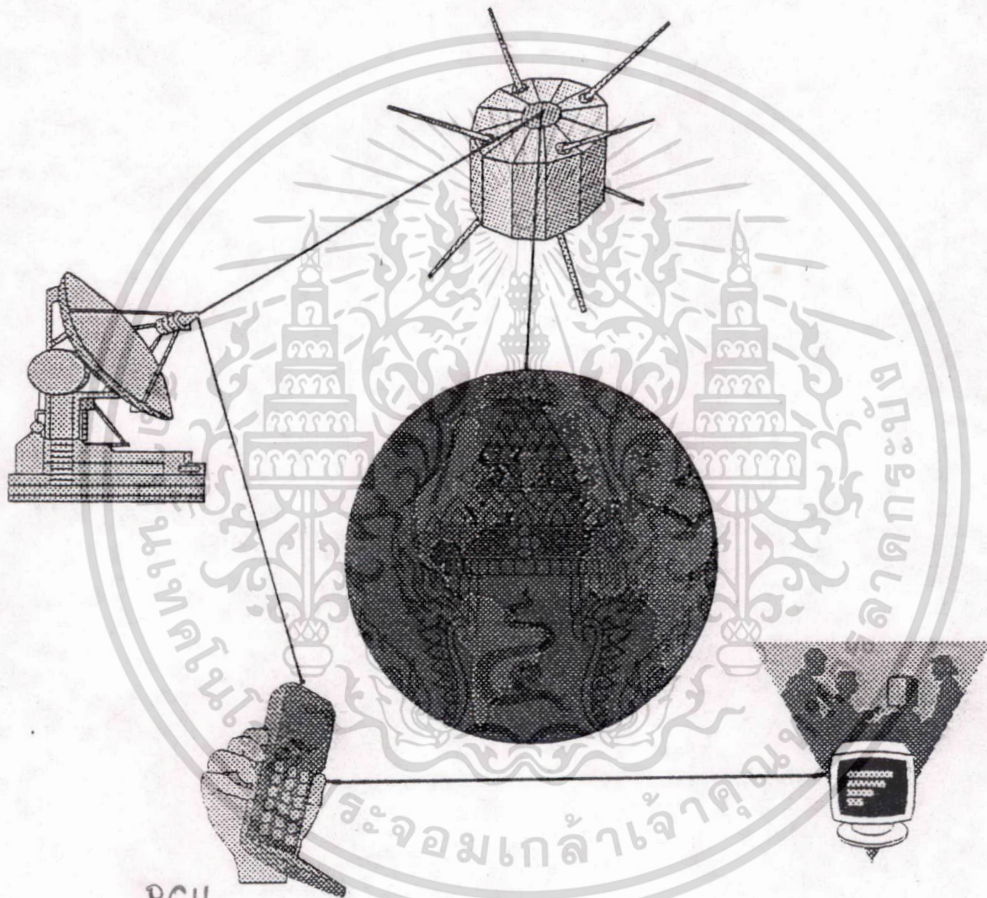


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการศึกษา

กลยุทธ์การพัฒนา  
อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคที่ 1

การกำหนดผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมาย



RCH

HC

79

155

จ. 1949

เสนอต่อ

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

เลขหน้.....

เลขทะเบียน.....

วัน, เดือน, ปี 2 ต.ค. 2542

34227

โดย

โครงการสำนักบริการวิชาการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรกฎาคม 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คณะผู้ศึกษา

- |                  |               |                |
|------------------|---------------|----------------|
| 1. ดร. อนุภาพ    | อิทธภ         | หัวหน้าโครงการ |
| 2. น.ส. ศรีประภา | วิวัฒนขจรสุข  | ผู้ช่วยวิจัย   |
| 3. น.ส. วนิตา    | ศุภเจียรพันธ์ | ผู้ประสานงาน   |

## ร่วมด้วย

นางเพ็ญวิภา ไตรศรีพานิช สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

คำอธิบายศัพท์	i
บทสรุปผู้บริหาร	v
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	6
บทที่ 3 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายของประเทศไทย	51
บทที่ 4 การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย	71
บทที่ 5 บทสรุป	107
เอกสารแนบ	

## สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้แถบความถี่แคบ	13
รูปที่ 2.2 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้แถบความถี่กว้างและกว้างมาก	16
รูปที่ 2.3 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในภาพรวม	19
รูปที่ 2.4 การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบในปัจจุบัน	22
รูปที่ 2.5 การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบในอนาคต	23
รูปที่ 2.6 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างในปัจจุบัน	25
รูปที่ 2.7 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างในอนาคต	26
รูปที่ 2.8 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมากในปัจจุบัน	27
รูปที่ 2.9 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมากในอนาคต	28
รูปที่ 2.10 ระดับของเครือข่ายและการบริการ	30
รูปที่ 2.11 ลักษณะของบริการ เทคโนโลยี และผลิตภัณฑ์	32
รูปที่ 2.12 ระดับของเครือข่ายและอุปกรณ์	41
รูปที่ 2.13 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลิตภัณฑ์	48
รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์ของการสื่อสารจากอุปกรณ์ปลายทางถึงการบริการ	49

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 4.1	ตารางแสดงสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดโลก	75
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดโลก	77
ตารางที่ 4.3	ตารางแสดงสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดภายในประเทศไทย	79
ตารางที่ 4.4	ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดภายในประเทศไทย	81
ตารางที่ 4.5	ตารางแสดงการเปรียบเทียบขนาดตลาดของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	82
ตารางที่ 4.6	ตารางแสดงตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย	85
ตารางที่ 4.7	ตารางแสดงตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย	87
ตารางที่ 4.8	ตารางแสดงตลาดบริการทางด้านสารสนเทศในประเทศไทย	88
ตารางที่ 4.9	ตารางแสดงตลาดชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย	90
ตารางที่ 4.10	ตารางแสดงตลาดอุปกรณ์ทางด้านโทรคมนาคมในประเทศไทย	92
ตารางที่ 4.11	ตารางแสดงตลาดบริการทางด้านโทรคมนาคมในประเทศไทย	94
ตารางที่ 4.12	ตารางแสดงจำนวนมอเดอร์และฮาร์ดดิสก์ไอร์แลนด์ในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก	96
ตารางที่ 4.13	ตารางแสดงจำนวนไมโครคอนโทรลเลอร์และเอตีกในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก	98
ตารางที่ 4.14	ตารางแสดงจำนวนซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสอนและฐานข้อมูลในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก	99
ตารางที่ 4.15	ตารางแสดงจำนวนดิจิทัลพีบีเอ็กซ์ เซ็ตที่อปบีอกซ์ และโมเด็มในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก	100
ตารางที่ 4.16	ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของตลาดในประเทศไทยต่อตลาดโลก	105
ตารางที่ 4.17	ประมาณการขนาดตลาดของสินค้าหลักของไทย	106

	คำศัพท์	คำอธิบายศัพท์
37	EMI (Electro Magnetic Interference)	การรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
38	Encryption	การเข้ารหัส
39	Ethernet interface	การเชื่อมต่อตามมาตรฐานอีเทอร์เน็ต
40	FDDI (Fibre Distributed Data Interface)	มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบเฟดดีไอ
41	Flash memory	หน่วยความจำแบบแฟลช
42	Flat panel display	จอแสดงผลแบบแบนราบ
43	FR (Frame Relay)	มาตรฐานการสื่อสารสัญญาณแบบเฟรมรีเลย์
44	Frame relay interface	การเชื่อมต่อตามมาตรฐานเฟรมรีเลย์
45	FTTC transportation (Fibre to the curve transportation)	การสื่อสารสัญญาณด้วยสายใยแก้วนำแสงถึงชานบ้าน
46	FTTH transportation (Fibre to the home transportation)	การสื่อสารสัญญาณด้วยสายใยแก้วนำแสงถึงบ้าน
47	GIS(Geographical Information System)	ระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์
48	GSM (Global System for Mobile Communications)	มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็ม
49	GUI design (Graphic User Interface Design)	ระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก
50	HDTV (High Definition Television)	โทรศัพท์ที่มีความคมชัดของภาพสูง
51	HFC transportation (Hybrid Fibre Coax transportation)	การสื่อสารสัญญาณด้วยสายใยแก้วนำแสงและสายโคแอกเชียล
52	Hybrid	การผสม
53	IDN (Integrated Digital Network)	เครือข่ายร่วมแบบดิจิทัล
54	IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering)	สมาคมวิชาชีพทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
55	Imagephone	โทรศัพท์ที่สามารถใช้สื่อภาพนิ่ง
56	Interoperability	ความสามารถในการทำงานร่วมกันได้
57	ISDN (Integrated Service Digital Network)	เครือข่ายการบริการสื่อสารร่วมดิจิทัล
58	ISP (Internet service Provider)	ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
59	IXC (Inter Exchange Carrier)	ผู้ให้บริการเชื่อมต่อวงจรทางไกล
60	LEC (Local Exchange Company)	ผู้ให้บริการโทรศัพท์ท้องถิ่น
61	LSI (Large Scale Integration)	วงจรรวมไฟฟ้าขนาดใหญ่
62	MAN (Metropolitan Area Network)	เครือข่ายเชื่อมต่อระหว่างชุมชน
63	Module	ชุด
64	MOS (Metal Oxide Semiconductor)	สารกึ่งตัวนำที่ทำจากอ็อกไซด์ของโลหะ
65	MPEG (Moving Picture Expert Group)	มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพแบบเอ็มเพ็กส์
66	Multiplex	การรวมสัญญาณในช่องสัญญาณหนึ่งๆ
67	N-ISDN (Narrowband ISDN)	การบริการสื่อสารร่วมดิจิทัลแบบความถี่แคบ
68	Nodal access	จุดการเข้าเชื่อมต่อ
69	Node	จุดเชื่อมต่อ
70	NT1 (Network Terminating 1)	จุดสิ้นสุดเครือข่าย
71	OAM&P (Operation Administration Maintenance and	การดำเนินการบริหาร ซ่อมบำรุง และจัดการการสื่อสารสัญญาณ
72	Optoelectronics	อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานทางด้านแสง
73	OSI (Open System Interconnection)	มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบโอเอสไอ
74	Packet switching	การสลับสายแบบแพ็กเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

	คำศัพท์	คำอธิบายศัพท์
113	Video dialtone	สัญญาณตอบรับสำหรับสื่อภาพ
114	Videophone	โทรศัพท์ที่สามารถใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว
115	Visionphone	โทรศัพท์ที่สามารถใช้สื่อให้เห็นภาพ
116	VPN (Virtual Private Network)	เครือข่ายเสมือนจริงส่วนบุคคล
117	Wafer fabrication	การเจือสารบนแผ่นซิลิคอน
118	WAN (Wide Area Network)	เครือข่ายเชื่อมต่อทางไกล
119	WDM (Wavelength Division Multiplex)	การรวมสัญญาณโดยแบ่งแยกตามความยาวของคลื่นแสง
120	Winchester harddisk drive	ฮาร์ดดิสก์แบบวินเชสเตอร์
121	Wireless local loop	เครือข่ายสายกระจายท้องถิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 รายการ ได้แก่ ASICs, micro controller devices, optoelectronic components, PCBs, LCDs
- 4) กลุ่มผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ จำนวน 6 รายการ ได้แก่ CAI software, Telecommunication software, Speech recognition software, Interactive voice response software, Database management software, Multimedia database software

## 2.2 เทคโนโลยีเป้าหมาย

สามารถคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมายได้ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีการจัดการการผลิต ได้แก่ Value Engineering (VE), ISO 9000, ISO 14000
- 2) เทคโนโลยีกระบวนการผลิต ได้แก่ Computer Aided Manufacturing (CAM), fine-line PCB fabrication, EMI/EMC testing, SMD assembly, machine-vision inspector
- 3) เทคโนโลยีการออกแบบ ได้แก่ 3D Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Engineering (CAE), EMI/EMC product design, stylist product design, RF circuit and PCB layout design, SMD circuit design, DSP design, ASIC design, High speed digital circuit and PCB layout design
- 4) เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ ได้แก่ thin film coating, infrared technology, noise control, encryption, real-time operation system, telecom signaling & protocol & standard, voice and video codec, data compression, RF modulation, code conversion, surface polishing
- 5) เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ ได้แก่
  - 5.1) เทคโนโลยีการจัดการการผลิต ได้แก่ IEEE standard on project management, reuse library management, ISO 9000
  - 5.2) เทคโนโลยีกระบวนการผลิต ได้แก่ Software development tools, Computer Aided Software Engineering (CASE), documentation, configuration management, defect tracking
  - 5.3) เทคโนโลยีการออกแบบ ได้แก่ IEEE Standard on software design, data modeling, module generation, GUI design, event activity analysis, real-time software design
  - 5.4) เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ ได้แก่ application and content specific development, SQL, object oriented database

- เครื่องข่ายสายกระจายไร้สาย (Wireless Local Loop)
- เครื่องรับโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Handsets)
- อุปกรณ์เครือข่าย (Networking Equipment)

4.4 โครงการจัดตั้งสายการผลิตที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 4 รายการคือ

- การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAD/CAM Product Design)
- การออกแบบและผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Design and Fabrication)
- การประกอบและทดสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แบบยึดติดผิว (SMD Assembly and Circuit Testing)
- การทดสอบผลิตภัณฑ์ทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สภาวะแวดล้อม และความปลอดภัย (EMI/EMC, Environment and Safety Testing)

4.5 โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อพัฒนาตลาดภายในประเทศและสนับสนุนการผลิต จำนวน 5 รายการคือ

- ซอฟต์แวร์ทางการผลิต (Manufacturing Software)
- ซอฟต์แวร์ทางด้านโทรคมนาคม (Telecommunication Software)
- ซอฟต์แวร์ทางการเรียนรู้ที่มีสาระและบันเทิง (Edutainment Software)
- ซอฟต์แวร์ทางด้านมัลติมีเดีย (Thai Multimedia Software)

- 2) Production process technology : Computer Aided Manufacturing (CAM), fine-line PCB fabrication, EMI/EMC testing, SMD assembly, machine-vision inspector
- 3) Design technology : 3D Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Engineering (CAE), EMI/EMC product design, stylist product design, RF circuit and PCB layout design, SMD circuit design, DSP design, ASIC design, high speed digital circuit and PCB layout design
- 4) Specific product technology : thin film coating, infrared technology, noise control, encryption, real-time operation system, telecom signaling & protocol & standard, voice and video codec, data compression, RF modulation, code conversion, surface polishing
- 5) Software technology :
  - 5.1) production management technology, such as IEEE standard on project management, reuse library management, ISO 9000
  - 5.2) production process technology, such as software development tools, Computer Aided Software Engineering (CASE), documentation, configuration management, defect tracking
  - 5.3) design technology, such as IEEE standard on software design, data modeling, module generation, GUI design, event activity analysis, real-time software design
  - 5.4) special product technology, such as application and content specific development, SQL, object oriented database

### 3. Forecasted IT market

Forecasted IT market can be summarized as follows :

- Networking Equipment

#### 4.4 Modern assembly lines for the medium and small-size manufacturers

- CAD/CAM Product Design
- PCB Design and Fabrication
- SMD Assembly and Circuit Testing
- EMI/EMC, Environment and Safety Testing

#### 4.5 Software development for manufacturing and domestic market

- Manufacturing Software
- Telecommunication Software
- Edutainment Software
- Thai Multimedia Software



บุคลากรที่มีการศึกษาและมีความรู้ความสามารถสูง รวมทั้งใช้ทุนในการผลิตสูงอีกด้วย จึงเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐที่สูงอีกด้วย และจากการที่ประเทศไทยไม่อาจจะดำรงขีดความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมดั้งเดิมไปได้อีกต่อไป ดังนั้นประเทศไทยจึงจะต้องเร่งหาขีดความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมใหม่อื่น ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในอนาคต เช่น อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

นอกจากนั้น ประเทศไทยยังจะต้องเตรียมรับกับมาตรการเชิงรุกต่าง ๆ ของประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่พยายามจะใช้ข้อได้เปรียบและประโยชน์จากความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของตนในเวทีการค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อตกลงว่าด้วยการเปิดเสรีสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Agreement, ITA) ที่จะผลักดันให้ประเทศต่าง ๆ ยกเลิกอัตราอากรนำเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศทุกประเภทในทันที นับตั้งแต่สินค้าสำเร็จรูป ไปจนถึงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จนเหลือ 0 ภายในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งขณะนี้ ข้อตกลงดังกล่าวได้รับการสนับสนุนและการยอมรับจากประเทศต่าง ๆ โดยมีมูลค่าการค้ารวมเกือบร้อยละ 90 ของมูลค่าการค้าของโลกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ซึ่งข้อตกลงนี้จะเริ่มใช้ปฏิบัติตั้งแต่วันที่ 2541 เป็นต้นไป หากประเทศไทยไม่มีแผนการรองรับที่ดีพอ ก็จะทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบในเชิงการค้า การผลิต และการแข่งขันในทันที ซึ่งคิดเป็นความสูญเสียทางการตลาดที่มีมูลค่ามหาศาล และเมื่อรวมกับพันธะผูกพันที่จะต้องเปิดตลาดเสรีการบริการโทรคมนาคมภายในประเทศ ตามพันธะข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services, GATS) ประเทศไทยอาจจะสูญเสียตลาดของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมบริการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

ด้วยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอุตสาหกรรมที่มีตลาดขนาดใหญ่ ที่มีมูลค่าเพิ่มในการผลิตสูง ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตสูง ต้องใช้บุคลากรที่มีการศึกษาสูง และมีการแข่งขันสูงอีกด้วย ดังนั้นในการที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศภายในประเทศ จึงจะต้องมีการจัดวางแผนแม่บทเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาหาแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย

1.4.4 ทำการประมาณขนาดของตลาดด้วยวิธีการประมาณการต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และเศรษฐมิติ (mathematical modeling and econometrical modeling analysis)

1.4.5 ทำการสัมมนาเสนอผลการศึกษาระดับสมบูรณ์และหาข้อสรุปผลจากผู้ประกอบการ นักวิชาการ และหน่วยราชการ ตลอดจนหน่วยงานทางอุตสาหกรรม การค้า และการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

## 1.5 เนื้อหารายงานการศึกษา

1.5.1 บทที่ 1 เป็นบทนำที่กล่าวถึงหลักการและเหตุผลการศึกษา วิธีการศึกษา ขอบเขตการศึกษา และเนื้อหาในรายงานการศึกษา

1.5.2 บทที่ 2 เป็นบทที่วิเคราะห์ถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเครือข่าย และการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.5.3 บทที่ 3 เป็นบทที่ทำการคัดเลือกและกำหนดผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย โดยใช้วิธีการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตามวิธีการของ Analytical Hierarchy Process (AHP) และทำการคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมายของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่คัดเลือกไว้แล้วตามวิธีการระดมสมองความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Expert Opinion)

1.5.4 บทที่ 4 เป็นบทที่ทำการประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย โดยการประมาณการขนาดของตลาดและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในภาพรวม จากนั้นจะทำการประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมายในแต่ละผลิตภัณฑ์

1.5.5 บทที่ 5 เป็นบทสรุปที่กล่าวสรุปถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและในภาพรวม การกำหนดผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ประเทศไทยควรกำหนดเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมาย พร้อมทั้งเทคโนโลยีเป้าหมายที่จะต้องพัฒนาเพื่อรองรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป้าหมายดังกล่าว และขนาดของตลาดในอนาคต

## บทที่ 2

### แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.1 บทนำ

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก ทั้งทางด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ ขอบเขตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศนับวันจะยิ่งขยายใหญ่มากขึ้น โดยเริ่มต้นจากเพียงอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (computer equipment industry) อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ (software industry) และอุตสาหกรรมบริการสารสนเทศ (information service industry) มาสู่อุตสาหกรรมโทรคมนาคม (telecommunication equipment industry) และ อุตสาหกรรมบริการโทรคมนาคม (telecommunication service industry) รวมทั้งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic component industry) โดยเฉพาะชิ้นส่วนทางด้านแผงวงจรรวมไฟฟ้าและเซมิคอนดักเตอร์อื่น ๆ แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ขอบเขตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีแนวโน้มขยายรวมไปถึง อุตสาหกรรมเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือน (home electronics industry) เช่น เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องเสียง และอาจรวมไปถึงอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการควบคุมผ่านอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น เครื่องปรับอากาศและเครื่องซักผ้า ในลักษณะของอุปกรณ์ภายในบ้านอัตโนมัติ (home automation equipment) อีกด้วย

การศึกษาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์โดยเริ่มจากแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมบริการโทรคมนาคมและสารสนเทศตามลักษณะทางเทคนิคโดยภาพรวม โดยแบ่งเนื้อหาในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

## 2.2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการวิเคราะห์ถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ จะแบ่งการวิเคราะห์ตามความกว้างของแถบความถี่ (bandwidth) ที่ใช้ในการบริการ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทและลักษณะการบริการสารสนเทศออกเป็น 3 ระดับ คือ

- การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบ (narrowband services)
- การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้าง (wideband services)
- การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก (broadband services)

### 2.2.1 ความต้องการบริการที่ใช้แถบความถี่แคบ

การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบ จะเป็นการบริการที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยเสียงเป็นส่วนใหญ่ ที่ใช้อุปกรณ์สลับสายแบบเซอร์คิตสวิชชิง (circuit switching) และใช้คู่สายทองแดง (copper wire) เป็นสายสื่อสารด้วยความเร็วของข้อมูลไม่เกิน 128 Kbps อย่างไรก็ตาม การสื่อสารด้วยข้อมูลที่ใช้อุปกรณ์สลับสายแบบแพ็คเกจ (packet switching) ก็อาจจัดอยู่ในประเภทนี้ได้ การบริการในระดับนี้ผู้บริโภคโดยทั่วไปจะเป็นผู้ใช้บริการ

แนวโน้มของความต้องการบริการที่ใช้แถบความถี่แคบ อาจแบ่งได้ตามลักษณะการสื่อสารออกเป็น 3 ประเภทคือ การสื่อสารด้วยเสียง ข้อมูล และภาพ ซึ่งมีลักษณะความต้องการที่แตกต่างกันดังนี้

1.1) ลักษณะความต้องการของการสื่อสารด้วยเสียง จะมีความต้องการที่เพิ่มขึ้นจากการบริการที่ให้บริการเสียงแต่เพียงอย่างเดียว (Plain Old Telephone Service, POTS) เช่น

- caller ID
- single numbering
- voice broadcasting
- voice to text
- priority call
- mobility
- stereo-quality audio
- virtual private network (close user group network)

คู่อุปกรณ์ปลายทางอีกข้างหนึ่ง (end to end equipment) จะอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลทั้งหมด โดยลักษณะความต้องการจะมีความต้องการที่เพิ่มขึ้นต่างๆ เช่น

- variable bandwidth on demand
- variable destination addressing
- switched virtual private networking
- usage pricing
- error-free transport
- nonblockage
- noncongestion
- fast setup and take down
- dynamic reconfiguration
- variable high-speed transport
- security / privacy
- survivability
- global accessibility
- universal availability
- permanent virtual circuit
- voice / data detecting and dispatching

### 2.2.3 ความต้องการบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก

การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมากจะเป็นการบริการที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยภาพเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์สลับสายที่ใช้ในการบริการประเภทนี้ มีความสามารถที่จะใช้กับการสื่อสารด้วยเสียงและข้อมูลได้ด้วย อุปกรณ์สลับสายสำหรับการบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก ได้แก่ FDDI, SMDS, FR, และ ATM เป็นต้น โดยใช้คู่สายโคแอกเซียล (coaxial cable) และคู่สายใยแก้วนำแสง (fibre optic cable) เป็นสายสื่อสารสัญญาณที่มีความเร็วของข้อมูลมากกว่า 45 Mbps การบริการในระดับนี้จะเป็นการบริการที่ผู้บริโภคโดยทั่วไป องค์กรขนาดใหญ่ และผู้ให้บริการทางด้านสารสนเทศ เป็นผู้ให้บริการ

ลักษณะความต้องการของการบริการสื่อสารแบบแถบความถี่กว้างมาก จะเป็นลักษณะความต้องการใหม่ทั้งทางด้านรูปแบบและประเภทของการบริการ เช่น

- high quality video, data, and voice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- large screen video conferencing
- high speed communication ( 50 Mbps, 155 Mbps, 620 Mbps)
- full internetworking (supercomputer, workstation, PC)
- fully interactive, switchable and dynamic bandwidth
- any-to-any application and network connectivity
- high privacy, security, and survivability
- flexible access (from CPE to IXC, VAN, CAP)
- enable access to any type of information services (ISP, DBS, GIS)
- nonblockage
- switchable bandwidth and network (narrow, wide, and broadband)
- simultaneous multimedia interexchange (voice, data, video, image, text, and graphic information)
- error free transport
- usage pricing

#### 2.2.4 สรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการ

กล่าวโดยสรุป ลักษณะความต้องการของการสื่อสารจะมีแนวโน้มที่พัฒนาไปในทิศทางที่ การสื่อสารจะมีลักษณะ interactive, internetworking, personal, variable bandwidth, และ high speed and capacity ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ปลายทาง เครื่องข่ายและบริการต่าง ๆ เชื่อมโยงเข้าหากันได้ โดยมีลักษณะที่สำคัญ เช่น

- information movement and service control
- rapid information exchange
- remote database access
- dynamic and changeable transport capability
- protocol conversion
- equal access for large and small firms
- performance and productivity improvement
- shared transport facility
- private-public network interconnection
- interoperability of different level of computers
- security and survivability of transport information

- various forms of information presentation (voice, text, image, graphic, video)
- universal access
- any-to-any communications

### 2.3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี จะมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริการที่เปลี่ยนแปลงไป และจากการพัฒนาของเทคโนโลยี (technical trajectory) ในตัวเอง โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนดังต่อไปนี้

- การพัฒนาเป็นระบบเครือข่ายดิจิทัลที่สมบูรณ์ (full digital network)

การพัฒนาเทคโนโลยีของเครือข่ายการสื่อสารมีแนวโน้มจะกลายเป็นเครือข่ายดิจิทัลทั้งหมด โดยที่ข้อมูลสามารถที่จะส่งผ่านจากที่หนึ่งไปสู่ที่ใดก็ได้ในอีกข้างหนึ่งของเครือข่าย ไม่ว่าเครือข่ายนั้นจะเป็นเครือข่ายเดียวกันหรือไม่ ซึ่งย่อหมายถึงเทคโนโลยีของระบบสื่อสารสัญญาณและสลับสายก็จะกลายเป็นดิจิทัลด้วย

- การสื่อสารด้วยข้อมูลที่มีความจุและความเร็วสูง (abundant capacity)

แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีของการสื่อสารจะทำให้ความเร็วของการส่งข้อมูลและความจุของข้อมูลในการส่งแต่ละครั้งจะมีความเร็วและความจุสูง ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารในรูปแบบใดๆ เนื่องจากเทคโนโลยี modulation, multiplexing และ compression จะทำให้ข้อมูลสามารถถูกส่งได้คราวละมาก ๆ และระบบสื่อสารจะมีความเร็วที่มากเกินพอกว่าที่จะก่อให้เกิดการติดขัดของการสื่อสารในปัจจุบัน

- การบริการที่เป็นส่วนตัว (personal service)

เทคโนโลยีการสื่อสารมีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปที่จะทำให้การสื่อสารไม่ว่าในรูปของเสียง ข้อมูล และภาพ จะสามารถส่งต่อทอดกันจากระบบใดระบบหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ที่มีความแตกต่างกันใน protocol, platform และ network ไปยังผู้รับโดยตรง โดยมีความปลอดภัย (security) และการส่งต่อถึงกัน (survivability) ได้สูง

- การสื่อสารแบบสองทางในเวลาจริง (real time interactivity)

เทคโนโลยีการสื่อสารมีแนวโน้มจะเปลี่ยนเป็นการสื่อสารแบบสองทางที่สามารถจะโต้ตอบกันได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารด้วยเสียง ข้อมูล และภาพ การสื่อสารแบบทางเดียวหรือการสื่อสารแบบพักช่วง (store and forward) จะถูกใช้ในกรณีที่ต้องการประหยัดมากกว่าความจำกัดของระบบการสื่อสาร

- การเชื่อมต่อกันที่เป็นมาตรฐานและเป็นเครือข่าย (standard interface and interconnection for internetworking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 11 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารที่กำลังจะเปลี่ยนไป จะก่อให้เกิดการเชื่อมต่อ และจุดเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ปลายทาง ฐานข้อมูล และระบบสื่อสัญญาณที่กลายเป็นเครือข่ายที่ เชื่อมถึงกัน ได้ทั้งหมด

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของลักษณะความต้องการเครือข่ายและเทคโนโลยีใน ภาพรวมข้างต้น เราอาจจะจำแนกถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในรายละเอียดตาม ประเภทของการสื่อสารข้อมูลได้ดังนี้

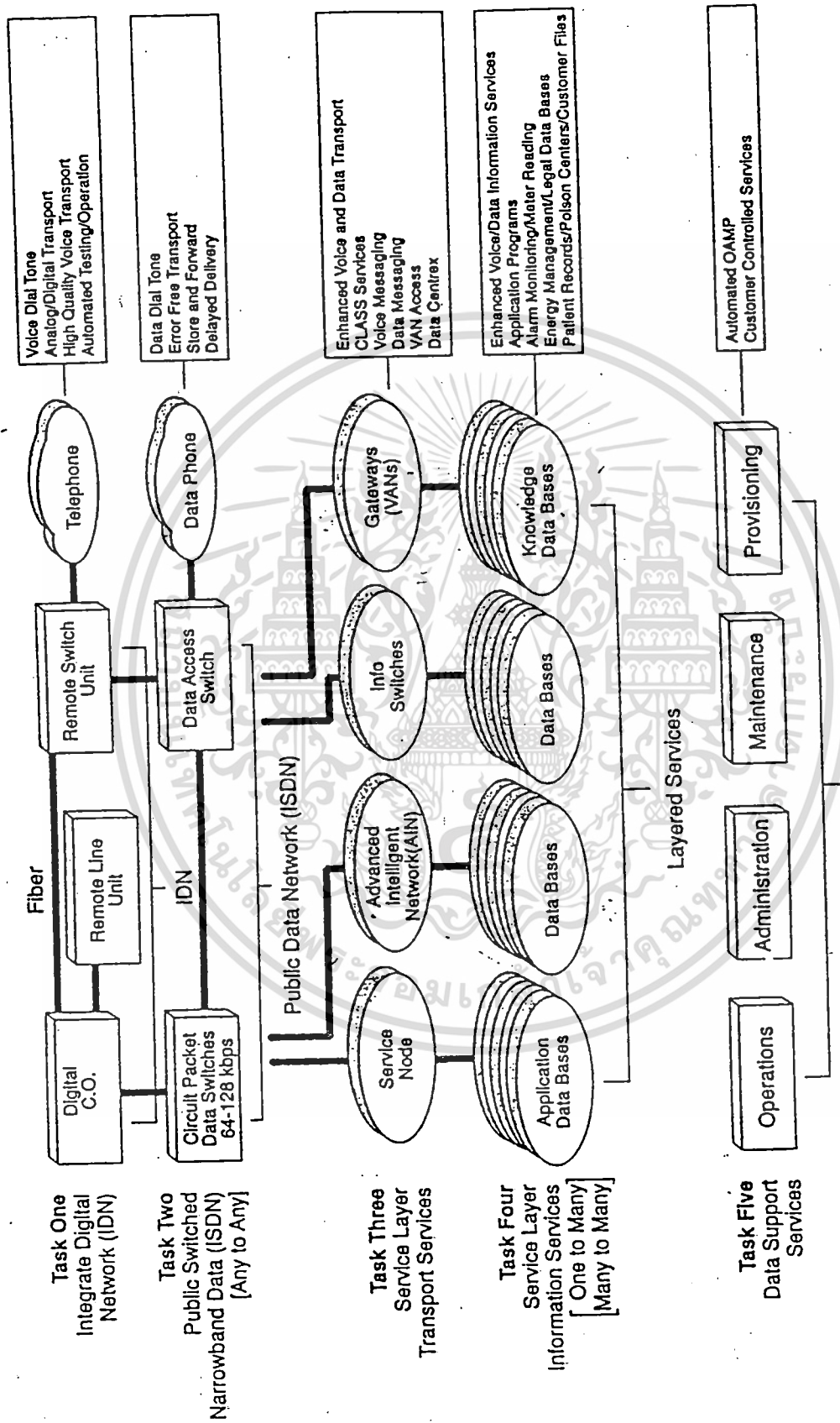
### 2.3.1 การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบ

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบ จะเป็นการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารหลักจากเครือข่ายโทรศัพท์แบบเดิมที่ให้บริการการสื่อสาร ด้วยเสียงเป็นหลัก (Public Switched Telephone Network, PSTN) มาเป็นเครือข่ายการสื่อสารร่วม ทั้งเสียง ข้อมูล และภาพแบบดิจิทัล (Integrated Service Digital Network, ISDN) ซึ่งนับเป็นการ เปลี่ยนแปลงที่จะมีผลกระทบต่อผู้ใช้บริการโดยทั่วไปมากที่สุด เพราะระบบเครือข่ายโทรศัพท์ แบบเดิมที่ให้บริการการสื่อสารด้วยเสียง เป็นระบบการสื่อสารขนาดใหญ่ที่กระจายอยู่ทั่วชุมชน โดย ระบบเครือข่าย ISDN นี้ ได้พัฒนาต่อเนื่องจากระบบการสื่อสารด้วยเสียงแบบดิจิทัล (Integrated Digital Network, IDN) ที่สามารถจะให้บริการการสื่อสารด้วยเสียง และข้อมูล ด้วยวงจรเสียงซึ่ง เปลี่ยนมาจากระบบการสื่อสารด้วยเสียงเพียงอย่างเดียว (Plain Old Telephone Service, POTS)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการสื่อสารจากระบบ PSTN มาสู่ระบบ ISDN จึงเป็น การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีหลักของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบ โดยจะมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอื่นๆ (ดูรูปที่ 2.1) เช่น

Narrowband technical change : PSTN to ISDN

- conceptual change : isolated to integrated network
- technical platform : Intelligent Network (IN) platform
- key technology : routing / switching technology  
: protocol concession technology  
(Routing to and from pager, cellular, computer, telephone)  
: code concession technology  
(text to speech, speech to text, voice recognition)



รูปที่ 2.1 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้แถบความถี่แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- conceptual change : circuit to information boxed switch
- technical platform : digital platform
- key technology : digital signal processing technology
- : class 5 switch design technology
- (transport connection node)
  
- conceptual change : proprietary to open interface
- technical platform : standardized platform
- key technology : international body defined standard
- (V5.2, SS7)
- : third party software, hardware
  
- conceptual change : permanent to virtual permanent network
- technical platform : Value Added Network (VAN) platform
- technical drive : code concession technology
- (voice mail, interactive voice response)
- : code / protocol conversion technology
- (multi platform, client-server)

### 2.3.2 การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างและกว้างมาก

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้าง จะเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นหลัก โดยจะเปลี่ยนจากระบบการสื่อสารที่รวมและแยกสัญญาณแบบเป็นขั้นตอนในทิศทางเดียว (Plesiochronous Digital Hierarchy, PDH) เป็นแบบระบบการสื่อสารที่รวมและแยกสัญญาณแบบอิสระในสองทิศทาง (Synchronous Digital Hierarchy, SDH) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของการสื่อสารนี้ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้บริการรายใหญ่ เช่น ผู้ให้บริการโทรคมนาคม และหน่วยงานและสถาบันขนาดใหญ่ โดยระบบ SDH นี้จะเป็นการทดแทนระบบ PDH ซึ่งได้เปลี่ยนมาจากระบบสื่อสารแบบเดิมที่ใช้สื่อสารแบบความถี่แคบด้วยคู่สายทองแดง

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก จะเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารจากผู้ให้บริการหนึ่งถึงอีกรายหนึ่ง และจะเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่จะมาทดแทนระบบการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบจนกลายเป็นระบบการ

สื่อสารหลักในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ในระยะสั้นการสื่อสารนี้จะมีผลกระทบต่อผู้ใช้บริการการสื่อสารทั้งผู้ใช้ทั่วไปที่ต้องการการสื่อสารโดยเสียง ข้อมูล และภาพพร้อมกัน และผู้ใช้บริการขนาดใหญ่ที่มีปริมาณข้อมูลในการสื่อสารมาก และ/หรือ ต้องการการสื่อสารที่คล่องตัวในการสื่อสารที่ใช้ได้ทั้งเสียง ข้อมูล และภาพพร้อมกัน หรือแยกจากกันในเวลาใดเวลาหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงหลักของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมากคือการเปลี่ยนแปลงของมาตรฐานการสื่อสารจากการส่งข้อมูลแบบแพ็คเกจ (packet relay) และเฟรม (frame relay) เป็นแบบเซลล์ (cell relay) โดยเปลี่ยนจากเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบไฟเบอร์ดิสทริบิวทีดดาต้าอินเตอร์เฟซ (Fibre Distributed Data Interface, FDDI) เฟรมรีเลย์ (Frame Relay, FR) และสวิตช์เมกกะบิตดาต้าเซอร์วิส (Switched Megabit Data Service, SMDS) เป็นเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส ทรานสเฟอร์โหมด (Asynchronous Transfer Mode, ATM)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างที่เปลี่ยนจาก PDH เป็น SDH และการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมากที่เปลี่ยนจาก FDDI/FR เป็น ATM จะเป็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีหลักของระบบการสื่อสารทั้งสอง โดยจะมีผลกระทบต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอื่นๆ (ดูรูปที่ 2.2) เช่น

Wideband technology change : PDH to SDH

- conceptual change : centralized to distributed network
- technical platform : remote controlled platform
- key technology : class 6 switch design technology  
(service access node)
  
- conceptual change : route-dependent to route-independent transportation
- technical platform : uninterrupted / error-free transport platform
- key technology : self-healing / routing technology
  
- conceptual change : fixed to dynamic configuration
- technical platform : software managed platform
- key technology : digital cross connect technology  
: drop / insert multiplexing technology  
(multi rate transportation)





### 2.3.3 สรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

แม้ว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการสื่อสารในแต่ละเทคโนโลยีจะมีลักษณะที่แตกต่างกันในรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่แนวโน้มในภาพรวมจะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน โดยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารที่สำคัญจะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (ดูรูปที่ 2.3) ดังนี้

- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบสู่การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก
- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ผู้ใช้ถูกกำหนดจุดให้เชื่อมโยงหรือถูกกำหนดจุดให้รับบริการ เป็นการสื่อสารที่ผู้ใช้มีอิสระในการเลือกจุดเข้าใช้บริการและรับบริการ
- เปลี่ยนจากการสื่อสารด้วยเสียงเป็นการสื่อสารแบบผสมผสานด้วยเสียง ข้อมูล และภาพ
- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ถูกจำกัดด้วยมาตรฐานที่ต่างกันเป็นการสื่อสารที่เชื่อมต่อได้ทุกมาตรฐานของความเร็ว (rate) มาตรฐานข้อมูล (platform) สื่อ (media) และบริการ (service)

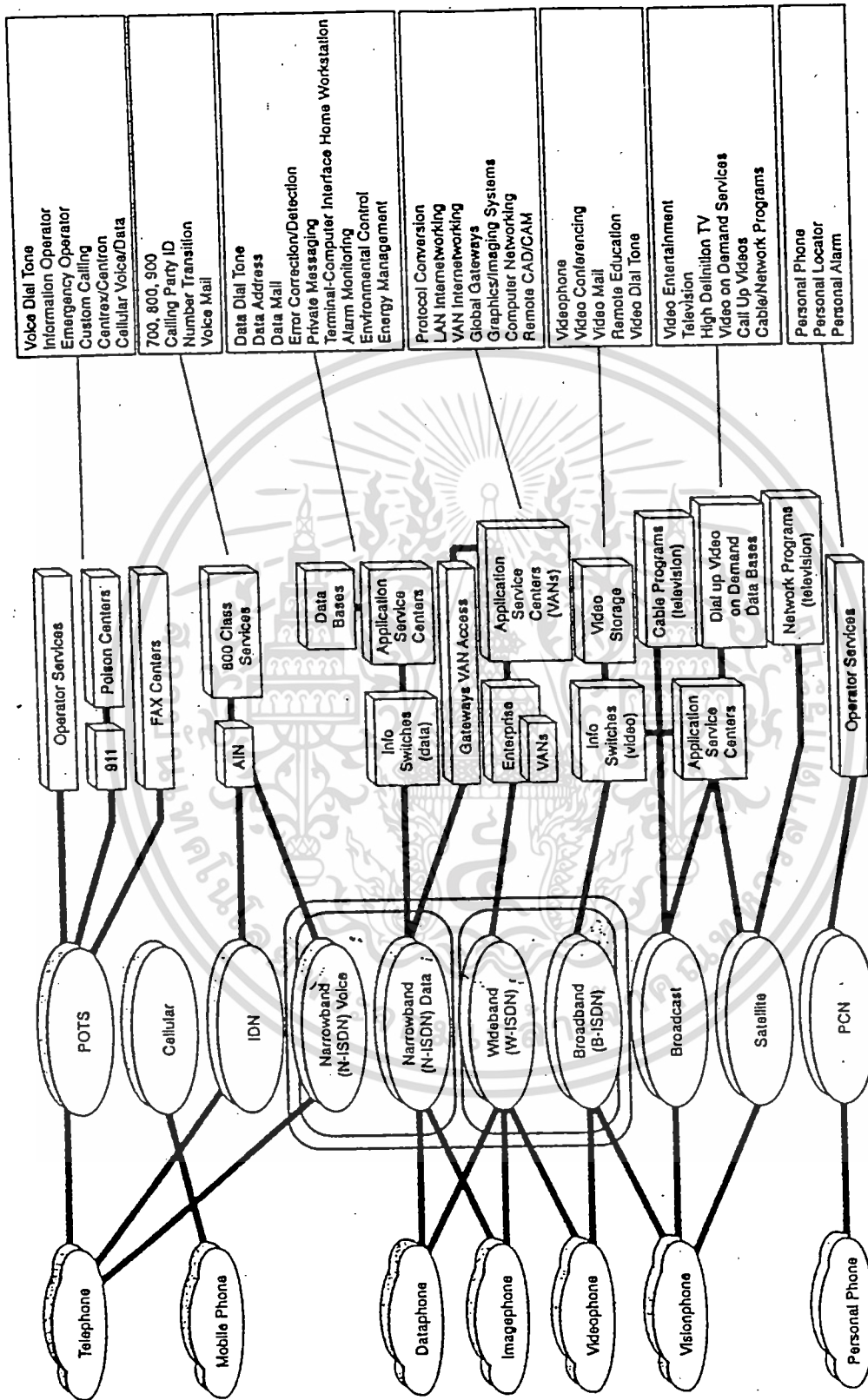
กล่าวโดยสังเขป แนวคิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่สำคัญอาจสรุปได้ดังนี้

- communication mode : narrowband to broadband
- point of access / service : fixed to transparent
- dial-tone : voice (voice data) to video (voice / data / video)
- access to network : one to any to any to any
- access to user : one to many to many to many
- access to service : single to multi rate  
: single to multi platform  
: single to multi media  
: single to multi service

โดยมีเทคโนโลยีที่สำคัญ (key technology) ที่ใช้ร่วมกัน (common technology) นอกเหนือไปจากเทคโนโลยีที่ต่างกันของแต่ละประเภทบริการ (specific technology) คือ

- digital signal processing technology
- switching / routing technology
- code conversion technology
- protocol conversion technology
- signal conversion technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 18 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในภาพรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสารที่เป็นการผสมผสานระหว่างเสียง และข้อมูล และคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ คือการผสมผสานของเทคโนโลยีในบริการอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน ที่แนวโน้มกำลังจะเปลี่ยนเข้าสู่การบริการอินเทอร์เน็ตทีวี (Internet TV) ซึ่งถือได้ว่าเป็นบริการที่เทคโนโลยีการสื่อสารจะผสมผสานเข้ากันในทุกสื่อ ระหว่างเสียง ข้อมูล และภาพ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และเครื่องรับโทรทัศน์ และสื่อเพื่อการประมวลผล สื่อเพื่อการสื่อสาร และสื่อเพื่อการบันเทิง

## 2.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ลักษณะของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปให้สอดคล้องกับความต้องการบริการและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีลักษณะที่สำคัญดังนี้คือ

- ระบบเครือข่ายการสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปราศจากความผิดพลาด (high speed and error-free transport)

เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะพัฒนาไปในทิศทางที่สามารถจะรองรับการสื่อสารที่มีความเร็วสูงมาก สามารถที่จะรองรับการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก โดยปราศจากความผิดพลาดในการส่งข้อมูลเนื่องจากมีระบบการตรวจสอบ สอบทาน และส่งข้อมูลซ้ำหรือเพิ่ม และมีระบบการส่งข้อมูลย้อนกลับและส่งข้อมูลไปในเส้นทางอื่นๆ ในกรณีที่เส้นทางหลักมีปัญหา

- ระบบเครือข่ายที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในทุกระดับของมาตรฐานความเร็วและประเภทของข้อมูลอย่างโปร่งใส (transparent communication)

เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะถูกพัฒนาให้สามารถที่จะปรับเปลี่ยน รับและส่ง และขยายและลดความเร็วในการสื่อสารได้ในทุกระดับความเร็วที่เป็นมาตรฐานในการส่งข้อมูลที่ผู้ใช้แถบความถี่แคบ กว้าง และกว้างมาก และยังสามารถที่จะปรับเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีโปรโตคอล (protocol) รหัส (code) และสัญญาณ (signal) ที่ต่างกันได้ในทุกมาตรฐานที่ใช้

- ระบบเครือข่ายที่ผู้ใช้บริการเป็นผู้ควบคุม (customer controlled service)

เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศนอกจากจะสามารถส่งข้อมูลความเร็วสูงที่ปราศจากความผิดพลาด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลในทุกมาตรฐานความเร็วและประเภทของข้อมูลแล้ว ยังจะถูกพัฒนาให้ผู้ใช้บริการเป็นผู้กำหนดความเร็ว เส้นทาง และประเภทของข้อมูลที่ต้องการใช้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งต่อผู้ให้บริการเครือข่าย (carrier) และไม่ต้องกังวลถึงประเภทของอุปกรณ์ปลายทางและประเภทของสัญญาณและสื่อสัญญาณที่ใช้

- ระบบเครือข่ายที่เป็นเครือข่ายของเครือข่าย (networking of networking)

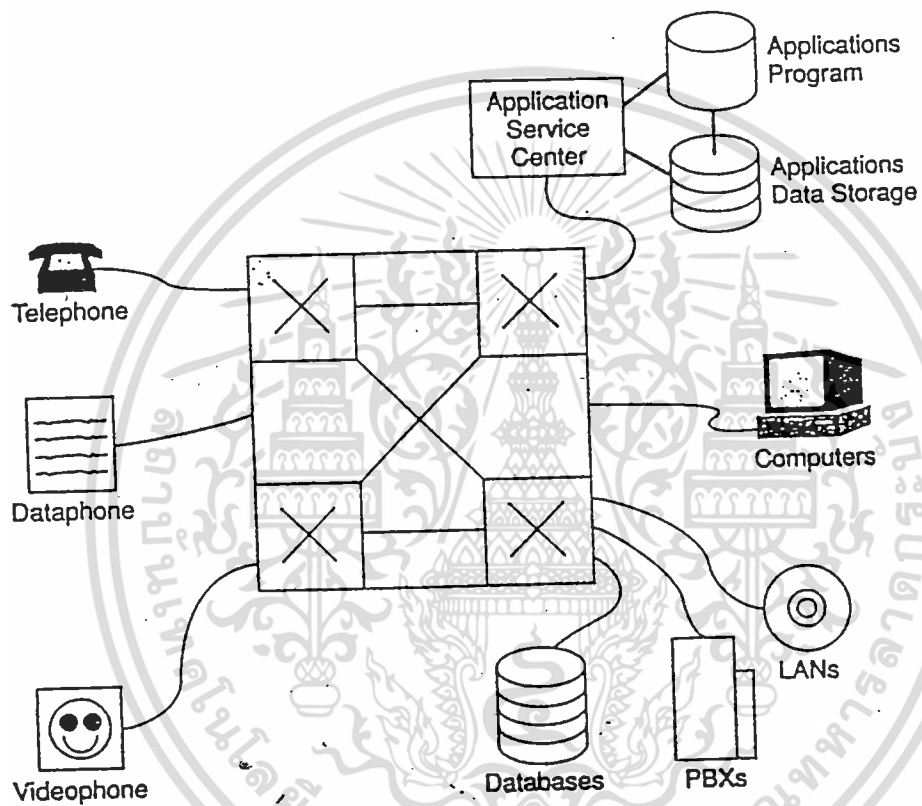
เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีการเชื่อมโยงและต่อเชื่อมเข้าให้กัน กลายเป็นเครือข่ายของเครือข่าย ที่เป็นเครือข่ายที่ต่อเชื่อมกันได้ทั้งหมดในโลก (global networking) แต่ในขณะเดียวกันก็จะต้องมีความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (security and privacy) ของการสื่อสารของเครือข่ายในระดับต่างๆ ของตนเอง จากเพียงเครือข่ายขนาดเล็กในหน่วยงานเล็กๆ จนถึงเครือข่ายระดับโลก

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ อาจแบ่งออกได้ตามลักษณะแถบความถี่ที่ใช้ดังนี้

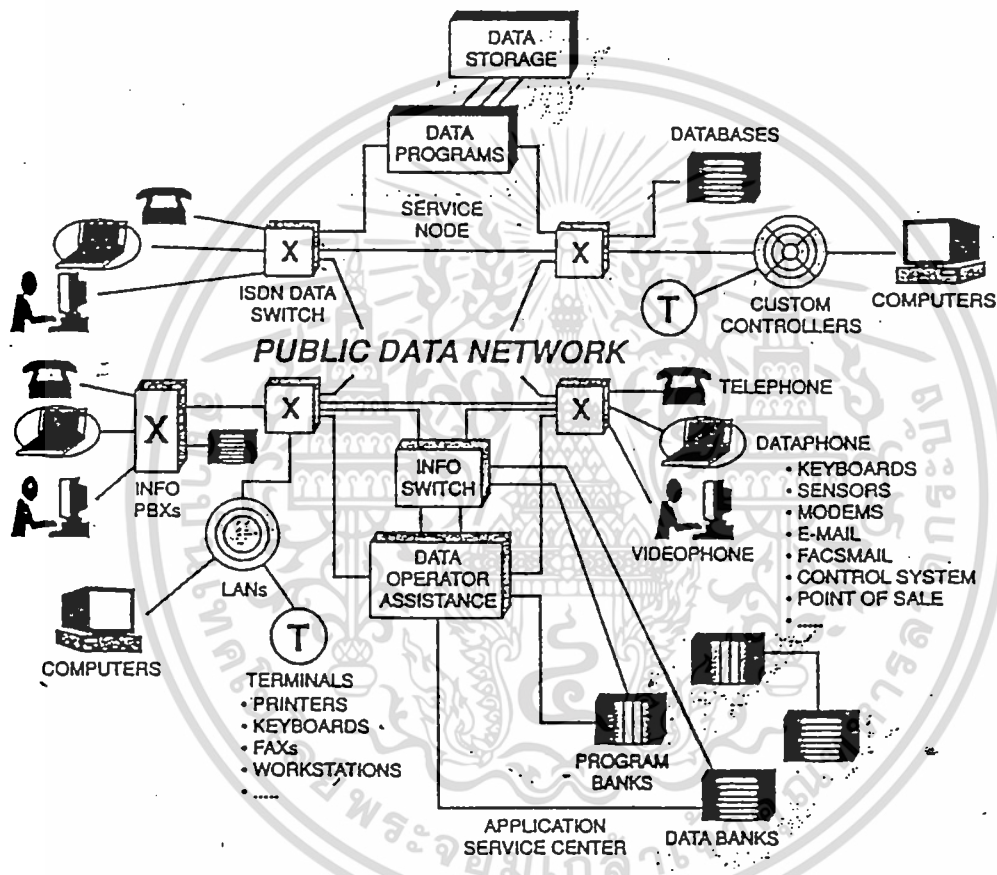
#### 2.4.1 เครือข่ายที่ใช้แถบความถี่แคบ

จากลักษณะของความต้องการบริการการสื่อสารของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปข้างต้น เครือข่ายของการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบจึงต้องมีขีดความสามารถในการสื่อสารเพิ่มขึ้น จากปัจจุบันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและเทคโนโลยีที่พัฒนาไป เช่น (ดูรูป 2.4 และ 2.5)

- multiple line services
- class services
- caller ID services
- high quality 7 KHz stereo
- voice and data standard interfaces
- digitized CPE to CPE transport
- packetized data
- universal numbering / addressing
- closed user groups
- broadcasting
- priority override
- delayed delivery
- polling / sensing
- error detection / correction
- security and privacy encryption
- alternate / dynamic routing
- connection-oriented / connectionless transport
- protocol / code conversion
- image transfer



รูปที่ 2.4 การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบในปัจจุบัน



รูปที่ 2.5 การบริการที่ใช้แถบความถี่แคบในอนาคด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 23 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 เครือข่ายที่ใช้แถบความถี่กว้าง

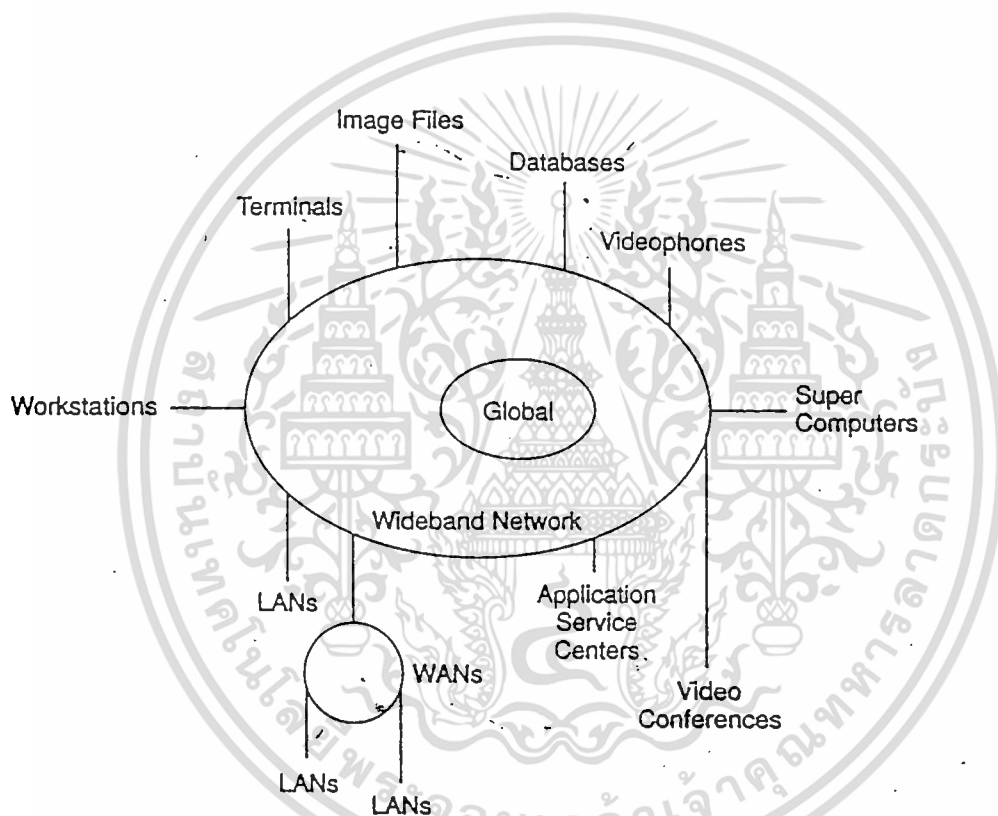
แม้ว่าการบริการในระดับนี้จะเป็นการใช้เพื่อสื่อสัญญาณเป็นหลัก แต่เครือข่ายก็จะมี ความสามารถที่จะให้บริการแก่ผู้บริโภครวมโดยทั่วไปได้ในอนาคต และสามารถให้และใช้บริการได้อย่าง คล่องตัว ทั้งจุดรับส่งข้อมูล (destination) ขนาดของความเร็ว (bandwidth) และมาตรฐานการเชื่อมต่อ อุปกรณ์ (interface standard) ดังนั้น แนวโน้มของลักษณะเครือข่ายที่ใช้แถบความถี่กว้าง จะมี ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปต่างๆ เช่น (ดูรูปที่ 2.6 และ 2.7)

- global addressing / service access
- virtual networking
- bandwidth on demand
- precall routing and bandwidth selection
- usage sharing
- variable / dynamic bandwidth
- error-free transport
- security / privacy mechanisms
- survivability / alternate routing
- delayed delivery
- broadcasting
- sensing / polling
- multi-rate networking (T1 / T3 / E1)
- multi-protocol networking (ATM / FR / SMDS / FDDI / B-ISDN)
- multi-platform networking (PC / workstation / supercomputer)
- multi-service networking (CPE / LEC / IXC / CAP / VAN)

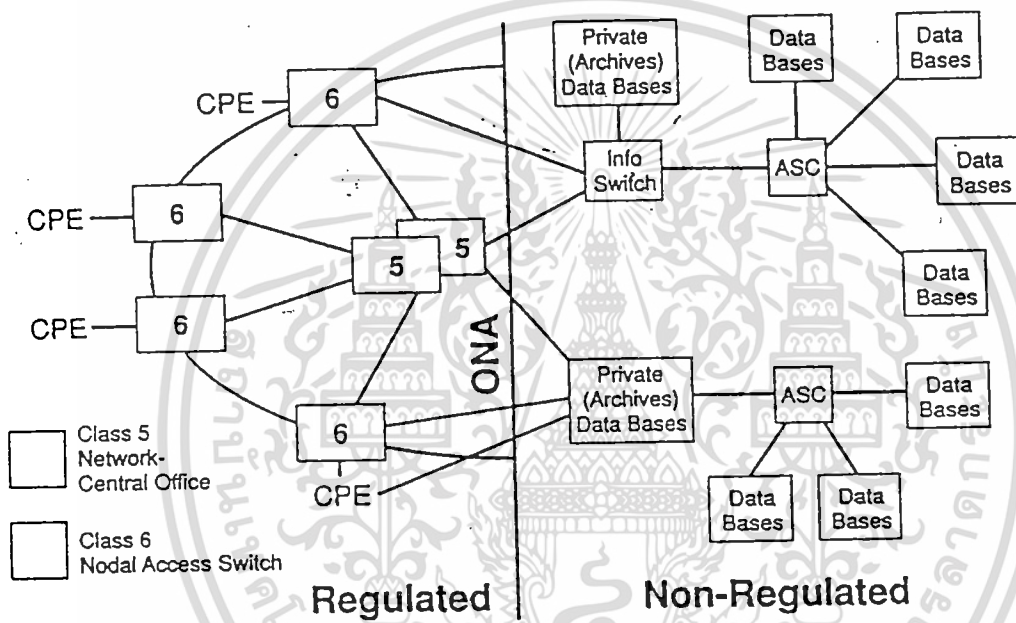
## 2.4.3 เครือข่ายที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก

ลักษณะเครือข่ายของการบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก จะมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็น เครือข่ายที่จะสามารถสนองตอบต่อความต้องการในการสื่อสารในทุกรูปแบบและแก่ผู้ใช้ทุก ประเภท โดยมีลักษณะที่สำคัญ เช่น (ดูรูปที่ 2.8 และ 2.9)

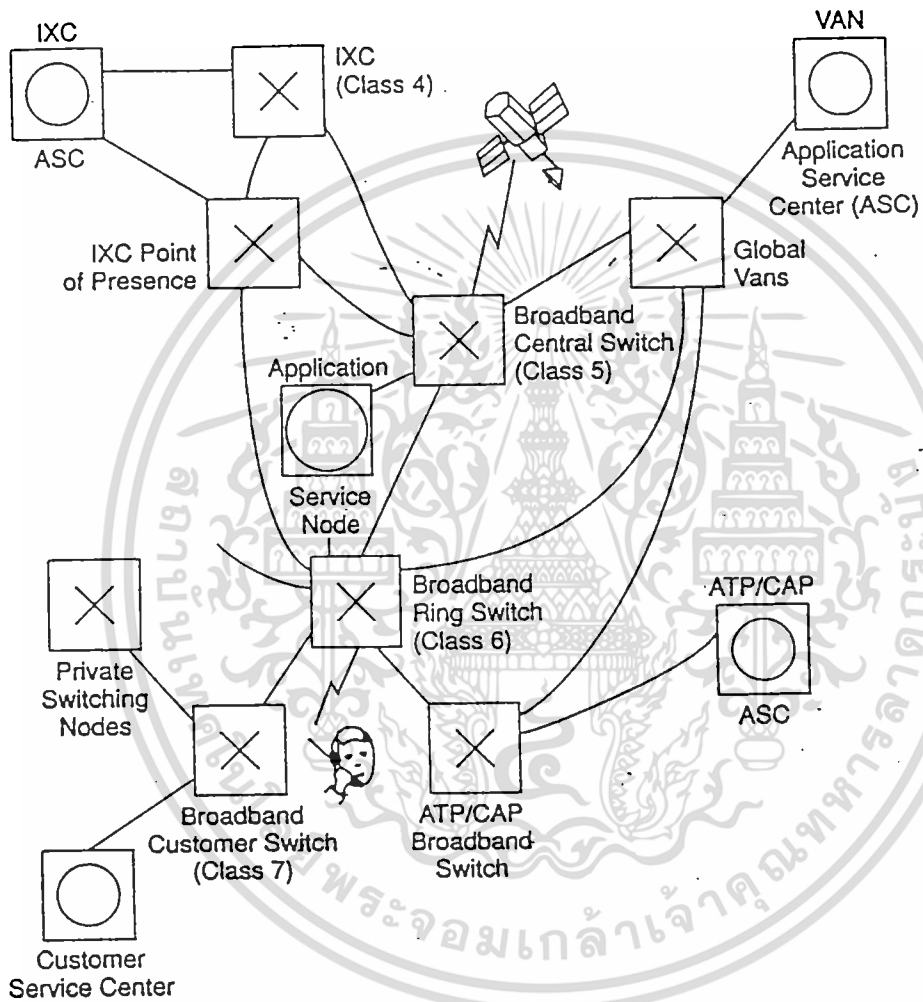
- broadband addressing
- global networking



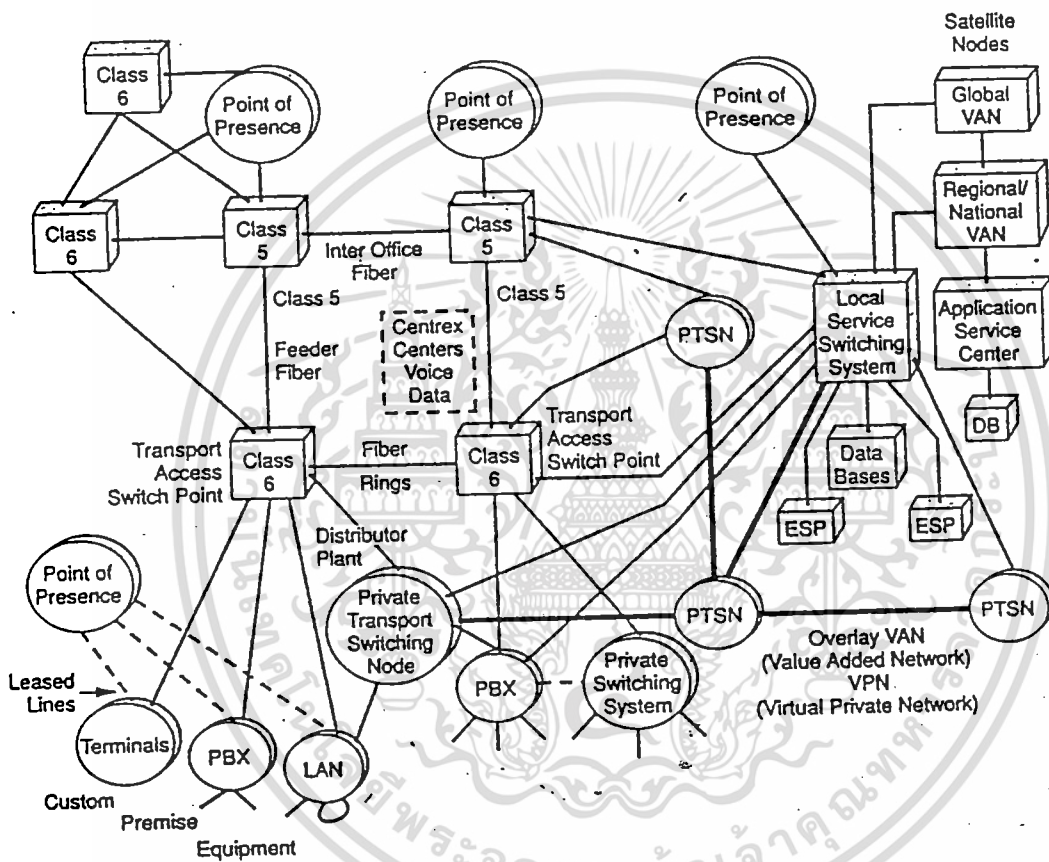
รูปที่ 2.6 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างในปัจจุบัน



รูปที่ 2.7 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างในอนาคด



รูปที่ 2.8 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมากในปัจจุบัน



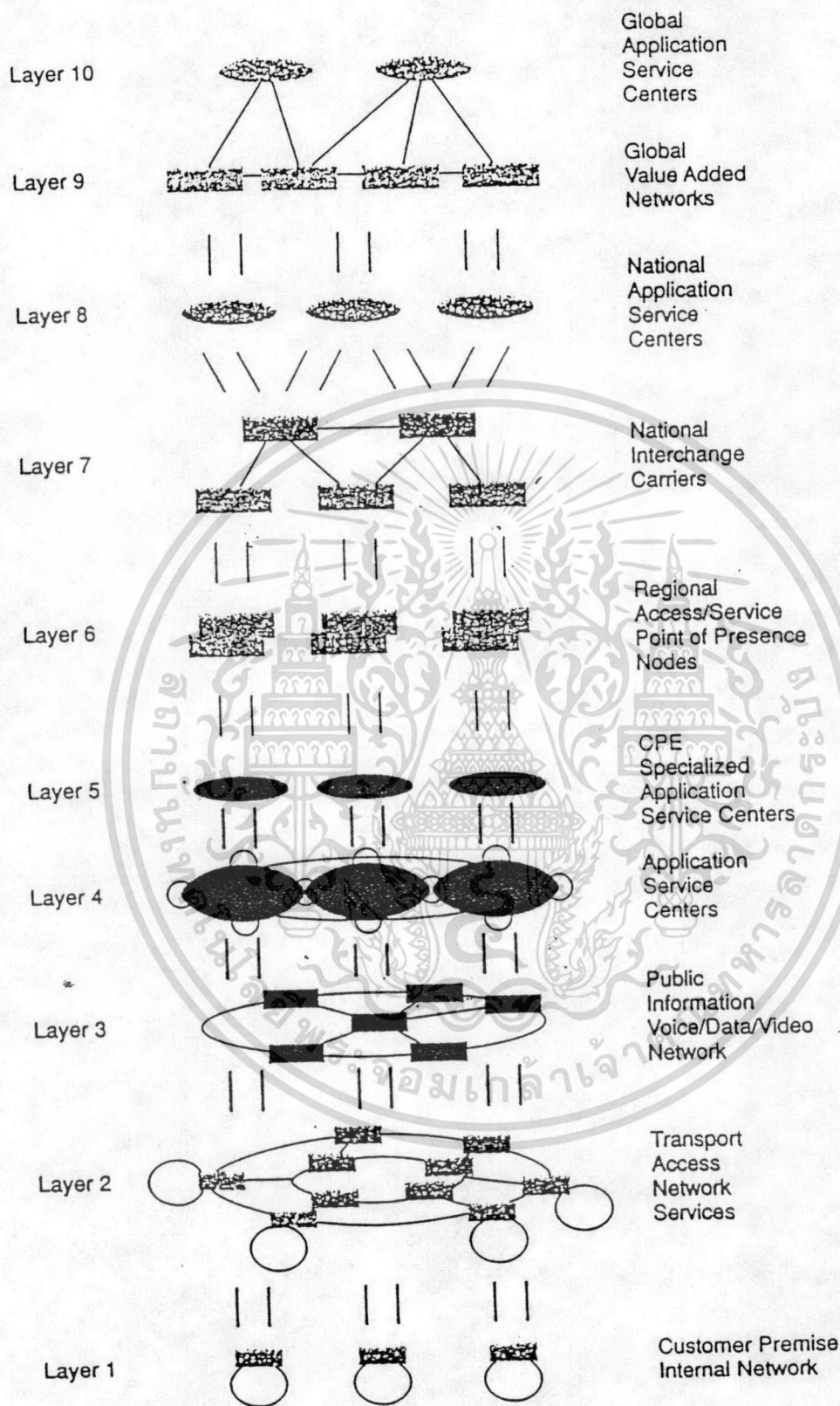
รูปที่ 2.9 การบริการที่ใช้แถบความถี่กว้างมากในอนาคด

- narrowband-wideband-broadband networking
- interactive switched broadband video phone, dataphone, and telephone
- any-to-any narrowband-wideband-broadband application integration
- multichannel broadcast television
- full and direct customer access control
- usage pricing
- end to end standard and conversable protocol
- high security, privacy, survivability
- error-free transport
- nonblockage and noncongested
- delayed delivery
- multi protocol, bandwidth, network communication
- fully integrated electronic / photonic superswitches
- wave-division-multiplexing (WDM) and space-division-multiplexing (SDM)
- class 6 and class 7 switches
- universal access to specialized databases (language, global directory, address translator)
- direct and multi-level of CPE - network interface and interconnection

#### 2.4.4 สรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเครือข่าย

กล่าวโดยสรุป เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไป จะต้องมีขีดความสามารถที่จะรองรับการบริการและอุปกรณ์ต่อเชื่อมได้ทุกประเภทในระดับความเร็วที่ต่างกัน และในเครือข่ายระดับต่าง ๆ กันด้วย โดยลักษณะสำคัญของเครือข่ายจะประกอบด้วย (ดูรูปที่ 2.10)

- enhanced voice services
- data, image, and video services
- interoperability of computers of different capabilities
- internetworking of private and public networks
- shared public facilities
- secure and survivable transport of information
- customer control of provisionary, deployment, and delivery
- new fibre-based infrastructure
- ease of growth for more usage and higher speed



รูปที่ 2.10 ระดับของเครือข่ายและการบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 30 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- no bottlenecks
- narrowband, wideband, and broadband interoperability

## 2.5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการ เทคโนโลยี และเครือข่ายข้างต้น จะมีผลกำหนดการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ (hardware) และซอฟต์แวร์ (software) อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ในที่นี้จะกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านฮาร์ดแวร์หรือผลิตภัณฑ์เป็นหลัก ซึ่งในผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมด ในปัจจุบันจะมีซอฟต์แวร์รวมอยู่ เพื่อเป็นส่วนประกอบในการทำงาน หรือเป็นหัวใจหลักในการทำงาน แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลิตภัณฑ์อาจจำแนกได้ตามเวลา ระดับการให้บริการ และแถบความถี่ที่ใช้ในการสื่อสารได้ดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 2.11)

### 2.5.1 การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบ

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แถบความถี่แคบจะเปลี่ยนไปในทิศทางที่ทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารได้ด้วยเสียง ข้อมูล และภาพนิ่งในเวลาเดียวกัน และสามารถสื่อสารกันได้ในความเร็วที่สูงขึ้น มีคุณภาพเสียงและความผิดพลาดของข้อมูลต่ำลง โดยจะเป็นการเปลี่ยนมาตรฐานการสื่อสารจาก PSTN ไปสู่ ISDN โดยมีผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ เช่น

#### 1) ISDN products

##### 1.1) ISDN basic rate interface (terminal adapter, adapter card, module)

- 2 B channel (64K)
- 1 D channel (16K)
- 4 wire (4 kilofeet)
- 192K b/s (144K b/s)

##### 1.2) Non-ISDN to ISDN converter

##### 1.3) Network terminating equipment two (NT2)

- control of up to 8 ISDN terminals
- address control/message identification

### Narrowband Services

<p><b>Narrowband – Copper</b> 64–128K b/s</p>	<p>Voice Messaging, CLASS, Selected Messaging Ckt Switching, Packet Switching, Protocol Conversion, Error Rated Control, Alternate Routing, Priority Messaging, E-Mail, Delayed Delivery, Voice/Text, Data Base Access, Encryption, Audit Trails, Broadcast, Polling ...</p>	<p>Data Networks Stock Exchange Network Police/FBI Networks State Agency Networks Medical/Insurance Networks Auto Parts Networks Auto License Networks Inventory Control Networks</p>	<p>Financial Legal Small Business Residential</p>
---	--	---	---

**Example Goals:**  
50% major cities by 1996  
20% rural by 1997  
70% urban by 1998

### Wideband Services

<p><b>Wideband – Copper – Fiber</b> 128K–1.5M–45M b/s</p>	<p>Bandwidth Management, Wide Area Network, Dynamic Bandwidth, Private to Public Internetworking, ISDN-Non ISDN Internetworking, POP Access, Channel Switching, ... Survivable Private/Public Information Internetworking</p>	<p>X-Rays, Patient Records CAD/CAM Networks Graphic Display Networks Computer to Computer Networks 1.5M b/s Picturephone Networks Video Conference Networks Wide-Area Networks</p>	<p>Medical State Manufacturing Securities</p>
---	---	--	---

**Example Goals:\***  
20% major cities by 1996  
10% rural by 1997  
50% urban by 1999

### Broadband Services

<p><b>Broadband – Fiber</b> N (50M b/s)</p>	<p>Multiples of 50M b/s Switched Transport Video Conferencing, Picturephone, HDTV, Computer to Computer, High Speed Data Transfer, SMDS, FDDI, Frame Relay, Call Relay (ATM), &amp; Broadband Information Transfer, Storage, Access, &amp; Presentation</p>	<p>High-Resolution Picturephone Entertainment Media Events Education Video Medical Imaging High Definition CAD/CAM High Definition TV Computer to Computer Data Base Manipulation Visual Presentations</p>	<p>Education Entertainment Large Business Residential</p>
---	---	--	---

**Example Goals:\***  
10% major cities by 1997  
5% rural by 1998  
20% urban by 1999

\*These example goals are presented as an example of the need for having a plan of action that can be realistically achieved & agreed to by all parties. Each LEC must establish this type of program in order for suppliers & users to adequately prepare for these types of offerings.

รูปที่ 2.11 ลักษณะของบริการ เทคโนโลยี และผลิตภัณฑ์

1.4) Network terminating equipment one (NT1)

- 2 wire to central office
- 160 kilobits/second (15 kilometers)
- special coding techniques

1.5) ISDN primary rate interface

- 23 B channel (64K)
- 1 D channel (64K)
- 1.544 M b/s

1.6) ISDN first three layers (OSI model) network control

1.7) ISDN/IEEE 802.6 network interface

1.8) ISDN home communication bus interface

1.9) ISDN rate adapter

1.10) Inverse/reverse multiplexer

1.11) Interface chip set

1.12) Non-ISDN-ISDN interface

1.13) Multiple ISDN common bus terminal controller

1.14) "D" channel interface

- alarm monitoring
- remote environmental control
- class interface services

1.15) Secure/encrypted code control

1.16) Sensing interface

1.17) Polling interface

1.18) Videophone (128K bps)

**2) Data networking products**

2.1) Data switch for central office (class 5)

2.2) Remote data switch/multiplexer/pad

2.3) Nodal access data channel controller (class 6)

2.4) Network management (class 6)

2.5) Public/private access node ring interface (class 6)

2.6) Transport error rate control equipment

- circuit
- packet

2.7) ISDN

- B channel data interface/control equipment
- D channel data interface/control equipment

2.8) Data network access equipment for interexchange carriers (class 6)

2.9) Delayed delivery/store & forward equipment

2.10) Protocol converter/code converter equipment

- class 5, 6, 7

2.11) Communication interface

- information switch interface for data
- metro switch interface for data
- ring switch interface for data

2.12) Local area data network access equipment

- packet
- circuit

2.13) Data interexchange equipment

- protocol conversion
- code conversion
- async-sync
- delayed delivery

2.14) Polling interface

2.15) Sensing interface

2.16) Internetworking equipment

- routing/addressing/billing
- private-public
- public-public
- private-public-private
- non-ISDN-ISDN
- SNA-DECNET-SAA

- ISDN-IEEE
- LANs-MANs

#### 2.17) Interprocessing

- remote/local database access/update
- distributed program applications
- ~ trans computer networking

### 2.5.2 การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างและกว้างมาก

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แถบความถี่กว้างและกว้างมากจะเปลี่ยนไปในทิศทางที่ทำให้ผู้ใช้บริการมีอิสระที่จะเรียกจุดเข้าใช้บริการและรับบริการและสามารถเข้าเชื่อมต่อได้ในทุกมาตรฐานของความเร็ว มาตรฐานข้อมูล สื่อ และบริการ โดยจะเป็นการเปลี่ยนมาตรฐานการสื่อสารจาก PDH ไปสู่ SDH และเปลี่ยนจาก FDDI/FR ไปสู่ ATM เช่น

#### 1) Transport products

##### 1.1) Fibre networking equipment

- business
- home

##### 1.2) Switched/nonswitched transport equipment

##### 1.3) Twisted-pair/coaxial/fibre signal conversion equipment

##### 1.4) Gigabit internetworking equipment

##### 1.5) HDTV interface

##### 1.6) Picturephone III interface

##### 1.7) High speed fax interface

##### 1.8) Videoconference interface

##### 1.9) Class 6 - class 7 interface

##### 1.10) Rural switch access equipment

##### 1.11) Customer network management

##### 1.12) Point of presence (POP) access equipment

##### 1.13) Class 6 - class 7 interface

- 1.14) Point-to-point multiplex
  - sub rate (9.6K b/s, 19.2K b/s, 56K b/s, 64K b/s)
  - E1, E3, CC-X
  - STM1, STM4, STM16
- 1.15) Information switch
- 1.16) Ring switch
- 1.17) Metro switch
- 1.18) Network management
- 1.19) Transport equipment for specialized data interexchange carriers
- 1.20) Computer/terminal interface
- 1.21) Error rate control equipment
- 1.22) Alternate routing equipment
- 1.23) Spare span switching equipment
- 1.24) Information interface
  - 64K
  - E1
  - E3
  - ethernet and fast
  - X.25 Ethernet
  - FR
  - SMDS
  - ATM
  - SDH
- 1.25) Dynamic bandwidth allocation equipment
- 1.26) Customer bandwidth precall control equipment
- 1.27) Customer network management equipment
- 1.28) Dedicated network management equipment
- 1.29) Service interface equipment
  - image filing
  - delayed delivery
  - broadcast capabilities
  - off-network signaling

- calling number identification
- password/key identification
- billing setup
- call/packet duration monitoring
- multiple database search
- computer-to-computer interface
- computer-to-terminal protocol conversion
- data manipulation/presentation
- videophone gateway/access
- interactive inquiry/response

## 2) Switching products

- 2.1) Class 5 voice/data/video switch
- 2.2) Public ISDN/private ISDN routing/control equipment
- 2.3) Test/maintenance equipment
- 2.4) Customer network control equipment
- 2.5) Access equipment
  - information switch
  - feature switch
  - intelligent node
  - gateway node
  - value-added networks
  - global VANS
  - third party programs
  - value-added resellers
- 2.6) Ring switch interface
- 2.7) Route control equipment for interexchange carriers
  - voice
  - data
  - video
- 2.8) Distributed switching equipment

2.9) Standard interface from remote to base (using ISDN "D" channel)

2.10) Remote/customer based switch (class 7)

- home
- residence
- multiple tenant
- business
  - ~ small
  - ~ large
- education
- government

2.11) Voice/data/video integrated switch

- packet
- fast packet
- burst
- circuit

2.12) Security/error control/audit equipment

2.13) Voice/data/video access equipment

- inquiry/response
- transaction
- data collection
- data distribution
- remote documentation

2.14) Network management

2.15) Private internetworking equipment

2.16) Interprocessing control programs

2.17) Nested/layered program controllers

2.18) Customer remote communication controller (class 7)

2.19) Polling/broadcasting equipment

2.20) Specialized network management

2.21) Class 7 (CPE switch)

- remote communication
- network communication

- service communication
- information PBX
- 2.22) Class 6 (ring switch)
- 2.23) Class 5 (metro switch)
- 2.24) Service center equipment
  - gateways
  - information switch
  - remote service units
  - intelligent nodes
- 2.25) POP
- 2.26) LANs/MANs/WANs internetworking equipment
- 2.27) Multilayered networking equipment
- 2.28) Private/public interconnectivity equipment
- 2.29) Global internetworking equipment
- 3) Network management**
  - 3.1) Internetworking network management
  - 3.2) Channel management
  - 3.3) Disaster recovery management
  - 3.4) Multilayer network management
  - 3.5) Global network management
    - voice/data/video
    - IECs, VANs, etc.
  - 3.6) Alternate routing control management
  - 3.7) Privacy/security control management
  - 3.8) LANs-MANs-WANs network management
  - 3.9) Customer network management
  - 3.10) Multiple provider network management
  - 3.11) Rerouting and message delivery management
  - 3.12) Survivable network management
  - 3.13) Restorable (1-24 hour) network management

## 2.6 บทสรุป

จากแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของความต้องการเครือข่ายเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์การสื่อสารที่กล่าวมาข้างต้น จะมีการเปลี่ยนแปลงที่ผสมผสานและมีผลกระทบซึ่งกันและกันของความ ต้องการลักษณะเครือข่ายเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ที่แยกออกจากกันได้ยาก อย่างไรก็ตาม การจำแนกถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการ เทคโนโลยีเครือข่ายและ ผลิตภัณฑ์โดยสรุป อาจจะลำดับตามการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ (ดูรูปที่ 2.12 , 2.13 และ 2.14)

### 2.6.1 Public switched voice network

- Telephone dialtone
- Telephone
- Centrex/centron
- Application service centers
  - fax (dial up)
  - voice mail
- Digital upgrade
  - IDN-Integrated Digital Network
    - ~ rural clusters
    - ~ urban overlay
    - ~ maintenance/administration
    - ~ digital interoffice (error in  $10^7$  bit/sec.)
  - ISDN-Integrated Services Digital Network
  - voice/audio service
    - ~ 2<sup>nd</sup> voice line
    - ~ high quality voice
    - ~ stereo 7 KHz audio
    - ~ "D" channel signaling
  - SS7 signaling-CCITT signaling system seven
    - ~ CLASS

#1 <sup>~</sup> Voice Network	Public Voice Networks
#1 Voice Network +CCITT #7	
#2 Special Circuits LANS/MANS	Private Transport Networks
#3 ISDN Basic "B or 2B" Circuit Data	Public Data Networks Narrowband
#4 ISDN Basic "B or 2B" Packet Data	
#5 ISDN Basic "D" Channel Services	
#6 ISDN Primary (23 B) (Switched)	Public Wideband Networks
#7 ISDN Primary (23 B) (Non Switched)	
#8 Broadband Channel Switched Transport Access Nodal Rings	Public/Private Broadband Networks
#9 Broadband Switched	
#10 CPE Broadband Switched	
#11 Interexchange Carrier	Common Carrier Networks
#12 Global VAN	Private Value Added Networks

รูปที่ 2.12 ระดับของเครือข่ายและอุปกรณ์

- OAM&P upgrade
  - distributed administration
  - distributed operation
  - distributed maintenance
  - automated service orders
  - rapid provisioning
  - rapid testing

### 2.6.2 Private overlay networking services

- LAN to LAN interconnection
  - frame relay
  - FDDI-I
  - FDDI-II
  - SMDS-wideband
  - SMDS-broadband
- Point to point
  - SDH transport
- Point to multipoint
  - connectionless
  - connection-oriented
- E1-E3 hubbing
- Video conference centers (private)

### 2.6.3 Public switched data narrowband network

Network:

- Narrowband-ISDN
  - existing copper
  - IDN-ISDN digital overlay
    - ~ rural
    - ~ urban

~ suburban

- guaranteed error rate throughout
- data rate interfacing
- multirate interfacing
- blockage/reroute
- message sequencing
- Public data networks (Ckt, Pkt)
- Circuit switching (64K - 128K b/s)
- Packet switching (9.6K - 64K - 128K b/s)
- Packet assembly/disassembly
- Ubiquitous
- Information transport services
  - protocol conversion
  - code conversion
- Alternate routing/attempt limits
  - addressing
  - routing
  - traffic loading
  - terminal interfaces
  - network interfaces
  - provisioning
  - test/support

Services:

- Data dialtone
- Dataphone
- Imagephone I
- Videophone I
- Internet TV I
- Data addressing
- E-mail
- Broadcast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Polling
- Data digital fax group 4
- Delayed delivery/network retry
- Security
  - encryption
  - audit trails
  - terminal access
  - terminal ID
- D channel services
  - alarm monitoring
  - energy management
  - meter reading
  - home incarceration
  - weather sensing
  - CPE to network signaling
  - ESP to CPE signaling
  - terminal ID
- Integrity
- Privacy
- Multiple database access
- Closed user group
- Third-party software
- Record buildup via polling
- Classes of service
- Access networks
  - IXC-data networks
  - ESPs
  - ISPs
  - global data VANs
- Customer controlled VPN
  - dynamically
  - per call

- per day
- Application service center services-Access
  - data storage/retrieval
  - data manipulation
  - data presentation
- Class of service
- Pricing
- Billing

#### 2.6.4 Public switched wideband network

##### Network:

- Access nodes
- Fiber deployment (selected)
- Customer variable bandwidth control
  - setup
  - dynamical
- IXC network interfaces
- Public-private internetworking
- ATM/STM switching
- n X 64K bps-45M bps

##### Services:

- Computer to computer
- Virtual private networking
- Closed user groups
- Variable “channel” bandwidth
- Wideband data address
- Dynamic bandwidth pricing
- Fiber switched networking
  - class 5
  - class 6

~ sub 6

- Wideband OAM&P
- Protocol access interface
  - ethernet
  - token ring/bus
  - frame relay
  - FDDI/SMDS
- Video conference centers
- Videophone II
- ImagephoneII
- Internet TV II
- Multimedia/multirate workstation
- Security & survivability

#### 2.6.5 Public switched broadband network

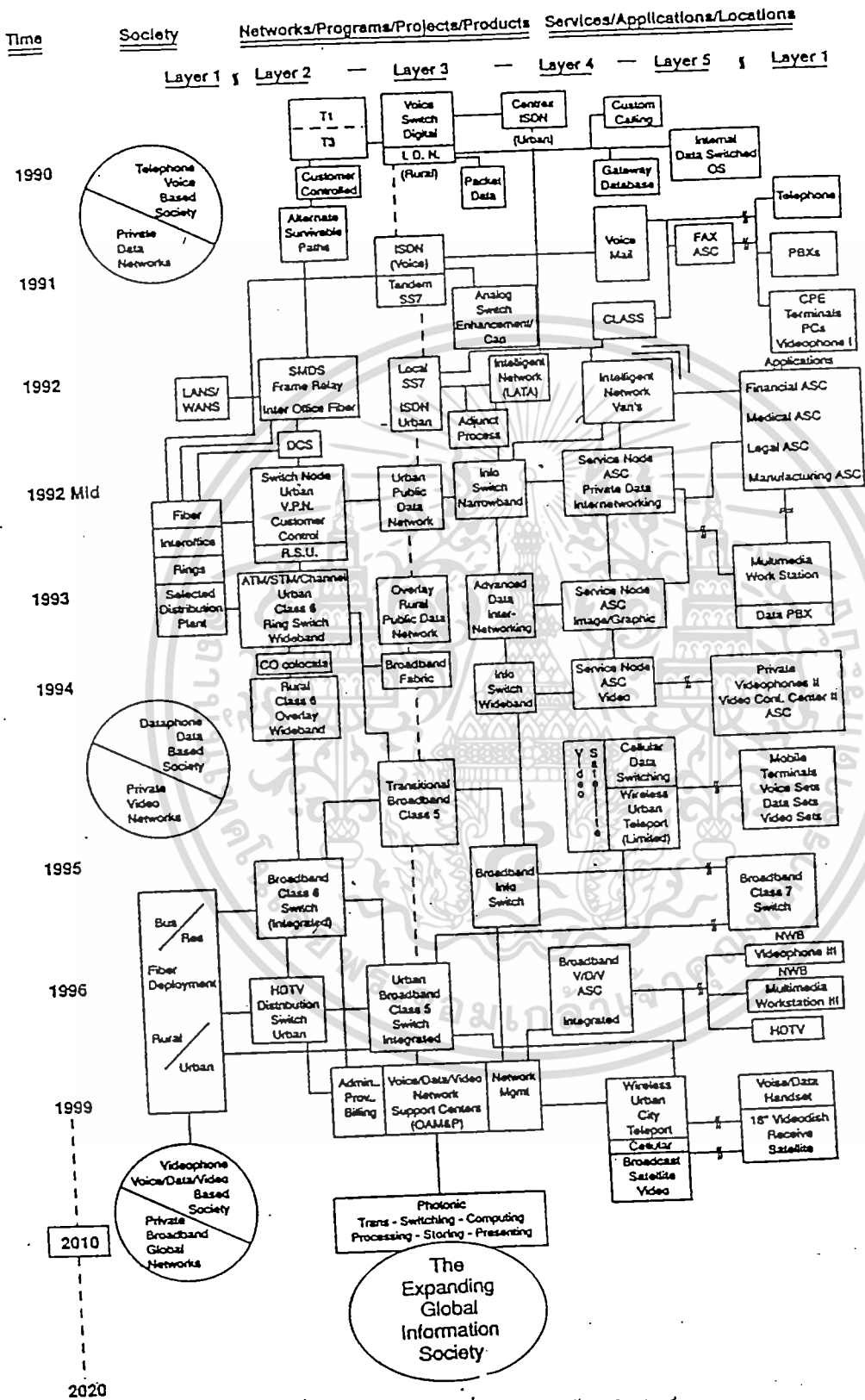
Network:

- Fiber-based-new topology
  - interoffice
  - selected distribution
  - general distribution
- Narrowband-wideband-broadband inclusive
- SDH/B-ISDN interfaces

Services:

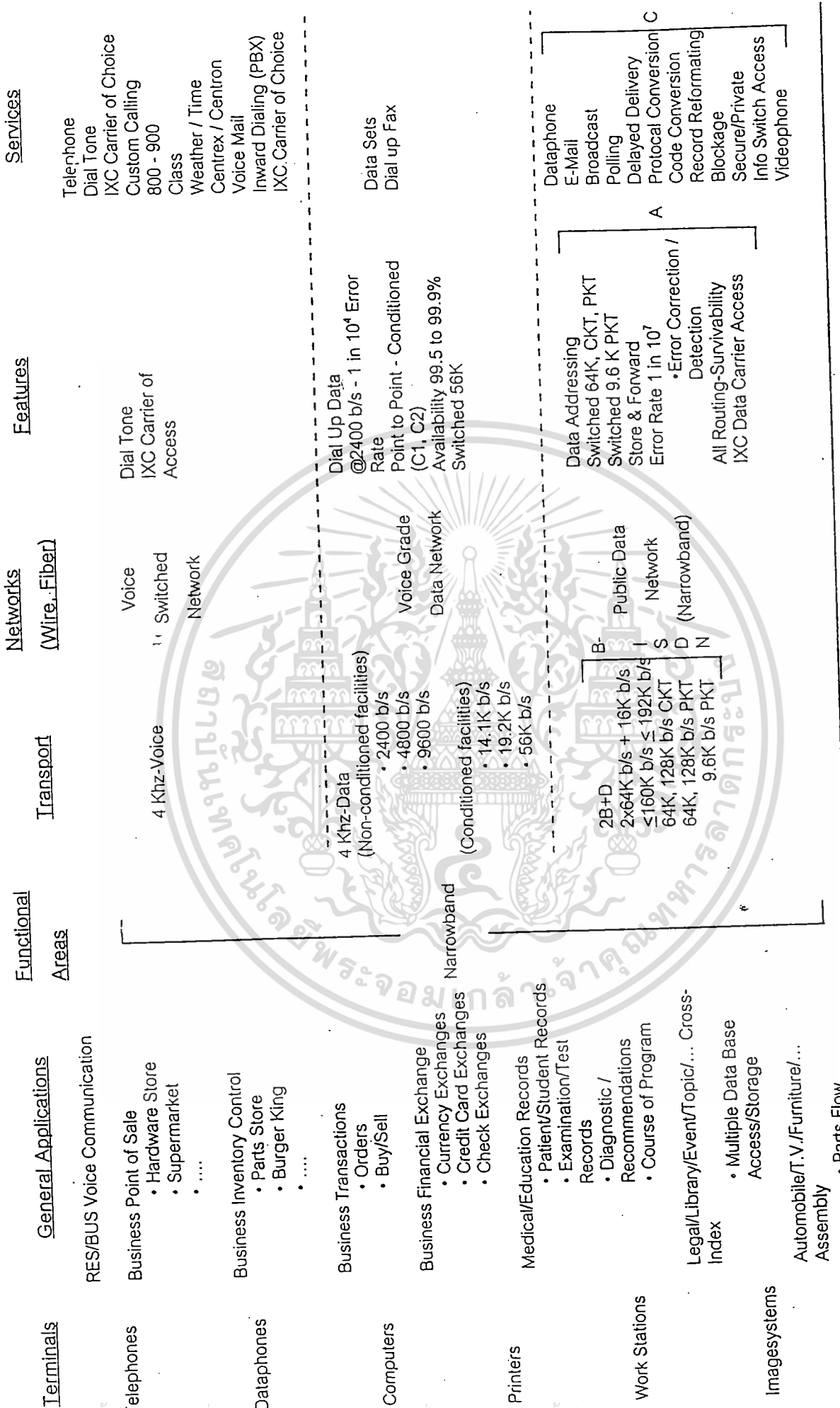
- Video dialtone
- Video address
- Videophone III
- Workstation (B)
- Video conference center (public)
- HDTV
- Internet TV III

- Computer networking
  - CPU-CPU
  - CPU-workstation
  - application service center
- Video/image
  - video files
  - education
  - sports events
- User Network Interoffice (UNI)
  - STM2
  - STM4
    - ~ ATM/STM
    - ~ (N x OC-1) switching
- HDTV broadcast distribution
- Broadband IXC & VAN internetworking
  - entertainment
  - search & browse
  - image storage
  - image manipulation
  - image presentation
  - broadband info switches
  - closed user group
  - global VAN gateways
  - video storage access
  - video mail
  - integrated services
    - ~ narrowband
    - ~ wideband
    - ~ broadband



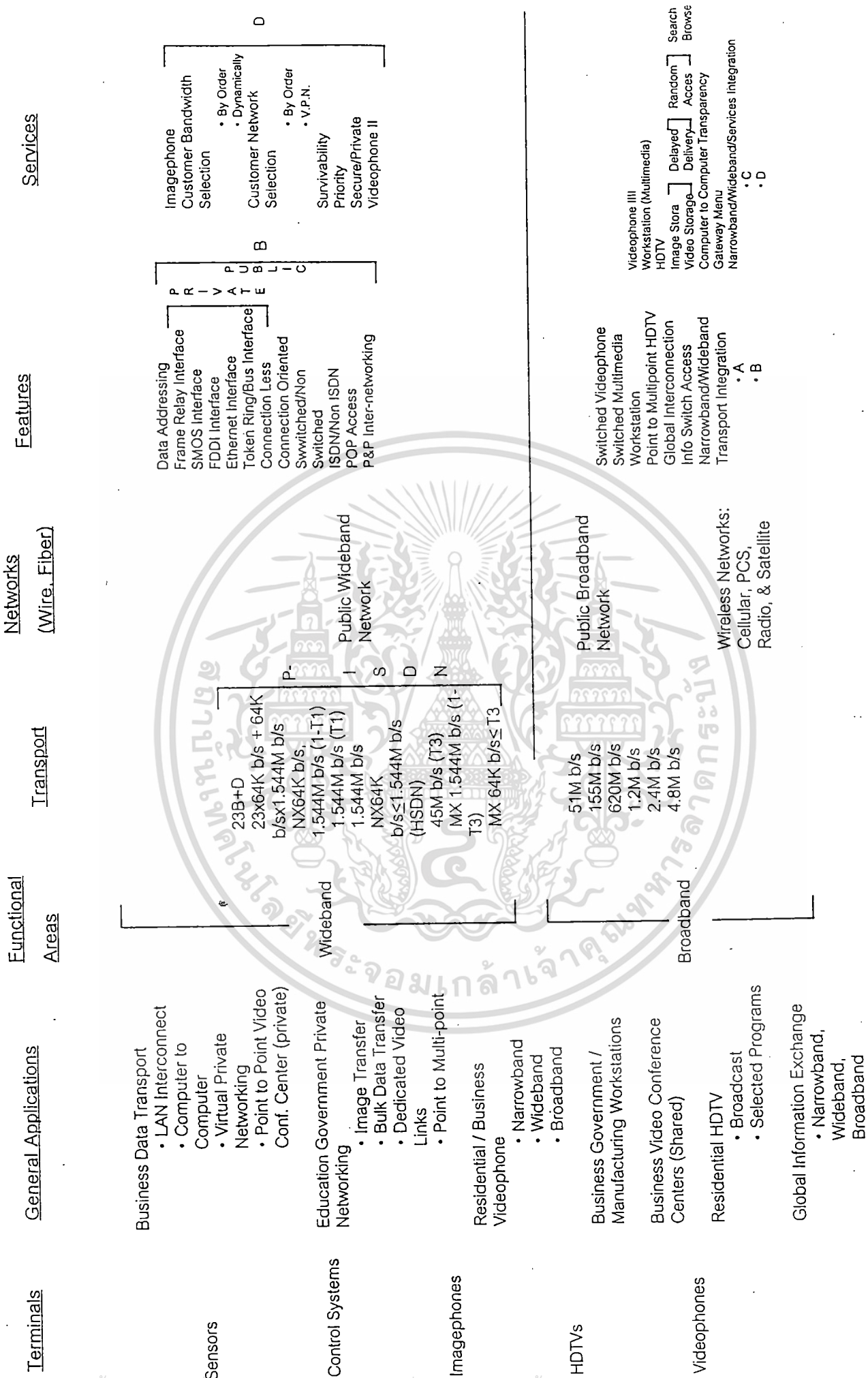
รูปที่ 2.13 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อที่ 48 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์ของการสื่อสารจากอุปกรณ์ปลายทางถึงบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์ของการสื่อสารจากอุปกรณ์ปลายทางถึงบริการ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## การคัดเลือกผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายของประเทศไทย

### 3.1 บทนำ

เนื่องจากอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตสูง และใช้บุคลากรที่มีการศึกษาและมีความรู้ความสามารถสูง รวมทั้งใช้ลงทุนสูงอีกด้วย อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องการการสนับสนุนทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการศึกษาอุตสาหกรรม ตลอดจนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดีสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศกำลังพัฒนา การสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐ จึงกลายเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยการจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนา รวมทั้งการวางแผนพัฒนาศักยภาพของโครงสร้างพื้นฐานอุตสาหกรรมเทคโนโลยี และกำลังคนที่เหมาะสมของประเทศ เพื่อการเพิ่มขีดความสามารถให้กับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

กล่าวสำหรับประเทศไทยแล้ว การจัดลำดับความสำคัญของอุตสาหกรรม โดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่เหมาะสมกับขีดความสามารถในด้านการผลิต เทคโนโลยี และตลาด จะเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากจะเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และที่สำคัญ ประเทศไทยต้องเตรียมรับกับมาตรการเชิงรุกต่างๆ ที่ประเทศที่พัฒนาแล้วได้ใช้ข้อได้เปรียบของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของตนในเวทีการค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อเสนอที่เกี่ยวกับข้อตกลงว่าด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Agreement, ITA) ที่จะผลักดันให้ประเทศต่างๆ ยกเลิกอัตราอากรนำเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศทุกประเภท ซึ่งหากประเทศไทยไม่มีแผนการรองรับที่ดีพอ อาจทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบในเชิงการค้า การผลิต และการแข่งขันในทันที ซึ่งคิดเป็นความสูญเสียทางการตลาดที่มีมูลค่ามหาศาล และเมื่อรวมกับพันธะผูกพันที่จะต้องเปิดตลาดเสรีบริการโทรคมนาคมภายในประเทศ ตามพันธะข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services, GATS) ประเทศไทยอาจจะสูญเสียตลาดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมบริการ

การศึกษาวิจัยเพื่อการจัดลำดับความสำคัญของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ได้ใช้วิธีการศึกษา 2 วิธีคือ Analytical Hierarchy Process (AHP) และ Expert Opinion โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการศึกษาที่ได้ใช้เป็นวิธีการคัดเลือกอุตสาหกรรมเป้าหมายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7

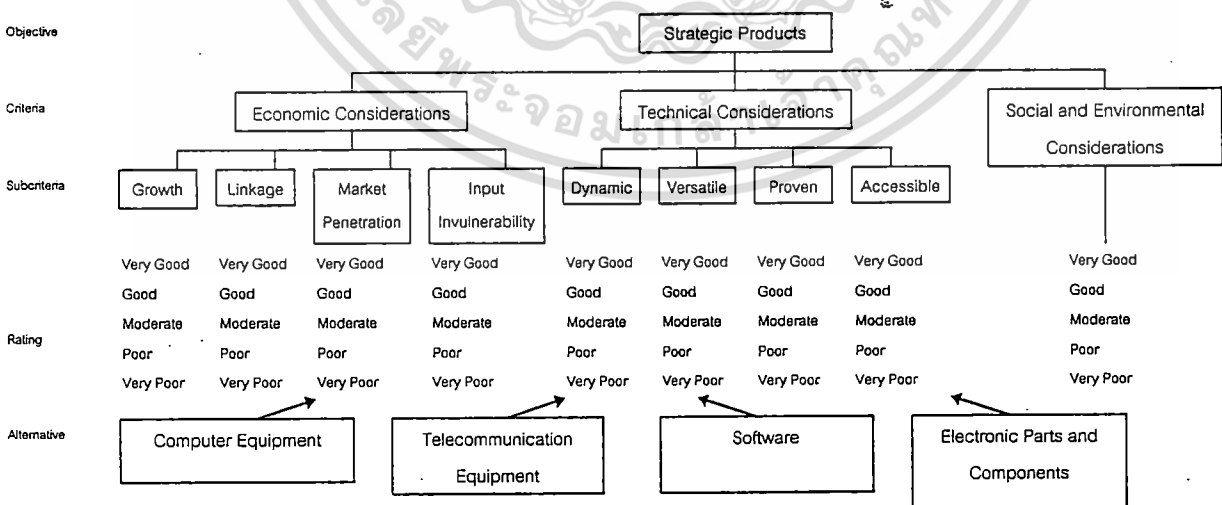
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(TDR 1991) โดยจะทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 2 รอบ รอบแรกจะใช้วิธี AHP ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ เทคนิค และสังคมและสิ่งแวดล้อม ส่วนรอบที่สองจะใช้วิธี Expert Opinion ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตามขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการผลิต รวมทั้งพื้นฐานการลงทุนของประเทศที่มีอยู่เดิม

### 3.2 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายรอบที่หนึ่ง

ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยนั้น จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ความเหมาะสมทางเทคนิค และความเหมาะสมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษานี้จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายตามวิธีการ Analytical Hierarchy Process (AHP) ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการประเมินและพยากรณ์โดยทั่วไป

การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายด้วยหลักวิธีการ AHP จะเป็นกระบวนการช่วยการตัดสินใจ (structure for decision making) โดยกำหนดให้มีการประเมินทางเลือกออกเป็นระดับต่างๆ แล้วทำการประเมินเปรียบเทียบหาข้อสรุปในการตัดสินใจในแต่ละระดับ โดยเริ่มจากระดับต่ำสุดซึ่งเป็นเกณฑ์ย่อยในการคัดเลือกทางเลือก สูงขึ้นไปเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการตัดสินใจของทางเลือกต่างๆ และระดับบนสุดเป็นเป้าหมายของการตัดสินใจ การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายจะเป็นการประเมินความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นลำดับขั้น (ดูรูปที่ 3.1)



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย โดยใช้หลักวิธีการแบบ Analytical Hierarchy Process (AHP)

การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายโดยใช้วิธีการ AHP นี้ จะกระทำโดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ประกอบด้วยผู้ใช้ ผู้ผลิต และผู้บริหารนโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มาจากภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งนักวิชาการในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจะถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 20 ท่าน (ดูรายชื่อในเอกสารแนบที่ 1) เพื่อทำการให้คะแนนของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทเพื่อการคัดเลือกและร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ในแต่ละหมวดของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะมีแนวโน้มเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมาย เนื่องจากจะมีบทบาทในทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และ/หรือสังคมและสิ่งแวดล้อมในอนาคต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาให้สามารถแข่งขันในตลาดโลก โดยได้แบ่งอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศออกเป็น 4 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (ดูรายละเอียดในเอกสารแนบที่ 2) คือ

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ (computer equipment)**

กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ประเภทต่างๆ คือ computers, drives, medias, printers, displays, accessories, PC plug-in cards, PCMCIA cards และ LAN/WAN products and peripherals

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม (telecommunication equipment)**

กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม ประกอบด้วยอุปกรณ์ประเภทต่างๆ คือ switching equipment, transmission equipment, terminal equipment & system, radio-based network equipment, antennas และ batteries

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic components)**

กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ คือ integrated circuits, semiconductors, PCBs, cables and harness และชิ้นส่วนอื่นๆ

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านซอฟต์แวร์ (software products)**

กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ คือ computer application software, computer system software และ telecommunication software

หลังจากการกำหนดกลุ่มผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่จะทำการคัดเลือกแล้ว จะเป็นการประชุมระดมความคิดของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์ในการประเมินที่คณะผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ โดยหลังจากได้ทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการประเมินตามเกณฑ์แล้ว ผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายโดยการประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

## 1. ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ (economic consideration) ประกอบด้วย 4 เกณฑ์ย่อยคือ

1.1 growth potential หมายถึง โอกาสการขยายตัวของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาทั้งตลาดโลก ตลาดส่งออกของไทย และตลาดในประเทศประกอบกัน

1.2 linkage effect หมายถึง ความเชื่อมโยงที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในประเทศ ทั้งความเชื่อมโยงย้อนหลัง และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า

1.3 market penetration หมายถึง การมีโอกาสเจาะตลาด และขยายตลาดได้โดยไม่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดโลกถูกควบคุมผูกขาด

1.4 input advantage หมายถึง การทำให้มีความแน่นอนในการจัดหาวัตถุดิบได้อย่างต่อเนื่อง และในราคาที่เหมาะสม และ/หรือ เป็นการผลิตวัตถุดิบสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมอื่น

## 2. ความเหมาะสมทางเทคนิค (technical consideration) ประกอบไปด้วย 4 เกณฑ์คือ

2.1 dynamism หมายถึง เทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง มีลักษณะพอกพูนเกี่ยวเนื่องกัน

2.2 versatility หมายถึง เทคโนโลยีที่สามารถใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางทั้งในอุตสาหกรรมเดียวกัน และในอุตสาหกรรมอื่น

2.3 proof หมายถึง เทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงในเชิงเทคนิคต่ำ หรือมีการใช้เทคโนโลยีมาเป็นระยะเวลาพอสมควร และได้มีการพิสูจน์ความสำเร็จมาระดับหนึ่งแล้ว

2.4 accessibility หมายถึง เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่สามารถจัดหามาให้ได้โดยไม่ยากนัก และไม่มีความลับ มีต้นทุน ระยะเวลาจัดหา และมีบุคลากรรองรับหรือสร้างได้โดยไม่ยากนัก

## 3. ความเหมาะสมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม (social and environmental consideration)

เป็นเกณฑ์ที่พิจารณาถึงผลกระทบของการผลิตของผลิตภัณฑ์ในแต่ละกลุ่ม เช่น ผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในการประเมินผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะเป็นผู้ให้น้ำหนักของความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ และคะแนนของเกณฑ์ย่อยแต่ละข้อโดยอิสระ โดยให้คะแนนระหว่าง 1 ถึง 5 คะแนนตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 5 คะแนน หมายถึง | ดีมาก       |
| 4 คะแนน หมายถึง | ดี          |
| 3 คะแนน หมายถึง | ปานกลาง     |
| 2 คะแนน หมายถึง | ค่อนข้างแย่ |
| 1 คะแนน หมายถึง | แย่มาก      |

ในการประเมินรอบแรก ผู้นำคะแนนสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่เฉลี่ยจากการกำหนดของผู้เชี่ยวชาญ จะเป็นดังนี้ คือ

เกณฑ์	น้ำหนัก
เกณฑ์ความเหมาะสมทางการตลาด	0.422
เกณฑ์ความเหมาะสมทางเทคนิค	0.339
เกณฑ์ความเหมาะสมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม	0.239
ค่ารวม	1.000

สำหรับน้ำหนักคะแนนของเกณฑ์ย่อย จะให้คะแนนดังนี้คือ

เกณฑ์	น้ำหนัก
ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ	
- Growth	0.272
- Linkage	0.253
- Market Penetration	0.253
- Input Invulnerability	0.222
ค่ารวม	1.000
ความเหมาะสมทางเทคนิค	
- Dynamic	0.291
- Versatile	0.226
- Proven	0.223
- Accessible	0.260
ค่ารวม	1.000
ความเหมาะสมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม	
ค่ารวม	1.000

ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบแรก โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาที่จัดแบ่งไว้ทั้ง 4 กลุ่ม โดยวิธีการ AHP ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ผลคะแนนรวมจากการจัดอันดับจากผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนจากมากไปหาน้อย โดยรวมคะแนนจากคะแนนความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ ความเหมาะสมทางด้านเทคนิค และความเหมาะสมทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับคะแนนรวมสูงกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 75 (ดูรายละเอียดในเอกสารแนบที่ 3) ที่ได้รับคัดเลือกเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายสามารถแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

No.	Product	Priority
<b>1. Computer Equipment</b>		
1	Winchester Hard Disk Drive	0.80
2	Floppy Disk Drive	0.80
3	Workstation / Server	0.78
4	CD-ROM Drive	0.78
5	Diskette	0.78
6	Modem	0.77
7	Monitor	0.76
8	Magnetic Card	0.76
9	Keyboard	0.76
10	Multimedia Sound Card	0.76
11	Fax Modem	0.75
12	Smart Card	0.75
<b>2. Telecommunication Equipment</b>		
1	Video Codecs (MPEG Or Others)	0.83
2	Set-Top Box	0.82
3	Telephone Set	0.82
4	Facsimile Machine	0.82
5	Telephone Answering Machine	0.82
6	Modem	0.82
7	Key Telephone System	0.82
8	Cordless Telephone Set	0.82
9	Wireless Local Loop Terminal	0.82
10	Digital PBX	0.81
11	Paging Terminal	0.81
12	Digital Satellite Receiver (DVB)	0.81
13	Voice Messaging Equipment	0.80
14	Voice / Call Processing Equipment	0.80
15	Cable Modem	0.77
16	ATM Switch	0.77
17	Digital Cordless Telephone Set (CT2, DECT And Others)	0.77
18	Cellular Hand Set (GSM, CDMA, TDMA And Others)	0.77
19	Teleconference Equipment	0.77
20	Hybrid PABX	0.76
21	Fibre Optic Cable	0.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	Product	Priority
<b>3. Electronic Parts And Components</b>		
1	Cable & Harness	0.82
2	Motor	0.81
3	ASIC	0.80
4	Loudspeaker	0.79
5	Socket	0.79
6	Relay	0.79
7	DRAM	0.78
8	Microprocessor	0.78
9	Capacitor	0.78
10	Fuse	0.78
11	Plug	0.78
12	Transformer	0.78
13	Linear IC	0.77
14	Optoelectronics	0.77
15	Hybrid IC	0.77
16	Laser Diode	0.77
17	Microphone	0.77
18	EEPROM	0.76
19	LSI	0.76
20	Rectifier Diode	0.76
21	CCD	0.76
22	Power JFET / MOS	0.76
23	LED	0.76
24	Flash Memory	0.75
25	PCB	0.75
<b>4. Software</b>		
1	Database Management	0.90
2	Accounting Program	0.87
3	Presentation Graphic	0.83
4	Computer-Aided Instruction (CAI)	0.83
5	Multimedia Database	0.81
6	File Management	0.80
7	Integrated Package	0.79
8	Financial Modeling Program	0.79
9	Geographical Information System (GIS)	0.79
10	Production Scheduling & Control Program	0.78
11	Computer-Aided Design (CAD)	0.77
12	Sales Support Software	0.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวโดยสรุป ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่ 1 จากผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น 221 รายการ ได้ทำการคัดเลือกเหลือผลิตภัณฑ์เป้าหมายเพียง 70 รายการ คือ

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| - Computer equipment          | จาก 84 รายการ เหลือ 12 รายการ |
| - Telecommunication equipment | จาก 56 รายการ เหลือ 21 รายการ |
| - Electronic components       | จาก 43 รายการ เหลือ 25 รายการ |
| - Software                    | จาก 37 รายการ เหลือ 12 รายการ |

### 3.3 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายรอบที่สอง

ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายรอบที่สองนั้น ได้ใช้วิธี Expert Opinion ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย โดยใช้เกณฑ์ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการผลิต รวมทั้งพื้นฐานการลงทุนภายในประเทศเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยจะพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใดที่ประเทศไทยจะมีขีดความสามารถที่จะพัฒนาและผลิตได้ (นับรวมตั้งแต่การออกแบบจนถึงการผลิตและทดสอบ) ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี (ภายในปี พ.ศ. 2543) เพื่อที่จะให้สามารถระบุถึงประเภทของเทคโนโลยีเป้าหมายในรายละเอียด และมีจำนวนผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่น้อยลงที่ประเทศไทยจะมีความสามารถที่จะพัฒนาได้ในระยะเวลาอันสั้น

เกณฑ์การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองนี้ ได้ใช้เกณฑ์จัดขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการผลิต โดยอาจแบ่งขีดความสามารถดังกล่าวได้เป็น

#### - ขีดความสามารถในการจัดหา (acquisitive capability)

ขีดความสามารถในการจัดหา หมายถึงขีดความสามารถของผู้ประกอบการในการแสวงหา ประเมิน และดูดซับความรู้และเทคโนโลยี ตลอดจนความสามารถในการติดตามและรับรู้การเปลี่ยนแปลงของความรู้ เทคโนโลยี และเทคนิคที่เกี่ยวข้องในการผลิตในด้านต่างๆ

#### - ขีดความสามารถในการผลิต (operative capability)

ขีดความสามารถในการผลิต หมายถึงขีดความสามารถของผู้ประกอบการในการจัดการ และควบคุมกระบวนการผลิต โดยวัดได้จากประสิทธิภาพในการผลิต นับตั้งแต่การใช้เครื่องจักร การซ่อมบำรุง การจัดการสินค้าคงคลัง การควบคุมคุณภาพ และการจัดการการผลิต

#### - ขีดความสามารถในการดัดแปลง (adaptive capability)

ขีดความสามารถในการดัดแปลง หมายถึงขีดความสามารถของผู้ประกอบการในการดัดแปลงผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการผลิตให้เข้ากับสภาพของความต้องการ หรือวัตถุดิบเพื่อการผลิต

ที่เปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนการตัดแปลงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต เพื่อการลดต้นทุนหรือเพิ่มประโยชน์ในการทำงาน

- **ขีดความสามารถในการทำนวัตกรรม (innovative capability)**

ขีดความสามารถในการทำนวัตกรรม หมายถึงขีดความสามารถของผู้ประกอบการในการประดิษฐ์ คิดค้น และ/หรือ ประยุกต์ใช้ความรู้ในการก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ และ/หรือ กระบวนการผลิตใหม่ ที่สามารถก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญทางการผลิตและการตลาด

จากเกณฑ์ในการคัดเลือกดังกล่าว การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองนี้ ได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายจากที่ได้ในรอบแรกจำนวน 70 รายการ เหลือเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองเพียง 18 รายการ แต่ได้มีการขยายประเภทของผลิตภัณฑ์ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ประเภทของ modem , codec และ disk drive ในรายละเอียด จนได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 24 รายการแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ 6 รายการ**

- Monitors
- Winchester disk drives
- Removable disk drives
- Wireless keyboards
- Smart cards
- PDAs

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม 7 รายการ**

- Digital PBXs
- Voice codecs
- Video codecs
- Set top boxes
- Cordless telephones
- Fax modems
- Cable modems

- **กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 5 รายการ**

- ASICs
- Micro controller devices
- Optoelectronic components

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- PCBs
- LCDs
- กลุ่มผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ 6 รายการ
  - CAI software
  - Telecommunication software
  - Speech recognition software
  - Interactive voice response software
  - Database management software
  - Multimedia database software

กล่าวโดยสรุป ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่ 2 จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบแรกทั้งสิ้น 70 รายการ ได้ทำการคัดเลือกเหลือเพียง 24 รายการคือ

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| - กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์     | จาก 12 รายการ เหลือ 6 รายการ |
| - กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม       | จาก 21 รายการ เหลือ 7 รายการ |
| - กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ | จาก 25 รายการ เหลือ 5 รายการ |
| - กลุ่มผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์              | จาก 12 รายการ เหลือ 6 รายการ |

จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกได้แล้วทั้งหมด เราจะนำมาวิเคราะห์จัดทำเป็นโครงการที่มีผลกระทบทั้งทางด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ และสังคมได้เป็น 5 โครงการดังนี้

1. โครงการเพิ่มมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและการส่งออกสูง 5 รายการคือ
  - แผงวงจรรวมไฟฟ้า (IC Packaging)
  - ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disks)
  - มอนิเตอร์ (Monitors)
  - แผงวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Boards)
  - เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน (Home Appliances)
2. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการส่งออก 4 รายการคือ
  - แผ่นเวเฟอร์วงจรรวมไฟฟ้า (Wafer Fabrication)
  - การออกแบบวงจรรวมไฟฟ้า (IC Designs)
  - จอแสดงผลแบบแบนราบ (Flat Panel Displays)
  - แผงเก็บประจุพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell Panels)

3. โครงการผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคมเพื่อทดแทนการนำเข้าและเพื่อชนบท 4 รายการคือ
  - ชุมสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่ (Class 5 Switches)
  - เครื่องข่ายสายกระจายไร้สาย (Wireless Local Loop)
  - เครื่องรับโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Handsets)
  - อุปกรณ์เครือข่าย (Networking Equipment)
4. โครงการโรงงานต้นแบบการผลิตเพื่อสนับสนุนผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม 4 รายการคือ
  - การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAD/CAM Product Design)
  - การออกแบบและผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Design and Fabrication)
  - การประกอบและทดสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แบบยึดติดผิว (SMD Assembly and Circuit Testing)
  - การทดสอบผลิตภัณฑ์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สภาพแวดล้อม และความปลอดภัย (EMI/EMC, Environment, and Safety Testing)
5. โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อพัฒนาตลาดภายในประเทศและสนับสนุนการผลิต 5 รายการคือ
  - ซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสอน (CAI Software)
  - ซอฟต์แวร์สำหรับฐานข้อมูลแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Database Software)
  - ซอฟต์แวร์สำหรับการรับรู้คำพูดและตัวอักษร (Speech Character Recognition Software)
  - ซอฟต์แวร์ทางด้านโทรคมนาคม (Telecommunication Software)
  - ซอฟต์แวร์ทางการผลิต (Manufacturing Software)

### 3.4 การคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมาย

ในการคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมายสำหรับผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ จะเป็นการศึกษาที่ต่อเนื่องจากการกำหนดผลิตภัณฑ์เป้าหมายในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยนำผลของผลิตภัณฑ์ที่ได้คัดเลือกเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบแรกจำนวน 70 รายการจากผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด 221 รายการ เป็นผลิตภัณฑ์ในการกำหนดเทคโนโลยีเป้าหมาย โดยวิธีการคัดเลือกจากการใช้วิธีการระดมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ “Expert Opinion” เพื่อให้ได้เทคโนโลยีหลัก ในการสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ได้กำหนดไว้แล้วข้างต้น

ในการประชุมระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดเทคโนโลยีเป้าหมาย ที่ประชุมได้ใช้ขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและขีดความสามารถทางการผลิต เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการไทยจะสามารถพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้ภายในระยะเวลา 3 ปี (ภายในปี พ.ศ. 2543) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สอง เหลือเพียง 24 รายการ จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบแรก 70 รายการ เพื่อที่จะสามารถระบุถึงประเภทของเทคโนโลยีเป้าหมายในรายละเอียด และมีความเป็นไปได้ที่ไทยจะพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวได้ภายในระยะเวลาอันสั้น โดยได้แบ่งประเภทของเทคโนโลยีออกเป็น 4 ประเภทดังนี้คือ

#### 1) เทคโนโลยีการจัดการการผลิต (production management technology)

เทคโนโลยีการจัดการการผลิต หมายถึงความรู้การจัดการกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพ ต้นทุน เวลา และการส่งมอบในการผลิต ให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และประหยัด

#### 2) เทคโนโลยีกระบวนการผลิต (production process technology)

เทคโนโลยีกระบวนการผลิต หมายถึงความรู้ในการผลิตและการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิต รวมทั้งการประกอบชิ้นส่วนและส่วนประกอบ ให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือเทคโนโลยีในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นชิ้นส่วนและส่วนประกอบตามข้อกำหนดทางเทคนิค (specification) ที่ได้กำหนดไว้

#### 3) เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ (product design technology)

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึงความรู้ในการออกแบบ รวมทั้งการกำหนดคุณสมบัติของชิ้นส่วน ส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์ เช่นคุณสมบัติทางกายภาพ กล ไฟฟ้า หรือเคมี ให้ตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้กำหนดไว้เพื่อการผลิตและ/หรือใช้งาน

#### 4) เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ (product specific technology)

เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ หมายถึงความรู้ที่เฉพาะเจาะจงของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะการทำงานหรือการใช้งานที่แตกต่างกัน ความรู้เหล่านี้จะเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค รวมทั้งอาจเป็นความรู้เฉพาะด้านในการออกแบบในการผลิต และในการจัดการกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

จากการระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เทคโนโลยีเป้าหมายของผลิตภัณฑ์เป้าหมายทั้ง 24 รายการข้างต้น อาจจะจำแนกตามประเภทของเทคโนโลยี ที่ทั้งเทคโนโลยีที่สามารถใช้ร่วมกัน และเทคโนโลยีที่มีได้ใช้ร่วมกันได้ดังนี้

### 3.4.1 เทคโนโลยีที่ใช้ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์

เนื่องจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีขั้นตอนและอุปกรณ์ในการผลิตที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการการผลิต กระบวนการผลิต และการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ร่วมกันได้ในเกือบทุกผลิตภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) เทคโนโลยีการจัดการการผลิต

- Total Preventive Maintenance (TPM)
- Total Quality Control (TQC)
- Just in Time (JIT)
- Zero Defect (ZD)
- Value Engineering (VE)
- Statistical Process Control (SPC)
- ISO 9000
- ISO 14000

#### 2) เทคโนโลยีกระบวนการผลิต

- Computer Aided Manufacturing (CAM)
- Plastic Injection Moulding
- Metal Forming
- Metal Stamping
- CNC Precision Machining
- Fine-line PCB Fabrication
- SMD Assembly
- EMI-EMC Testing
- Environmental / Safety Testing
- Machine-vision Inspection
- Optical Inspection
- Material Handling
- Clean Room Operation

#### 3) เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์

- 3D Computer Aided Design (CAD)
- Computer Aided Engineering (CAE)

- Plastic Injection Mould Design
- Metal Forming Mould design
- Progressive Die / Tool Design
- Product Design for Physical Outlook and Functionality
- Product Design for EMI / EMC Standards
- Product Design for Environmental / Safety Standards
- SMD Circuit Design
- RF Circuit Design
- PCB Layout for RF Circuit
- Microprocessor Design
- ASIC Design
- Hardware and Software Interface Design
- Connector / Socket Design
- DSP Design
- High Speed Digital Circuit Design
- PCB Layout for High Speed Digital Circuit

### 3.4.2 เทคโนโลยีที่มีได้ใช้ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์

เทคโนโลยีที่มีลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป โดยบางผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะที่แตกต่างอย่างเด่นชัด บางผลิตภัณฑ์จะมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะเทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันคือ

- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - 1) Disk drives
    - Survo Motor Control
    - Anti Vibration Design
    - Thin Film Coating
  - 2) Wireless Keyboards
    - Infrared Technology
    - Noise Control

3) Smart Cards

- Encryption
- EEPROM Design
- Application Software

4) PDAs

- Operating System Software (or Window CE)
- Thai Character Display
- Application Software

5) Digital PBXs

- Backplane Design
- Real-time Operatign System
- Queing Theory
- Signaling (EPNSS, R2, SS7)
- Protocol (PSTN, IDN, ISDN, ATM)
- I Series and Q Series Standard

6) Video Codecs

- H.320 Standard
- DSP
- MPEG

7) Cordless Telephones

- Firmware
- VCO
- DSP
- Voice Compression

8) Fax Modems

- Fax Protocol (G3, G4)
- Driver Software
- Data Compression
- Telephone Line Interface
- V Series Standard

9) Cable Modems

- RF Modulation

- Code Conversion
- 10) ASICs
- Electronic Design Automation (EDA)
  - System Design
  - Application Specific Architecture
- 11) LCDs
- Thin-Film Technology
  - Surface Polishing
  - Precision Technology

### 3.4.3 เทคโนโลยีที่ใช้ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

เนื่องจากกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนและอุปกรณ์ในการผลิตคล้ายคลึงกัน ดังนั้น เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการการผลิต กระบวนการผลิต และการออกแบบผลิตภัณฑ์ จึงเป็นเทคโนโลยีที่สามารถจะใช้ร่วมกันได้โดยส่วนใหญ่ ซึ่งจะสามารถแยกได้ตามประเภทของเทคโนโลยีได้ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีการจัดการการผลิต
  - IEEE Standard on Project Management
  - Total Quality Control (TQC)
  - ISO 9000 - 3
  - Reuse Library Management
  - Software Design Management
  - PRINCE
  - TICIT
- 2) เทคโนโลยีกระบวนการผลิต
  - Software Development Tools
  - Computer Aided Software Engineering (CASE)
  - Relational Database System
  - Software Quality Assurance Tool
  - Code Writing
  - Code Testing
  - Documentation

- Usability Analysis
- Configuration Management
- Defect Tracking

### 3) เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์

- IEEE Standard on Software Design
- Process Design
- Data Modeling
- Module Generation
- GUI Design
- Event Activity Analysis
- Real-time Software Design
- Object Oriented Modeling
- HL7 Translation

#### 3.4.3 เทคโนโลยีที่มีได้ใช้ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

เทคโนโลยีที่มีได้ใช้ร่วมกันของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ จะมีลักษณะตามประเภทของการใช้งานและการทำงานของซอฟต์แวร์นั้นๆ โดยลักษณะแตกต่างที่เด่นชัดของเทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้แก่

- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - 1) CAI Software
    - Application and Content Development
  - 2) Database Management Software
    - SQL
    - Data Structure
  - 3) Multimedia Database Software
    - Object Oriented Database
    - Relational Database

### 3.5 บทสรุป

จากการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายโดยใช้วิธีการตัดสินใจอย่างเป็นลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) ในรอบแรกนั้น ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ทำการคัดเลือกไว้มีทั้งสิ้น 70 รายการ จากผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น 221 รายการ และจากการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองด้วยวิธีการ Expert Opinion ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ทำการคัดเลือกได้มีทั้งสิ้น 24 รายการ จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบแรก 70 รายการดังนี้

ผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	จำนวน (รายการ)	ผลิตภัณฑ์เป้าหมายรอบที่ 1	ผลิตภัณฑ์เป้าหมายรอบที่ 2
กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์	84	12	6
กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม	56	21	7
กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	44	25	5
กลุ่มผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์	37	12	6
รวม	221	70	24

ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกได้ทั้งสิ้น 18 รายการ อาจจะสามารถขยายได้ในรายละเอียดให้เกิดความชัดเจนเป็นทั้งสิ้น 24 รายการดังนี้คือ

ผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	จำนวน (รายการ)
กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์	6
กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม	7
กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	5
ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์	6
รวม	24

สำหรับเทคโนโลยีเป้าหมายที่จะต้องทำการพัฒนาเพื่อให้สามารถพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมายข้างต้นได้อย่างครบวงจร (นับตั้งแต่การออกแบบ การผลิต การควบคุมการผลิต การทดสอบ และการพัฒนาตัดแปลง) มีทั้งเทคโนโลยีที่สามารถใช้ร่วมกันในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ

และเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้ (รายละเอียดดูจากหัวข้อการคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมาย)

- เทคโนโลยีการจัดการการผลิต
  - Value Engineering (VE)
  - ISO 9000
  - ISO 14000
- เทคโนโลยีกระบวนการผลิต
  - Computer Aided Manufacturing (CAM)
  - Fine-line PCB Fabrication
  - EMI / EMC Testing
  - SMD Assembly
  - Machine-vision Inspection
- เทคโนโลยีการออกแบบ
  - 3D Computer Aided Design (CAD)
  - Computer Aided Engineering (CAE)
  - EMI / EMC Product Design
  - Stylist Product Design
  - RF Circuit and PCB Layout Design
  - SMD Circuit Design
  - DSP Design
  - ASIC Design
  - High Speed Digital Circuit and PCB Layout Design
- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - Thin Film Coating
  - Infrared Technology
  - Noise Control
  - Encryption
  - Real-time Operating System
  - Telecom Signaling, Protocol, Standard
  - Voice and Video Codec
  - Data Compression
  - RF Modulation

- Code Conversion
- Surface Polishing

สำหรับเทคโนโลยีเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ อาจจะจำแนกพอสังเขปได้ดังนี้

- เทคโนโลยีการจัดการการผลิต
  - IEEE Standard on Project Management
  - Reuse Library Management
  - ISO 9000
- เทคโนโลยีกระบวนการผลิต
  - Software Development Tools
  - Computer Aided Software Engineering (CASE)
  - Documentation
  - Configuration Management
  - Defect Tracking
- เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์
  - IEEE Standard on Software Design
  - Data Modeling
  - Module Generation
  - GUI Design
  - Event Activity Analysis
  - Real-time Software Design
- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - Application and Content Specific Development
  - SQL
  - Object Oriented Database

## บทที่ 4

### การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย

#### 4.1 บทนำ

การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย จะศึกษาถึงขนาดตลาดของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยจะศึกษาครอบคลุมถึงอุตสาหกรรมสาขาสำคัญได้แก่

- อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (computer equipment manufacturing industry)
- อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคม (telecommunication equipment manufacturing industry)
- อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic component manufacturing industry)
- อุตสาหกรรมการผลิตซอฟต์แวร์ (software manufacturing industry)
- อุตสาหกรรมการบริการสารสนเทศ (information service industry)
- อุตสาหกรรมการบริการโทรคมนาคม (telecommunication service industry)

การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมายจะทำการศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลความต้องการในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทในอดีตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการประมาณการความต้องการในอนาคตเพิ่มเติม ในกรณีที่ไม่สามารถหาแหล่งอ้างอิงได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล โดยอาจจะใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (simple regression analysis) หรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสม เพื่อประมาณการความต้องการในอนาคตในระยะสั้น (จนถึง พ.ศ. 2543)

การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย จะทำการประมาณขนาดของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศของโลกในภาพรวม โดยจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมต่างๆ ข้างต้นและอ้างอิงการประมาณการจากข้อมูลและเอกสารต่างๆ โดยในกรณีที่แหล่งข้อมูลมีการประมาณการไว้แล้ว หากแหล่งข้อมูลดังกล่าวยังไม่มี การประมาณการหรือไม่ครบถ้วน เช่น จำนวนปี หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ ก็จะทำ การประมาณการต่อด้วยวิธีการประมาณการอย่างง่าย เพื่อให้เห็นภาพรวมโดยสังเขป ด้วยการใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแนวโน้มของเวลา (time trend analysis) และการวิเคราะห์ตามสัดส่วน (ratio analysis) ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การประมาณการจากข้อมูลที่สามารถประมาณการได้โดยตรง

### 1.1 การประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอย

หากข้อมูลที่จะใช้ในการประมาณการตรงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ต้องการประมาณการ และมีจำนวนข้อมูลที่เพียงพอจะประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression analysis) ด้วยการวิเคราะห์ตามแนวโน้มของเวลา (time trend analysis) ด้วยสมการ

$$Y_t = a + bX_t$$

$$Y_t = \text{ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย}$$

$$a = \text{ค่าคงที่ (intercept) ของสมการ}$$

$$b = \text{สัมประสิทธิ์ (coefficient) ของสมการ}$$

$$X_t = \text{ช่วงเวลาหน่วยเป็นปี}$$

### 1.2 การประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์การเจริญเติบโตสะสมรายปี

หากข้อมูลที่จะใช้ในการประมาณการตรงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ต้องการจะประมาณการ แต่มีจำนวนข้อมูลที่ไม่เพียงพอที่จะประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอย ก็จะใช้วิธีการวิเคราะห์การเจริญเติบโตสะสมรายปี (Cumulative Annual Growth Rate, CAGR) ด้วยสมการ

$$Y_t = bY_{t-1}$$

โดย  $b = \left[ \frac{Y_n}{Y_0} \right]^{1/(n-1)}$

$$Y_t = \text{ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย}$$

$$Y_{t-1} = \text{ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมายปีที่ผ่านมา}$$

$$b = \text{อัตราการเจริญเติบโต}$$

$$Y_n = \text{ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมายปีสุดท้ายของข้อมูลปัจจุบัน}$$

$$Y_0 = \text{ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมายปีแรกของข้อมูลปัจจุบัน}$$

$$n = \text{จำนวนปี}$$

## 2. การประมาณการจากข้อมูลที่ไม่สามารถประมาณการได้โดยตรง

### 2.1 การประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์สัดส่วน

หากข้อมูลที่จะใช้ในการประมาณการไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ต้องการประมาณการ โดยอาจจะเป็นข้อมูลของตลาดผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าหรือน้อยกว่าผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และมีสัดส่วนของขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์ทั้งสอง การประมาณการก็จะใช้วิธีการวิเคราะห์สัดส่วน (ratio analysis) โดยอาจจะเป็นสัดส่วนคงที่ (constant ratio) หรือสัดส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยคงที่ (smooth moving average ratio) มาเป็นตัวคูณเพื่อหาขนาดของตลาดเป้าหมายก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลของสัดส่วนที่มี โดยใช้สมการ

$$Y_i = cY_j$$

$Y_i$  = ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

$c$  = สัดส่วนตัวคูณ

$Y_j$  = ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

จากนั้น จึงนำข้อมูลของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมายไปประมาณการต่อ โดยอาจใช้วิธีการประมาณการแบบ time trend analysis หรือ CAGR ที่กล่าวข้างต้น ขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูลที่ใช้เพียงพอที่จะใช้ในการประมาณการด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยหรือไม่

### 2.2 การประมาณการด้วยวิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

หากข้อมูลที่จะใช้ในการประมาณการไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ต้องการประมาณการ โดยอาจจะเป็นข้อมูลของตลาดผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าหรือน้อยกว่าผลิตภัณฑ์เป้าหมาย แต่ไม่มีสัดส่วนของขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์ทั้งสอง การประมาณการก็จะใช้วิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (comparative analysis) โดยจะใช้อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์อื่นที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายมาใช้เป็นอัตราการเจริญเติบโตของตลาดเป้าหมาย โดยอัตราการเจริญเติบโตดังกล่าวอาจจะเป็นอัตราการเจริญเติบโตเชิงเส้นตรง (linear growth) หรืออัตราการเจริญเติบโตแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (exponential growth) ก็ได้ โดยใช้สมการ

$$Y_i = dY_j$$

$Y_i$  = ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

$d$  = อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์อื่นที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

$Y_j$  = ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

การประมาณการขนาดของตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศภายในประเทศไทย ก็จะใช้หลักและวิธีการประมาณการเช่นเดียวกับการประมาณขนาดของตลาดในต่างประเทศ แต่จะได้มีการประมาณการขนาดของตลาดประเภทต่างๆ ในรายละเอียด โดยแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์หลัก

สำหรับการประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย จะทำการประมาณการตามประเภทของผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกไว้แล้วในบทที่ 3 อย่างไรก็ตามการประมาณการนี้จะทำเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่สำคัญเท่านั้น โดยจะแสดงให้เห็นถึงขนาดของตลาดโลกและขนาดภายในประเทศในแต่ละผลิตภัณฑ์

#### 4.2 การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมายในภาพรวม

การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย จะทำการประมาณการแยกเป็นการประมาณการขนาดของตลาดโลก การประมาณการขนาดของตลาดในประเทศไทย และการประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.2.1 ขนาดของตลาดสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของโลก

ขนาดของตลาดสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของโลก นับเป็นตลาดขนาดใหญ่มาก คิดเป็นประมาณร้อยละ 5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ของโลก โดยอาจแบ่งได้เป็นตลาดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ การบริการสารสนเทศ และการบริการโทรคมนาคม (ดูตารางที่ 4.1) และจากตัวเลขและการประมาณการของกระทรวงการค้า ประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Commerce) พบว่าอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (คิดตามมูลค่าขนาดของตลาด) จะมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และอุตสาหกรรมบริการสารสนเทศ รวมทั้งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยอุตสาหกรรมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยนับจากปี ค.ศ. 1995 จนถึงปี ค.ศ. 2000 เพียงประมาณร้อยละ 6 เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ซึ่งมีอัตราเจริญเติบโตร้อยละ 12 อุตสาหกรรมบริการสารสนเทศร้อยละ 13 และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 14 คิดเป็นมูลค่าตลาด อุตสาหกรรมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะมีมูลค่าประมาณ 132 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 1995 และ 175 พันล้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 74 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านเหรียญสหรัฐ										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	118	126	132	140	148	156	165	175	175	5.8	
อุปกรณ์โทรคมนาคม	150	162	192	211	232	255	281	309	309	10.0	
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์	81	105	136	155	177	202	230	262	262	14.0	
ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	70	77	86	97	108	122	136	153	153	12.2	
บริการสารสนเทศ	250	282	325	367	414	468	528	596	596	12.9	
บริการโทรคมนาคม	470	511	601	664	734	811	896	990	990	10.5	
<b>รวม</b>	<b>1139</b>	<b>1263</b>	<b>1472</b>	<b>1633</b>	<b>1813</b>	<b>2013</b>	<b>2236</b>	<b>2485</b>	<b>2485</b>		

ที่มา : ITU and US Department of Commerce

เหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2000 เมื่อเทียบกับมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งมีมูลค่าเพียง 86 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 1995 (ประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดคอมพิวเตอร์) แต่จะมีขนาดของตลาดถึง 153 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2000 (ขนาดเกือบเท่ากับตลาดคอมพิวเตอร์) อุตสาหกรรมบริการสารสนเทศจะมีขนาดใหญ่กว่าและเติบโตมากกว่าทั้งอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ โดยมีขนาดของตลาดประมาณ 325 พันล้านเหรียญสหรัฐ และ 59 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 1995 และ 2000 ตามลำดับ สำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แม้ว่าจะมีขนาดตลาดที่ไม่ใหญ่มากนักในปี ค.ศ. 1995 โดยมีขนาดของตลาดประมาณ 136 พันล้านเหรียญสหรัฐ แต่จะมีอัตราเติบโตที่เร็ว จนมีมูลค่าขนาดตลาดในปี ค.ศ. 2000 ประมาณ 262 พันล้านเหรียญสหรัฐ

สำหรับตัวเลขในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมนั้น สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศได้ประมาณการอัตราการเจริญเติบโตว่าอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคมว่า (คิดตามมูลค่าขนาดของตลาด) จะมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมบริการโทรคมนาคม โดยจะมีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ 10 และ 10.5 ตามลำดับ โดยมูลค่าตลาดของอุปกรณ์โทรคมนาคม จะมีประมาณ 192 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 1995 และจะมีขนาดที่โตขึ้นเป็น 309 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2000 ส่วนมูลค่าของตลาดบริการโทรคมนาคมจะมีขนาดใหญ่กว่ามาก โดยจะมีขนาดของตลาดใหญ่กว่า 3 เท่าของตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคม โดยขนาดของตลาดในปี ค.ศ. 1995 จะมีมูลค่าประมาณ 601 พันล้านเหรียญสหรัฐ เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2000 ซึ่งจะมีมูลค่าตลาดถึง 990 พันล้านเหรียญสหรัฐ

กล่าวโดยภาพรวม ขนาดของตลาดอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (นับรวมอุตสาหกรรมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และบริการสารสนเทศ) จะมีมูลค่าประมาณสามในสี่ (ร้อยละ 70) ของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม (นับรวมอุตสาหกรรมอุปกรณ์โทรคมนาคมและบริการโทรคมนาคม) โดยขนาดของตลาดอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ในปี ค.ศ. 1995 และ 2000 มีมูลค่าประมาณ 543 และ 927 พันล้านเหรียญสหรัฐตามลำดับ เมื่อเทียบกับขนาดของตลาดอุตสาหกรรมโทรคมนาคมในปี ค.ศ. 1995 และ 2000 ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 793 และ 1295 พันล้านเหรียญสหรัฐตามลำดับ และขนาดของอุตสาหกรรมที่จัดอยู่ในข้อตกลงที่ว่าด้วยสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ITA) (นับรวมอุตสาหกรรมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์) จะมีขนาดประมาณครึ่งหนึ่ง (ประมาณร้อยละ 60) ของขนาดของตลาดที่จัดอยู่ในข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) โดยขนาดของตลาด ITA จะมีมูลค่า 546 และ 900 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 1995 และ 2000 เมื่อเทียบกับขนาดของตลาด GATS ซึ่งมีมูลค่า 926 และ 1,575 พันล้านเหรียญสหรัฐในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 76 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านเหรียญสหรัฐ									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
1. อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์	438	485	543	604	670	746	829	924		
2. อุตสาหกรรมโทรคมนาคม	620	673	793	875	966	1066	1177	1299		
3. อัตราส่วนระหว่าง 1/2	0.71	0.72	0.68	0.69	0.69	0.70	0.70	0.71		
4. อุตสาหกรรม ITA	419	470	546	603	665	735	812	899		
5. อุตสาหกรรม GATS	720	793	926	1031	1148	1279	1424	1586		
6. อัตราส่วนระหว่าง 4/5	0.58	0.59	0.59	0.58	0.58	0.57	0.57	0.57		

ที่มา : ตารางที่ 4.1

หมายเหตุ : อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ รวมถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และบริการสารสนเทศ

อุตสาหกรรมโทรคมนาคม รวมถึง อุปกรณ์โทรคมนาคม และบริการโทรคมนาคม

อุตสาหกรรม ITA รวมถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

อุตสาหกรรม GATS รวมถึง บริการสารสนเทศ และบริการโทรคมนาคม

#### 4.2.2 ขนาดของตลาดสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

ขนาดของตลาดสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย นับว่าเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่เช่นกัน คิดเป็นประมาณร้อยละ 4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2538 การประมาณการจะแยกตามประเภทของอุตสาหกรรมเช่นเดียวกับการประมาณการขนาดของตลาดโลก (ดูตารางที่ 4.3) และจากตัวเลขของสมาคมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ไทยและสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยในกลุ่มของผู้ค้าอุปกรณ์ (ATCI & CAT - VG) ขนาดของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะมีขนาดประมาณ 13.0 14.6 และ 20.0 พันล้านบาทในปี 2536 2537 และ 2538 ตามลำดับ โดยขนาดของตลาดคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และการบริการสารสนเทศมีขนาดที่เล็กกว่ามาก โดยขนาดตลาดเพียงประมาณหนึ่งในสี่ของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์มีมูลค่าตลาดในปี 2536 2537 และ 2538 ประมาณ 3.5 3.8 และ 4.5 พันล้านบาทตามลำดับ และการบริการสารสนเทศมีขนาดตลาดประมาณ 3.4 3.7 และ 4.8 พันล้านบาทในระยะเวลาเดียวกัน และเมื่อประมาณการขนาดของตลาดในปี 2543 โดยใช้การวิเคราะห์แนวโน้มของเวลา (time trend analysis) ขนาดของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และการบริการสารสนเทศ จะมีอัตราเติบโตร้อยละ 13.0 14.2 และ 16.6 ตามลำดับนับจากปี 2538 โดยในปี 2543 มูลค่าของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะมีประมาณ 36.8 พันล้านบาท ในขณะที่ตลาดคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และการบริการสารสนเทศจะมีขนาดเพียง 7.1 และ 8.3 พันล้านบาทตามลำดับ หากพฤติกรรมการใช้ซอฟต์แวร์และการบริการสารสนเทศในอนาคตอันใกล้นี้ไม่เปลี่ยนแปลงจากอดีต

สำหรับการประมาณการขนาดของตลาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศ จะใช้มูลค่าของการนำเข้าชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แทนของตลาดในประเทศ เนื่องจากมูลค่าการผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้เองภายในประเทศมีมูลค่าที่ต่ำมาก เมื่อเทียบกับมูลค่าของตลาดรวมทั้งหมด และการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดจะถูกส่งออก แม้ว่าจะมีการใช้ชิ้นส่วนเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อการส่งออก แต่ขนาดของตลาดดังกล่าวก็นับว่าน้อยมากเช่นกัน เนื่องจากโครงสร้างการผลิตของไทยถูกแยกออกจากกันระหว่างอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อการจำหน่ายในประเทศ และอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อการส่งออก รวมทั้งอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นส่วนและอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตัวเลขจากกรมศุลกากรพบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในประเทศสูงมาก (ทั้งเพื่อผลิตใช้ในประเทศและผลิตเพื่อการส่งออก) โดยในปี 2536 2537 และ 2538 มีมูลค่านำเข้าถึง 116.7 161.4 และ 219.0 พันล้านบาทตามลำดับ และหากแนวโน้มการผลิตและโครงสร้างการผลิตภายในประเทศยังไม่เปลี่ยนแปลง ขนาดของ

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดภายในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	13.5	14.6	20.0	24.6	27.8	31.7	35.6	39.4	12.5		
อุปกรณ์โทรคมนาคม	22.3	28.7	35.9	42.5	49.3	56.1	62.9	69.6	14.2		
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์	116.7	161.4	219.0	268.0	319.1	370.2	421.3	472.5	16.6		
ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	3.5	3.8	4.5	5.7	6.2	7.0	7.7	8.4	10.3		
บริการสารสนเทศ	3.4	3.7	4.8	6.1	6.8	7.8	8.7	9.5	12.1		
บริการโทรคมนาคม	58.4	78.4	105.3	127.6	151.0	174.5	197.9	221.4	16.0		
<b>รวม</b>	<b>217.2</b>	<b>290.6</b>	<b>389.5</b>	<b>471.3</b>	<b>557.4</b>	<b>643.5</b>	<b>729.7</b>	<b>815.8</b>			

ที่มา : กรมศุลกากร โกลด์แมน แซคส์ และ ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : ตัวเลขจากปี 1996 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยใช้วิธี time trend analysis และปรับปรุงโดยใช้การประมาณการจากแหล่งข้อมูลอื่น

ตลาดหุ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศจะมีสูงถึง 472.5 พันล้านบาทในปี 2543 โดยมีอัตราการเติบโตร้อยละ 16.6 ต่อปีนับจากปี 2538

กล่าวสำหรับตลาดโทรคมนาคม Goldman Sachs ได้รวบรวมและประมาณการตัวเลขรายได้และการลงทุนของบริษัทโทรคมนาคมรายใหญ่ของประเทศทั้งหมด โดยตัวเลขในภาพรวม (ดูละเอียดการประมาณการแยกประเภทในหัวข้อรายงานถัดไป) พบว่าตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคมจะมีขนาดตลาดประมาณ 22.3 28.7 และ 35.9 พันล้านบาทในปี 2536 2537 และ 2538 ตามลำดับ และจะมีขนาดของตลาดในปี 2543 ประมาณ 69.6 พันล้านบาท โดยมีอัตราการเจริญเติบโตร้อยละ 14.2 นับจากปี 2538 สำหรับตลาดการบริการโทรคมนาคมจะมีขนาดใหญ่กว่ามาก (ประมาณ 3 เท่าตัว) โดยมีมูลค่าตลาดในปี 2536 2537 และ 2538 ประมาณ 58.4 78.4 และ 105.3 พันล้านบาทตามลำดับ และจะมีขนาดของตลาดที่มีมูลค่าถึง 221.4 พันล้านบาทในปี 2543 ซึ่งนับว่าเป็นตลาดที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก (ร้อยละ 16 ต่อปี)

จากตัวเลขเปรียบเทียบของมูลค่าตลาดในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่กล่าวข้างต้น หากจำแนกตามอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ซึ่งนับรวมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ และการบริการสารสนเทศ และอุตสาหกรรมโทรคมนาคมซึ่งนับรวมอุปกรณ์โทรคมนาคม และการบริการโทรคมนาคม พบว่าอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์มีขนาดประมาณเพียงหนึ่งในห้า (ประมาณร้อยละ 20) ของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยมีขนาดของตลาดในปี 2538 และ 2543 ประมาณ 29.3 และ 57.3 พันล้านบาทเมื่อเทียบกับ 141.2 และ 291.0 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตาม หากจำแนกตามอุตสาหกรรมที่จัดอยู่ในข้อตกลงว่าด้วยสินค้าสารสนเทศ และข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยสินค้าบริการ กลับพบว่าขนาดของตลาดสินค้าตามข้อตกลง ITA กลับมีขนาดใหญ่กว่าถึงประมาณ 2.5 เท่าของตลาดสินค้า GATS โดยขนาดของตลาดสินค้า ITA จะมีขนาดตลาดประมาณ 274.9 และ 586.0 พันล้านบาทในปี 2538 และ 2543 เมื่อเทียบกับขนาดสินค้า GATS ซึ่งมีขนาดตลาดเพียง 110.1 และ 229.7 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.4)

กล่าวในภาพเปรียบเทียบ จะเห็นได้ว่าขนาดของตลาดสินค้าและบริการทางด้านการเทคโนโลยีสารสนเทศของไทยมีขนาดที่เล็กมากเมื่อเทียบกับตลาดโลก ยกเว้นตลาดหุ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนั้นโครงสร้างของอุตสาหกรรมก็มีความแตกต่างกัน ยกเว้นอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ซึ่งมีสาเหตุใหญ่เนื่องจากขนาดของตลาดหุ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีขนาดใหญ่มากและในขณะเดียวกัน ตลาดการบริการสารสนเทศ (รวมทั้งคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์) ก็มีขนาดตลาดที่เล็กมากเช่นกัน (ดูตารางที่ 4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 80 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในตลาดภายในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
1. อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์	20.4	22.1	29.3	36.4	40.8	46.5	52.0	57.3		
2. อุตสาหกรรมโทรคมนาคม	80.7	107.1	141.2	170.1	200.3	230.6	260.8	291.0		
3. อัตราส่วนระหว่าง 1/2	0.25	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20		
4. อุตสาหกรรม ITA	156.0	208.5	279.4	340.8	402.4	465.0	527.5	589.9		
5. อุตสาหกรรม GATS	61.8	82.1	110.1	133.7	157.8	182.3	206.6	230.9		
6. อัตราส่วนระหว่าง 4/5	2.52	2.54	2.54	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55		

ที่มา : ตารางที่ 4.3

หมายเหตุ : อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ รวมถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และบริการสารสนเทศ  
 อุตสาหกรรมโทรคมนาคม รวมถึง อุปกรณ์โทรคมนาคม และบริการโทรคมนาคม  
 อุตสาหกรรม ITA รวมถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์  
 อุตสาหกรรม GATS รวมถึง บริการสารสนเทศ และบริการโทรคมนาคม

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบขนาดตลาดของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

	หน่วย : พันล้านบาทสหรัฐ										CAGR (1995 - 2000)	
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000				
<b>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์</b>												
- ประเทศไทย	0.53	0.57	0.78	0.96	1.09	1.24	1.40	1.55	12.5			
- โลก	118	126	132	140	148	156	165	175	5.8			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.45	0.45	0.59	0.69	0.74	0.80	0.85	0.88				
<b>อุปกรณ์โทรคมนาคม</b>												
- ประเทศไทย	0.87	1.13	1.41	1.67	1.93	2.20	2.47	2.73	14.2			
- โลก	150	162	192	211	232	255	281	309	10.0			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.58	0.69	0.73	0.79	0.83	0.86	0.88	0.88				
<b>ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์</b>												
- ประเทศไทย	4.58	6.33	8.59	10.51	12.51	14.52	16.52	18.53	16.6			
- โลก	81	105	136	155	177	202	230	262	14.0			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	5.65	6.03	6.31	6.78	7.07	7.19	7.18	7.07				
<b>ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์</b>												
- ประเทศไทย	0.14	0.15	0.18	0.22	0.24	0.27	0.30	0.33	10.3			
- โลก	70	77	86	97	108	122	136	153	12.2			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.20	0.19	0.21	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22				
<b>บริการสารสนเทศ</b>												
- ประเทศไทย	0.13	0.15	0.19	0.24	0.27	0.31	0.34	0.37	12.1			
- โลก	250	282	325	367	414	468	528	596	12.9			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06				
<b>บริการโทรคมนาคม</b>												
- ประเทศไทย	2.29	3.07	4.13	5.00	5.92	6.84	7.76	8.68	16.0			
- โลก	470	511	601	664	734	811	896	990	10.5			
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.49	0.60	0.69	0.75	0.81	0.84	0.87	0.88				

ที่มา : ตารางที่ 4.1 และ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบปริมาณตลาดของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)

หน่วย : พันล้านบาทสหรัฐ

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์</b>								
- ประเทศไทย	0.80	0.87	1.15	1.43	1.60	1.82	2.04	2.25
- โลก	438	485	543	604	670	746	829	924
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.18	0.18	0.21	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24
<b>อุตสาหกรรมโทรคมนาคม</b>								
- ประเทศไทย	3.16	4.20	5.54	6.67	7.85	9.04	10.23	11.41
- โลก	620	673	793	875	966	1066	1177	1299
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.51	0.62	0.70	0.76	0.81	0.85	0.87	0.88
<b>อุตสาหกรรม ITA</b>								
- ประเทศไทย	6.12	8.18	10.96	13.36	15.78	18.24	20.69	23.13
- โลก	419	470	546	603	665	735	812	899
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	1.46	1.74	2.01	2.22	2.37	2.48	2.55	2.57
<b>อุตสาหกรรม GATS</b>								
- ประเทศไทย	2.42	3.22	4.32	5.24	6.19	7.15	8.10	9.05
- โลก	720	793	926	1031	1148	1279	1424	1586
- อัตราส่วน (ร้อยละ)	0.34	0.41	0.47	0.51	0.54	0.56	0.57	0.57
<b>อัตราส่วนของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ต่อโทรคมนาคม</b>								
- ประเทศไทย	0.25	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20
- โลก	0.71	0.72	0.68	0.69	0.69	0.70	0.70	0.71
<b>อัตราส่วนของอุตสาหกรรม ITA ต่อ GATS</b>								
- ประเทศไทย	2.52	2.54	2.54	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
- โลก	0.58	0.59	0.59	0.58	0.58	0.57	0.57	0.57

ที่มา : ตารางที่ 4.2 และ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมายในรายละเอียด

การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมายในรายละเอียด จะทำการประมาณการเฉพาะตลาดภายในประเทศไทย โดยจำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์หรือบริการที่สำคัญในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่ได้ทำการประมาณการขนาดของตลาดไว้แล้วข้างต้น

#### 4.3.1 ขนาดของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตลาดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อาจจำแนกได้เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกันของผู้ใช้หลายคน (computer system) เวิร์กสเตชัน (workstation) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) และอุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ (computer peripherals) จากตัวเลขของสมาคมอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ไทย และสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยส่วนของผู้ค้าอุปกรณ์ และการประมาณการเพิ่มเติม แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ที่เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกันหลายชนิดมีอัตราขยายตัวที่ต่ำมากเพียงร้อยละ 1 จากปี พ.ศ. 2539 ถึง 2543 โดยขณะที่ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มีขนาดของตลาดเกือบคงที่ ระบบคอมพิวเตอร์ระดับกลางมีขนาดที่ลดลงมาก (ร้อยละ -12.5) โดยมีการเติบโตอยู่ที่ระบบคอมพิวเตอร์ระดับเล็กที่มีอัตราเติบโตร้อยละ 11.8 อย่างไรก็ตาม ขนาดของตลาดระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดก็มีขนาดเล็กมาก โดยมีขนาดของตลาดในปี 2539 และ 2543 เพียง 3.06 และ 3.24 พันล้านบาท ซึ่งเมื่อเทียบกับขนาดของตลาดคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งมีขนาดของตลาดในปี 2539 และ 2543 ถึง 15.08 และ 27.06 พันล้านบาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าในขณะที่ตลาดของคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบขนาดใหญ่ทั้งหมดเกือบไม่ขยายตัว (เช่นเดียวกับตลาดเวิร์กสเตชัน) ตลาดคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกลับมีอัตราเติบโตร้อยละ 15.7 ซึ่งเป็นอัตราการเจริญเติบโตที่สูงสุดในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทุกประเภท อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่อพ่วง นับเป็นส่วนหนึ่งของตลาดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีอัตราการเติบโตที่รวดเร็ว โดยเฉพาะเครื่องพิมพ์ (printer) ที่มีอัตราเติบโตร้อยละ 12.2 รองลงมาได้แก่จอแสดงผล (monitor) ที่มีการเติบโตราวร้อยละ 8.8 ส่วนหน่วยเก็บข้อมูล (data storage) กลับมีอัตราเติบโตที่ต่ำเพียงร้อยละ 3.4 โดยขนาดของตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่อส่วนรวมในปี 2539 มีมูลค่าประมาณ 5.83 พันล้านบาท และในปี 2543 มีมูลค่าประมาณ 8.45 พันล้านบาทตามลำดับ (ดูตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงตลาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่	1.22	0.40	1.05	1.10	1.02	1.05	1.08	1.11	1.6		
ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง	0.97	0.93	0.80	0.76	0.67	0.60	0.52	0.45	-12.5		
ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก	0.51	0.48	0.72	0.83	0.93	1.05	1.17	1.29	11.8		
ระบบสำหรับจุดประสงค์พิเศษอื่นๆ	0.40	0.42	0.46	0.38	0.41	0.40	0.40	0.40	1.4		
<b>รวม</b>	<b>3.09</b>	<b>2.23</b>	<b>3.03</b>	<b>3.06</b>	<b>3.03</b>	<b>3.10</b>	<b>3.17</b>	<b>3.24</b>			
Workstations	0.61	0.44	0.60	0.63	0.62	0.64	0.67	0.69	2.2		
คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	5.96	8.43	11.60	15.08	17.90	20.95	24.00	27.06	15.7		
<b>รวม</b>	<b>6.57</b>	<b>8.87</b>	<b>12.20</b>	<b>15.71</b>	<b>18.52</b>	<b>21.59</b>	<b>24.67</b>	<b>27.74</b>			
หน่วยเก็บข้อมูล	1.23	0.94	1.16	1.42	1.38	1.46	1.54	1.62	3.4		
เครื่องพิมพ์	2.07	2.02	2.96	3.58	4.03	4.58	5.23	5.68	12.2		
มอโนเตอร์	0.52	0.57	0.61	0.83	0.87	0.97	1.06	1.16	8.8		
<b>รวม</b>	<b>3.82</b>	<b>3.52</b>	<b>4.73</b>	<b>5.83</b>	<b>6.28</b>	<b>7.01</b>	<b>7.73</b>	<b>8.45</b>			
<b>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์รวม</b>	<b>13.50</b>	<b>14.60</b>	<b>20.00</b>	<b>24.60</b>	<b>27.80</b>	<b>31.70</b>	<b>35.60</b>	<b>39.40</b>			

ที่มา : ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : ตัวเลขจากปี 1997 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยวิธี time trend analysis และปรับปรุงโดยใช้การประมาณการของ IDC

#### 4.3.2 ขนาดของตลาดคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

ตลาดของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ อาจแบ่งได้เป็นซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการหรือการจัดระบบการทำงาน (system software / utility) ซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือในการเขียนซอฟต์แวร์ (application tool) และซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ใช้ในการทำงานโดยตรง (application software) โดยขนาดของตลาดซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ใช้ในการทำงานโดยตรงจะมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเขียนซอฟต์แวร์ตามลำดับ แต่ขนาดของตลาดซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการกลับมีอัตราเติบโตสูงสุด รองลงมาได้แก่ซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือในการเขียนซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ทำงานโดยตรง โดยมีอัตราการเติบโตจากปี 2539 ถึง 2543 ร้อยละ 11.2 10.8 และ 9.7 ตามลำดับ โดยขนาดของตลาดซอฟต์แวร์โดยรวม จะขยายตัวเพิ่มขึ้นจาก 5.67 พันล้านบาทในปี 2539 เป็น 8.39 พันล้านบาทในปี 2543 ซึ่งมูลค่ากว่าครึ่งจะเป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ใช้ในการทำงานโดยตรง ซึ่งมีมูลค่า 3.27 และ 4.74 พันล้านบาท ในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.7)

#### 4.3.3 ขนาดของตลาดบริการสารสนเทศ

ตลาดของการบริการสารสนเทศอาจแบ่งได้เป็นตลาดของการบริการที่สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ (support service) ซึ่งประกอบด้วยบริการประมวลผล (processing service) การบริการข้อมูลเชิงเครือข่าย (network service) เช่น การบริการอีเมลล์ อีดีไอ และข่าว และการบริการจัดวางระบบ (system integration service) ส่วนตลาดของการบริการให้คำปรึกษารวมทั้งการศึกษา/การฝึกอบรม (professional service) จะเป็นกิจกรรมที่ให้คำปรึกษาในการจัดการและจัดวางระบบในภาพรวมทั้งทั้งทางด้านการประมวลผล ซอฟต์แวร์ การศึกษา/ฝึกอบรม และการจัดวางระบบปฏิบัติการ โดยขนาดของตลาดการบริการให้คำปรึกษาจะเป็นขนาดตลาดที่ใหญ่กว่าตลาดของการบริการที่สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ โดยมีขนาดของตลาดมากกว่าสามในสี่ของตลาดการบริการสารสนเทศทั้งหมด อีกทั้งเป็นตลาดที่มีการเติบโตสูง (ประมาณร้อยละ 14.5 ต่อปีนับจากปี 2539 ถึง 2543) โดยมีมูลค่าตลาด 4.66 และ 8.02 พันล้านบาทในปี 2539 และ 2543 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับตลาดของการบริการที่สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีอัตราการเติบโตเพียงร้อยละ 2.9 และมีมูลค่าของตลาดเพียง 1.44 และ 1.62 พันล้านบาทจากขนาดของตลาดทั้งหมด 6.10 และ 9.63 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทย

หน่วย : พันล้านบาท

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CAGR (1995 - 2000)
ซอฟต์แวร์ระบบและยูทิลิตี้	0.95	0.90	1.24	1.63	1.78	2.01	2.25	2.49	11.2
ซอฟต์แวร์เครื่องมือ	0.45	0.41	0.56	0.77	0.83	0.94	1.05	1.16	10.8
ซอฟต์แวร์ประยุกต์	2.07	2.52	2.71	3.27	3.59	3.97	4.36	4.74	9.7
ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์รวม	3.46	3.83	4.51	5.67	6.20	6.93	7.66	8.39	

ที่มา : ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : ตั้งแต่จากปี 1997 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยวิธี time trend analysis และปรับปรุงโดยใช้การประมาณการของ IDC

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงตลาดบริการทางด้านสารสนเทศในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
การบริการสนับสนุน	1.30	1.34	1.37	1.44	1.48	1.52	1.57	1.62	2.9		
การบริการวิชาชีพ	2.08	2.33	3.47	4.66	5.35	6.24	7.13	8.02	14.5		
บริการสารสนเทศรวม	3.38	3.67	4.83	6.10	6.83	7.77	8.70	9.63			

ที่มา : ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : ตัวเลขจากปี 1997 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยวิธี time trend analysis และปรับปรุงโดยให้ปริมาณการของ IDC

#### 4.3.4 ขนาดของตลาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ตลาดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศนับเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่มาก คิดเป็นมูลค่ากว่าครึ่งหนึ่งของตลาดอุปกรณ์และบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด โดยเมื่อจำแนกตามประเภทของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จะพบว่า ขนาดของตลาดแผงวงจรไฟฟ้าจะเป็นขนาดของตลาดที่ใหญ่ที่สุด คิดเป็นมูลค่าประมาณ 93.5 และ 204.4 พันล้านบาทในปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ตลาดของชิ้นส่วนและส่วนประกอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 65.36 และ 123.3 พันล้านบาทในช่วงปีเดียวกัน ซึ่งสองตลาดนี้คิดรวมกันจะมีสัดส่วนประมาณสามในสี่ของตลาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด โดยชิ้นส่วนแผงวงจรไฟฟ้าและชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์จะมีอัตราการเติบโตร้อยละ 16.9 และ 15.1 ตามลำดับ นับจากปี 2538 ถึง 2543 (ดูตารางที่ 4.9)

กล่าวสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่นๆ พบว่าชิ้นส่วนหลอดภาพโทรทัศน์ ชิ้นส่วนเซมิคอนดักเตอร์ (ประกอบด้วยไดโอด ทรานซิสเตอร์ และเซมิคอนดักเตอร์อื่นๆ) และชิ้นส่วนแผ่นวงจรพิมพ์ จะมีขนาดของตลาดประมาณ 18.3 12.6 และ 9.8 พันล้านบาทในปี 2538 และ 42.4 31.0 และ 25.2 พันล้านบาทในปี 2543 ตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตของขนาดตลาดเล็กจะมีอัตราการเติบโตที่สูงกว่า คือ อัตราการเติบโตของชิ้นส่วนหลอดภาพโทรทัศน์ ชิ้นส่วนเซมิคอนดักเตอร์ และชิ้นส่วนแผ่นวงจรพิมพ์ จะมีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ 18.3 19.7 และ 20.8 ตามลำดับ สำหรับชิ้นส่วนและส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ของผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรศัพท์และโทรทัศน์ และอุปกรณ์ทางด้านเสียงและภาพ จะมีขนาดของตลาดประมาณ 11.9 และ 7.3 พันล้านบาทในปี 2538 และ 23.4 และ 13.6 พันล้านบาทในปี 2543 และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ในอัตราร้อยละ 14.5 และ 13.2 ตามลำดับ

#### 4.3.5 ขนาดของตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคม

ตลาดของอุปกรณ์โทรคมนาคมอาจแบ่งได้เป็นอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้สาย (wireline equipment) อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ไร้สาย (wireless equipment) และอุปกรณ์โทรคมนาคมด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตาม เนื่องด้วยความจำกัดของข้อมูล การประมาณการขนาดของตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคมในที่นี้ จะประมาณการเฉพาะตลาดของอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐานในส่วนของอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้สาย โดยไม่นับรวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเคเบิลทีวี และเฉพาะตลาดของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ในส่วนของอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ไร้สาย โดยไม่นับรวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับดาวเทียม ส่วนตลาดของอุปกรณ์โทรคมนาคมด้านอื่นๆ จะนับรวมอุปกรณ์ทางด้านสื่อสารสัญญาณและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 89 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงตลาดหุ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท											CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000				
แผงวงจรไฟฟ้า	3.4	4.9	9.8	12.4	15.6	18.8	22.0	25.2	20.8			
ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และสารกึ่งตัวนำ	5.2	8.6	12.6	16.2	19.9	23.6	27.3	31.0	19.7			
หลอดภาพ CRT	8.4	11.4	18.3	22.6	27.6	32.5	37.5	42.4	18.3			
แผงวงจรรวม	48.7	67.8	93.5	114.8	137.2	159.6	182.0	204.4	16.9			
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบของอุปกรณ์เครื่องเสียงและภาพ	4.9	6.9	7.3	8.8	10.0	11.2	12.4	13.6	13.2			
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบของโทรศัพท์และโทรศัพท์เคลื่อนที่	7.2	8.8	11.9	14.0	16.4	18.7	21.1	23.4	14.5			
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน	39.0	53.0	65.6	79.1	92.4	105.7	119.0	123.3	15.1			
<b>ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>116.8</b>	<b>161.4</b>	<b>219.0</b>	<b>267.9</b>	<b>319.0</b>	<b>370.1</b>	<b>421.2</b>	<b>472.3</b>				

ที่มา : กรมศุลกากร

หมายเหตุ : ตัวเลขจากปี 1996 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยใช้วิธี time trend analysis

เครือข่ายอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลัก โดยขนาดของตลาดรวมของอุปกรณ์โทรคมนาคมมีมูลค่าประมาณ 35.9 พันล้านบาทในปี 2538 และขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็น 69.7 พันล้านบาทในปี 2543 (ดูตารางที่ 4.10) โดยขนาดของตลาดโทรศัพท์พื้นฐานจะเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่สุด (ประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคมทั้งหมด) แต่ก็ยังเป็นตลาดที่มีอัตราการเติบโตช้าที่สุด (ประมาณร้อยละ 6.2 นับจากปี 2538 ถึง 2543) โดยขนาดของตลาดมีมูลค่าประมาณ 22.2 และ 30.0 พันล้านบาทในปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการลงทุนของบริษัทเอกชนที่ได้รับสัมปทานจากองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย โดยองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยเองมีการขยายคู่สายน้อยมากในช่วง 2536 - 2538 แต่จะมีการขยายคู่สายเพิ่มมากขึ้นในช่วงปี 2540 - 2543 การขยายตัวของอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐานมาจากบริษัทเอกชนเกือบทั้งหมด ซึ่งมีการขยายตัวกว่าร้อยละ 30 (ดูรายละเอียดในเอกสารแนบที่ 5)

ขนาดของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ แม้ว่าจะมีขนาดของตลาดน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐานในปี 2538 โดยมีมูลค่าเพียง 9.4 พันล้านบาทเมื่อเทียบกับ 22.2 พันล้านบาท แต่มีการขยายตัวที่รวดเร็วกว่า จนมีขนาดเกือบเท่ากับตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐานในปี 2543 โดยมีมูลค่าถึง 27.0 พันล้านบาท เมื่อเทียบกับ 30.0 พันล้านบาท โดยอัตราขยายตัวของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่เติบโตถึงร้อยละ 23.6 เมื่อเทียบกับร้อยละ 6.2 ของอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐาน การขยายตัวของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมดก็มาจากการลงทุนของบริษัทเอกชนที่ได้รับสัมปทานเช่นกัน โดยมีอัตราขยายตัวประมาณร้อยละ 20 ต่อปี องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยและการสื่อสารแห่งประเทศไทยเกือบไม่มีการลงทุนเลยในช่วงเวลาที่ผ่านมา แต่จะมีแผนการลงทุนในอนาคต จนทำให้ตลาดมีการขยายตัวเร็วมากในช่วงปี 2541 เป็นต้นไป

สำหรับขนาดของตลาดอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณและอุปกรณ์เครือข่าย จะมีขนาดและการขยายตัวในลักษณะเดียวกับตลาดอุปกรณ์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ กล่าวคือมีมูลค่าขนาดของตลาดเล็กในช่วงต้น แต่มีอัตราการเติบโตที่เร็วมากจนมีมูลค่าของตลาดขนาดใหญ่ โดยขนาดของตลาดอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณมีมูลค่าเพียง 4.4 พันล้านบาทในปี 2538 ซึ่งมีมูลค่าเพียงหนึ่งในห้าของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐาน แต่มีอัตราขยายตัวสูงถึงร้อยละ 23.8 จนทำให้มูลค่าตลาดในปี 2543 ถึง 12.7 พันล้านบาท ซึ่งมีมูลค่าเกือบครึ่งหนึ่งของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐาน มูลค่าตลาดของอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณส่วนใหญ่จะมาจากการลงทุนของเอกชนเช่นกัน โดยการสื่อสารแห่งประเทศไทยแม้ว่าจะมีการลงทุนอย่างต่อเนื่องแต่ก็ไม่มากนัก ส่วนองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยนั้นจะมีแผนการลงทุนในอนาคตขนาดใหญ่

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงตลาดอุปกรณ์ทางด้านโทรคมนาคมในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
อุปกรณ์ที่ใส่สาย	19.3	22.7	22.2	24.3	25.7	27.1	28.6	30.0	6.2		
อุปกรณ์ไร้สาย	2.2	5.0	9.4	12.7	16.2	19.8	23.4	27.0	23.6		
อุปกรณ์อื่นๆ	0.8	1.0	4.4	5.6	7.4	9.1	10.9	12.7	23.8		
<b>อุปกรณ์โทรคมนาคมรวม</b>	<b>22.3</b>	<b>28.7</b>	<b>35.9</b>	<b>42.5</b>	<b>49.3</b>	<b>56.1</b>	<b>62.9</b>	<b>69.7</b>			

ที่มา : โกลด์แมน แซคส์ และองค์การโทรศัทพ์แห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : อุปกรณ์ที่ใส่สายของ TA ใช้สัมประสิทธิ์การลงทุนในอุปกรณ์ = 0.645, IT&T = 0.64

อุปกรณ์ไร้สายของ AIS ใช้สัมประสิทธิ์การลงทุนในอุปกรณ์ = 0.55, TAC = 0.50

อุปกรณ์โทรคมนาคมอื่นๆ รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณของคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

#### 4.3.6 ขนาดของตลาดการบริการโทรคมนาคม

ตลาดของการบริการโทรคมนาคมอาจจำแนกได้ตามประเภทของอุปกรณ์โทรคมนาคมข้างต้น โดยอาจจะแยกการบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (international service) ออกได้เป็นอีกประเภทการบริการ นอกเหนือไปจากการบริการโทรคมนาคมที่ใช้สาย (wireline service) การบริการโทรคมนาคมที่ไร้สาย (wireless service) และการบริการโทรคมนาคมด้านอื่นๆ การประมาณการขนาดของตลาดบริการโทรคมนาคมก็จะใช้ข้อมูลในลักษณะเดียวกับการประมาณการขนาดของตลาดอุปกรณ์โทรคมนาคม กล่าวคือจะใช้ข้อมูลจากการบริการโทรศัพท์พื้นฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ระหว่างประเทศ และการบริการสื่อสารข้อมูลเป็นหลักในการประมาณการ (ดูรายละเอียดการประมาณการความต้องการการบริการโทรคมนาคมประเภทต่างๆ ในเอกสารแนบที่ 6) โดยขนาดของตลาดบริการโทรคมนาคมรวมมีมูลค่าทั้งสิ้น 105.3 พันล้านบาทในปี 2538 และเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในปี 2543 โดยมีมูลค่าถึง 221.4 พันล้านบาทในปี 2543 (ดูตารางที่ 4.11)

ตลาดของการบริการโทรศัพท์พื้นฐาน นับเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งมีมูลค่าเกือบครึ่งหนึ่งของตลาดการบริการโทรคมนาคมทั้งหมด โดยมีมูลค่าของตลาดในปี 2538 44.8 พันล้านบาท และมีมูลค่าในปี 2543 89.0 พันล้านบาท โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 14.7 ต่อปีในช่วงปี 2538 - 2543 ขนาดของตลาดใหญ่เป็น 2 เท่าและจะใหญ่เป็น 3 เท่าของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐานในช่วงปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากการลงทุนในอดีตและมีฐานการตลาดที่ใหญ่ที่สุดในบริการโทรคมนาคมทั้งหมด ในทางตรงกันข้าม ขนาดของตลาดโทรศัพท์ระหว่างประเทศกลับมีอัตราการขยายตัวไม่มากนัก (ร้อยละ 9.2) โดยขนาดของตลาดบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศมีเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดบริการโทรศัพท์พื้นฐาน แม้ว่าจะมีขนาดของตลาดที่ไม่ต่างกันมากนักในปี 2536 โดยตลาดมีมูลค่าประมาณ 19.2 24.8 และ 38.7 พันล้านบาทในปี 2536 2538 และ 2543 ตามลำดับ

การขยายตัวของตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นับเป็นการขยายตัวที่มีอัตราการขยายตัวสูงสุดในบรรดาการบริการโทรคมนาคมทั้งหมด โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 21.9 ซึ่งทำให้มูลค่าตลาดในปี 2538 เพียง 17.0 พันล้านบาทขยายตัวจนมีมูลค่าตลาดในปี 2543 ถึง 46.0 พันล้านบาท ซึ่งเป็นขนาดของตลาดที่ใหญ่เกือบ 2 เท่าของตลาดอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ แม้ว่าจะเป็นตลาดการบริการที่เพิ่งพัฒนามาได้ไม่นานนัก ส่วนตลาดบริการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายก็มีอัตราการเติบโตที่รวดเร็วเช่นกัน โดยมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 20.7 โดยมีมูลค่าของตลาดประมาณ 18.6 และ 47.7 พันล้านบาทในปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นประมาณ 4 เท่าของตลาดอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนของการบริการในอัตราที่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 93 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงตลาดบริการทางด้านโทรคมนาคมในประเทศไทย

	หน่วย : พันล้านบาท										CAGR (1995 - 2000)
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000			
บริการที่ใช้สาย	26.8	33.3	44.8	53.0	62.0	71.0	80.0	89.0	14.7		
บริการไร้สาย	5.3	10.1	17.0	22.6	28.4	34.3	40.2	46.0	21.9		
บริการต่างประเทศ	19.2	21.3	24.8	27.4	30.2	33.0	35.8	38.7	9.2		
บริการอื่นๆ	7.1	13.7	18.6	24.7	30.4	36.2	42.0	47.7	20.7		
<b>บริการโทรคมนาคมรวม</b>	<b>58.4</b>	<b>78.4</b>	<b>105.3</b>	<b>127.6</b>	<b>151.0</b>	<b>174.5</b>	<b>197.9</b>	<b>221.4</b>			

ที่มา : โกลด์แมน แซคส์ และองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : ตัวเลขจากปี 1996 ถึงปี 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยใช้วิธี time trend analysis และโดยโกลด์แมน แซคส์

#### 4.4 การประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

การประมาณการขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย จะทำการประมาณการตลาดประเภทผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ได้คัดเลือกไว้แล้วในบทที่ 3 อย่างไรก็ตาม การประมาณการจะเฉพาะผลิตภัณฑ์หลักเท่านั้น โดยจะประมาณการเปรียบเทียบของขนาดของตลาดโลกและตลาดในประเทศไทย

##### 4.4.1 ขนาดของตลาดมอเตอร์และฮาร์ดดิสก์

ขนาดของตลาดมอเตอร์และฮาร์ดดิสก์ของไทย นับเป็นขนาดที่เล็กมาก เมื่อเทียบกับขนาดของตลาดโลก โดยตลาดภายในประเทศคิดเป็นสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 1 ของตลาดโลก (ประมาณร้อยละ 0.04 - 0.06) โดยตลาดมอเตอร์และฮาร์ดดิสก์ในตลาดโลกจะมีขนาดประมาณ 1135 และ 2208 พันล้านบาทในปี 2538 และ 1973 และ 4320 พันล้านบาทในปี 2543 แต่ขนาดตลาดภายในประเทศของมอเตอร์และฮาร์ดดิสก์มีมูลค่าเพียงประมาณ 0.61 และ 1.16 พันล้านบาทในปี 2538 และ 1.16 และ 1.62 พันล้านบาทในปี 2543 ตามลำดับ นอกจากนี้ อัตราการเติบโตของตลาดในประเทศ ซึ่งควรจะมีสูงกว่าเนื่องจากเป็นประเทศกำลังพัฒนา กลับมีอัตราที่ต่ำกว่าสำหรับผลิตภัณฑ์ทางด้านฮาร์ดดิสก์ โดยมีอัตราเติบโตร้อยละ 6.1 เมื่อเทียบกับร้อยละ 14.4 ของตลาดโลก (ดูตารางที่ 4.12)

##### 4.4.2 ขนาดของตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์และเอสิกชิพ

ขนาดของตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์และเอสิกชิพของไทยและของโลก จะมีอัตราการเติบโตที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยเฉพาะตลาดของไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งนับเป็นตลาดที่มีอัตราการเติบโตสูงมากในตลาดโลก โดยมีอัตราการเติบโตถึงร้อยละ 31.3 ในขณะที่ตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์ของไทย มีอัตราการเติบโตเพียงร้อยละ 16.9 ในระหว่างปี 2538 - 2543 สำหรับตลาดของเอสิกชิพนั้น มีขนาดที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยตลาดโลกมีอัตราเติบโตร้อยละ 15.4 และตลาดภายในประเทศมีอัตราการเติบโตร้อยละ 16.9 อย่างไรก็ตามเมื่อคิดเป็นสัดส่วนแล้วตลาดของเอสิกชิพภายในประเทศจะมีสัดส่วนเพียงประมาณร้อยละ 2.5 ของตลาดโลก แต่ในตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์ ขนาดของตลาดภายในประเทศจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 5 ในช่วงปี 2538 แต่สัดส่วนดังกล่าวกลับลดลงเหลือเพียงร้อยละ 2.5 ในปี 2543 เนื่องจากตลาดภายในประเทศมีอัตราการเติบโตที่ต่ำดั่งที่กล่าวข้างต้น โดยตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์และเอสิกชิพในตลาดโลกมีมูลค่าประมาณ 155 และ 423 พันล้านบาทในปี 2538 และ 604 และ 867 พันล้านบาทในปี 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 95 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงจำนวนมอไนเตอร์และฮาร์ดดิสก์ในประเทศไทยและในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านบาท							CAGR (1995 - 2000)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
<b>ตลาดโลก</b>								
- มอไนเตอร์	1135	1268	1416	1582	1767	1973	11.7	
- ฮาร์ดดิสก์ไตร์ฟ	2208	2540	3022	3455	3886	4320	14.4	
<b>ตลาดในประเทศไทย</b>								
- มอไนเตอร์	0.61	0.83	0.87	0.97	1.06	1.16	13.7	
- ฮาร์ดดิสก์ไตร์ฟ	1.16	1.42	1.38	1.46	1.54	1.62	6.9	
<b>อัตราส่วนระหว่างตลาดในประเทศไทยต่อตลาดโลก (ร้อยละ)</b>								
- มอไนเตอร์	0.05	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
- ฮาร์ดดิสก์ไตร์ฟ	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	

ที่มา : ดาต้าเควสท์ และ ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ = 25.5 บาท

ตลาดภายในประเทศมีมูลค่าเพียง 7.48 และ 10.29 และ 16.35 และ 22.48 ตามลำดับภายในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.13)

#### 4.4.3 ขนาดของตลาดซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฐานข้อมูล

ขนาดของตลาดซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฐานข้อมูลของไทย เมื่อคิดเป็นสัดส่วนกับขนาดของตลาดโลกพบว่า ตลาดภายในประเทศมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.6 และ 0.2 ของตลาดโลกตามลำดับ โดยมีอัตราการเติบโตของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของไทย จะมีอัตราประมาณร้อยละ 14.6 เมื่อเทียบกับร้อยละ 12.9 ของตลาดโลก และตลาดซอฟต์แวร์ของฐานข้อมูลมีอัตราการเติบโตที่สูงกว่าในตลาดโลก แต่ก็สูงกว่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กล่าวสำหรับมูลค่าของตลาดซอฟต์แวร์ของไทยเมื่อเทียบกับตลาดโลกแล้ว จะพบว่าขนาดของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฐานข้อมูลของไทยจะมีขนาดประมาณ 0.48 และ 0.27 พันล้านบาทในปี 2538 และ 0.95 และ 0.50 พันล้านบาทในปี 2543 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับขนาดของตลาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฐานข้อมูลของโลก ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 8.3 และ 12.6 พันล้านบาท และ 152 และ 230 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.14)

#### 4.4.4 ขนาดของตลาดพีซีเอ็กซ์ เซ็ตที่อปปีออกซ์ และโมเดม

ขนาดของตลาดพีซีเอ็กซ์ของไทยนับเป็นขนาดของตลาดที่น่าสนใจ เนื่องจากเป็นตลาดที่มีอัตราการเติบโตที่สูงมาก (ร้อยละ 27.5) เมื่อเทียบกับตลาดโลกซึ่งมีอัตราการเติบโตที่ต่ำมาก (ร้อยละ 1.2) ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากโครงสร้างพื้นฐานทางด้านโทรคมนาคมของไทยและต่างประเทศที่แตกต่างกันมาก ดังนั้น ตลาดผู้ชุมนุมสายขนาดเล็ก (พีซีเอ็กซ์) ของไทย จึงมีความจำเป็น และมีอัตราการขยายตัวที่เร็ว อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบตามสัดส่วนแล้ว ก็ยังคงมีสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 1 โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 0.30 ในปี 2538 และเพิ่มมากขึ้นเป็นร้อยละ 0.94 ในปี 2543 ซึ่งคิดเป็นมูลค่าของตลาดภายในประเทศได้ประมาณ 0.44 และ 1.48 พันล้านบาท และของโลกประมาณ 148 และ 157 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.15)

สำหรับตลาดของเซตที่อปปีออกซ์ของไทยนั้น ถือได้ว่ามีสัดส่วนค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคมอื่นๆ เนื่องจากมีสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 4 ในปี 2538 และร้อยละ 3 ในปี 2543 ตามลำดับ สาเหตุอาจสืบเนื่องมาจากตลาดเซตที่อปปีออกซ์ภายในประเทศมีการพัฒนาขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว ภายหลังจากใช้ในตลาดต่างประเทศไม่นานนัก อย่างไรก็ตามเนื่องจากฐานการขยายตัวของตลาดเคเบิลทีวี และ/หรือ การเปลี่ยนระบบการใช้โดยใช้เซตที่อปปีออกซ์

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงจำนวนไมโครคอนโทรลเลอร์และเอซิกในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านบาท							CAGR (1995 - 2000)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
<b>ตลาดโลก</b>								
- ไมโครคอนโทรลเลอร์	155	311	367	436	513	604	31.3	
- เอซิก	423	451	518	616	729	867	15.4	
<b>ตลาดในประเทศไทย</b>								
- ไมโครคอนโทรลเลอร์	7.48	9.18	10.98	12.77	14.56	16.35	16.9	
- เอซิก	10.29	12.63	15.09	17.56	20.02	22.48	16.9	
<b>อัตราส่วนระหว่างตลาดในประเทศไทยต่อตลาดโลก (ร้อยละ)</b>								
- ไมโครคอนโทรลเลอร์	4.83	2.95	2.99	2.93	2.84	2.71		
- เอซิก	2.43	2.80	2.91	2.85	2.75	2.59		

ที่มา : ศาสดาควสต์ และกรมศุลกากร

หมายเหตุ : อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ = 25.5 บาท

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงจำนวนของซอฟต์แวร์สำหรับช่วยในการสอนและฐานข้อมูลในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านบาท						CAGR (1995 - 2000)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
<b>ตลาดโลก</b>							
- ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการสอน	83	94	106	119	135	152	12.9
- ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล	126	143	161	181	204	230	12.8
<b>ตลาดในประเทศไทย</b>							
- ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการสอน	0.48	0.61	0.68	0.78	0.87	0.95	14.6
- ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล	0.27	0.34	0.37	0.42	0.46	0.50	13.1
<b>อัตราส่วนระหว่างตลาดในประเทศไทยและตลาดโลก (ร้อยละ)</b>							
- ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการสอน	0.58	0.65	0.64	0.66	0.64	0.63	
- ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล	0.21	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22	

ที่มา : ดาต้าควอทซ์ และ ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ = 25.5 บาท

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงจำนวนติดตั้งพีบีอี็กซ์ เซ็ตท็อปบ็อกซ์ และโมเด็มในตลาดภายในประเทศไทยและในตลาดโลก

	หน่วย : พันล้านบาท						CAGR (1995 - 2000)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
<b>ตลาดโลก</b>							
- พีบีอี็กซ์	148	158	150	155	156	157	1.2
- เซ็ตท็อปบ็อกซ์	20	29	37	49	58	64	26.2
- โมเด็ม	99	115	128	142	156	170	11.3
<b>ตลาดในประเทศไทย</b>							
- พีบีอี็กซ์	0.44	0.62	0.86	1.06	1.27	1.48	27.5
- เซ็ตท็อปบ็อกซ์	0.81	1.04	1.25	1.47	1.69	1.91	18.8
- โมเด็ม	0.60	0.71	0.92	1.06	1.22	1.38	18.2
<b>อัตราส่วนระหว่างตลาดในประเทศไทยต่อตลาดโลก (ร้อยละ)</b>							
- พีบีอี็กซ์	0.30	0.39	0.57	0.69	0.81	0.94	
- เซ็ตท็อปบ็อกซ์	4.04	3.64	3.38	2.99	2.92	2.97	
- โมเด็ม	0.60	0.62	0.72	0.75	0.78	0.81	

ที่มา : ดาต้าคอมมูนิเคชั่น โกลด์แมน แซคส์ ไซบีส์ ยูทีวี และ ATCI & CAT - VG

หมายเหตุ : อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ = 25.5 บาท

ตัวเลขจากปี 1998 ถึง 2000 คือตัวเลขประมาณการโดยวิธี time trend analysis

เป็นอุปกรณ์ควบคุมมีอัตราการขยายตัวที่ช้า ดังนั้นอัตราการเติบโตของตลาดภายในประเทศจึงมีการขยายตัวที่ต่ำกว่า โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 18.8 เมื่อเทียบกับร้อยละ 26.2 ในตลาดโลกในช่วงปี 2538 - 2543 โดยมีมูลค่าประมาณ 0.81 และ 1.91 พันล้านบาทในปี 2538 และ 2543 เมื่อเทียบกับ 20 และ 64 พันล้านบาทในตลาดโลกในช่วงเวลาเดียวกัน

กล่าวสำหรับตลาดโมเด็ม นับเป็นอีกตลาดหนึ่งที่ไทยมีอัตราการขยายตัวสูงกว่าตลาดโลก โดยมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 18.2 เมื่อเทียบกับ 11.3 ดังนั้นสัดส่วนของตลาดภายในประเทศเมื่อเทียบกับตลาดโลก จึงมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.6 ในปี 2538 เป็นร้อยละ 0.8 ในปี 2543 อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าขนาดของตลาดภายในประเทศก็ยังคงมีสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 1 ของตลาดโลก โดยมีมูลค่าในปี 2538 ประมาณ 0.60 พันล้านบาท และในปี 2543 ประมาณ 1.38 พันล้านบาท เมื่อเทียบกับตลาดโลกซึ่งมีมูลค่า 99 และ 170 พันล้านบาทในช่วงเวลาเดียวกัน

#### 4.5 บทสรุป

กล่าวโดยสรุปโดยภาพรวมแล้ว ขนาดตลาดอุปกรณ์และบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภายในประเทศ นับว่าเป็นขนาดตลาดที่เล็กมาก เมื่อเทียบกับตลาดโลก โดยขนาดของตลาดมีมูลค่าไม่ถึงร้อยละ 1 ของตลาดโลก ยกเว้นตลาดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และตลาดของ ITA ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่ประเทศไทยมีขนาดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ (ดูตารางที่ 4.16) ซึ่งหากเปรียบเทียบมูลค่าของตลาดภายในประเทศและตลาดโลกตามสัดส่วนร้อยละแล้วมูลค่าของผลิตภัณฑ์ บริการ และอุตสาหกรรมภายในประเทศ จำแนกในรายละเอียดอาจสรุปได้ดังนี้

- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีมูลค่า 13.5-39.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.45-0.88
- อุปกรณ์โทรคมนาคม มีมูลค่า 22.3-69.6 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.58-0.88
- ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีมูลค่า 116.7-472.5 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 5.65-7.07
- คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ มีมูลค่า 3.5-8.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.20-0.22
- การบริการสารสนเทศ มีมูลค่า 3.4-9.5 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.05-0.06
- การบริการโทรคมนาคม มีมูลค่า 58.4-221.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.49-0.88
- อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ มีมูลค่า 20.4-52.0 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.18-0.24
- อุตสาหกรรมโทรคมนาคม มีมูลค่า 80.7-291.0 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.51-0.88
- อุตสาหกรรม ITA มีมูลค่า 156.0-589.9 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.46-2.57
- อุตสาหกรรม GATS มีมูลค่า 61.8-230.9 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.34-0.57





- ไมโครคอนโทรลเลอร์มีขนาดตลาดประมาณ	7.48 - 16.35	พันล้านบาท
- เอสิกซีพ มีขนาดตลาดประมาณ	10.29 - 22.48	พันล้านบาท
- ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขนาดตลาดประมาณ	0.48 - 0.95	พันล้านบาท
- พีบีเอ็กซ์ มีขนาดตลาดประมาณ	0.44 - 1.48	พันล้านบาท
- เซ็ตที่อปปีออกซ์ มีขนาดตลาดประมาณ	0.81 - 1.91	พันล้านบาท
- โมเด็ม มีขนาดตลาดประมาณ	0.60 - 1.38	พันล้านบาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 104 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงอัตราส่วนของสินค้าและบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของตลาดในประเทศไทยต่อตลาดโลก

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	0.45	0.45	0.59	0.69	0.74	0.80	0.85	0.88
อุปกรณ์โทรคมนาคม	0.58	0.69	0.73	0.79	0.83	0.86	0.88	0.88
ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์	5.65	6.03	6.31	6.78	7.07	7.19	7.18	7.07
ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	0.20	0.19	0.21	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22
บริการสารสนเทศ	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06
บริการโทรคมนาคม	0.49	0.60	0.69	0.75	0.81	0.84	0.87	0.88
อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์	0.18	0.18	0.21	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24
อุตสาหกรรมโทรคมนาคม	0.51	0.62	0.70	0.76	0.81	0.85	0.87	0.88
อุตสาหกรรม ITA	1.46	1.74	2.01	2.22	2.37	2.48	2.55	2.57
อุตสาหกรรม GATS	0.34	0.41	0.47	0.51	0.54	0.56	0.57	0.57

ที่มา : ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงประมาณการขนาดตลาดของสินค้าหลักของไทย

หน่วย : พันล้านบาท

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CAGR (1995 - 2000)
มอโนเตอร์	0.61	0.83	0.87	0.97	1.06	1.16	13.7
ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	1.16	1.42	1.38	1.46	1.54	1.62	6.9
ไมโครคอนโทรลเลอร์	7.48	9.18	10.98	12.77	14.56	16.35	16.9
เอสิก	10.29	12.63	15.09	17.56	20.02	22.48	16.9
ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการสอน	0.48	0.61	0.68	0.78	0.87	0.95	14.60
ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล	0.27	0.34	0.37	0.42	0.46	0.50	13.10
พีซีเอกซ์	0.44	0.62	0.86	1.06	1.27	1.48	27.50
เซตฝึกอบรมอ็อกซ์	0.81	1.04	1.25	1.47	1.69	1.91	18.80
โมเด็ม	0.60	0.71	0.92	1.06	1.22	1.38	18.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 หลักการและเหตุผล

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดตลาดที่ใหญ่มากทั้งในประเทศและต่างประเทศ และยังมีมูลค่าเพิ่มในการผลิตที่สูงมาก จึงเป็นอุตสาหกรรมดาวรุ่งที่ประเทศต่างๆ ได้ตั้งเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมาย แต่ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศก็เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตสูง ใช้บุคลากรที่มีการศึกษาและมีความรู้ความสามารถสูง รวมทั้งใช้ทุนในการผลิตสูงอีกด้วย จึงเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐอีกด้วย และจากการที่ประเทศไทยไม่อาจจะดำรงขีดความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมดั้งเดิมไปได้อีกต่อไป ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องเร่งหาขีดความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมใหม่อื่น ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในอนาคต เช่น อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

นอกจากนั้น ประเทศไทยยังจะต้องเตรียมรับกับมาตรการเชิงรุกต่าง ๆ ของประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่พยายามจะใช้ข้อได้เปรียบและประโยชน์จากความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของตนในเวทีการค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อตกลงว่าด้วยการเปิดเสรีสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Agreement, ITA) ที่ผลักดันให้ประเทศต่าง ๆ ยกเลิกอัตราอากรนำเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศทุกประเภทในทันที นับตั้งแต่สินค้าสำเร็จรูป ไปจนถึงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จนเหลือ 0 ภายในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งขณะนี้ ข้อตกลงดังกล่าวได้รับการสนับสนุนและการยอมรับจากประเทศต่าง ๆ โดยมีมูลค่าการค้ารวมเกือบร้อยละ 90 ของมูลค่าการค้าของโลกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ซึ่งข้อตกลงนี้จะเริ่มใช้ปฏิบัติตั้งแต่วันที่ 2541 เป็นต้นไป หากประเทศไทยไม่มีแผนการรองรับที่ดีพอ ก็จะทำให้ประเทศไทยเสียเปรียบในเชิงการค้า การผลิต และการแข่งขันในทันที ซึ่งคิดเป็นความสูญเสียทางด้านการตลาดที่มีมูลค่ามหาศาล และเมื่อรวมกับพันธะผูกพันที่จะต้องเปิดตลาดเสรีการบริการโทรคมนาคมภายในประเทศ ตามพันธะข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services, GATS) ประเทศไทยอาจจะสูญเสียตลาดของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมบริการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 5.2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์

ลักษณะความต้องการของการสื่อสารในอนาคตจะมีแนวโน้มที่พัฒนาไปในทิศทางที่การสื่อสารจะมีลักษณะ interactive, internetworking, personal, variable bandwidth, และ high speed and capacity ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ปลายทาง เครื่องข่ายและการบริการต่าง ๆ เชื่อมโยงเข้าหากันได้ นอกจากนี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี จะมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริการที่เปลี่ยนแปลงไป และจากการพัฒนาของเทคโนโลยี (technical trajectory) ในตัวเอง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนดังต่อไปนี้

- การพัฒนาเป็นระบบเครือข่ายดิจิทัลที่สมบูรณ์ (full digital network)
- การสื่อสารด้วยข้อมูลที่มีความจุและความเร็วสูง (abundant capacity)
- การบริการที่เป็นส่วนตัว (personal service)
- การสื่อสารแบบสองทางในเวลาจริง (real time interactivity)
- การเชื่อมต่อกันที่เป็นมาตรฐานและเป็นเครือข่าย (standard interface and interconnection for internetworking)

จากแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารที่เปลี่ยนแปลงไป จะก่อให้เกิดการเชื่อมต่อและจุดเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ปลายทาง ฐานข้อมูล และระบบสื่อสัญญาณที่กลายเป็นเครือข่ายที่เชื่อมถึงกันได้ทั้งหมด โดยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารที่สำคัญจะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดังนี้

- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ใช้แถบความถี่แคบสู่การสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้างมาก
- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ผู้ใช้ถูกกำหนดจุดให้เชื่อมโยงหรือถูกกำหนดจุดให้รับบริการ เป็นการสื่อสารที่ผู้ใช้มีอิสระในการเลือกจุดเข้าใช้บริการและรับบริการ
- เปลี่ยนจากการสื่อสารด้วยเสียงเป็นการสื่อสารแบบผสมผสานด้วยเสียง ข้อมูล และภาพ
- เปลี่ยนจากการสื่อสารที่ถูกจำกัดด้วยมาตรฐานที่ต่างกันเป็นการสื่อสารที่เชื่อมต่อได้ทุกมาตรฐานของความเร็ว (rate) มาตรฐานข้อมูล (platform) สื่อ (media) และบริการ (service)

กล่าวโดยสังเขป แนวคิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่สำคัญอาจสรุปได้ดังนี้

- communication mode : narrowband to broadband
- point of access / service : fixed to transparent
- dial-tone : voice (voice data) to video (voice / data / video)
- access to network : one to any to any to any
- access to user : one to many to many to many

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 108 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- access to service : single to multi rate
- : single to multi platform
- : single to multi media
- : single to multi service

โดยมีเทคโนโลยีที่สำคัญ (key technology) ที่ใช้ร่วมกัน (common technology) นอกเหนือไปจากเทคโนโลยีที่ต่างกันของแต่ละประเภทบริการ (specific technology) คือ

- digital signal processing technology
- switching / routing technology
- code conversion technology
- protocol conversion technology
- signal conversion technology

ตัวอย่างที่ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสารที่เป็นการผสมผสานระหว่างเสียง และข้อมูล และคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ คือการผสมผสานของเทคโนโลยีในบริการอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน ที่แนวโน้มกำลังจะเปลี่ยนเข้าสู่การบริการอินเทอร์เน็ตทีวี (Internet TV) ซึ่งถือได้ว่าเป็นบริการที่เทคโนโลยีการสื่อสารจะผสมผสานเข้ากันในทุกสื่อ ระหว่างเสียง ข้อมูล และภาพ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และโทรทัศน์ และสื่อเพื่อการประมวลผล การสื่อสาร และการบันเทิง

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ลักษณะของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปให้สอดคล้องกับความต้องการบริการและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปคือ

- ระบบเครือข่ายการสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปราศจากความผิดพลาด (high speed and error-free transport)
- ระบบเครือข่ายที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในทุกระดับของมาตรฐานความเร็วและประเภทของข้อมูลอย่างโปร่งใส (transparent communication)
- ระบบเครือข่ายที่ผู้ใช้บริการเป็นผู้ควบคุม (customer controlled service)
- ระบบเครือข่ายที่เป็นเครือข่ายของเครือข่าย (networking of networking)

กล่าวโดยสรุป เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไป จะต้องมีขีดความสามารถที่จะรองรับการบริการและอุปกรณ์ต่อเชื่อมได้ทุกประเภทในระดับความเร็วที่ต่างกัน และในเครือข่ายระดับต่าง ๆ กันด้วย. โดยลักษณะสำคัญของเครือข่ายจะประกอบด้วย

- enhanced voice services
- data, image, and video services
- interoperability of computers of different capabilities
- internetworking of private and public networks
- shared public facilities
- secure and survivable transport of information
- customer control of provisionary, deployment, and delivery
- new fibre-based infrastructure
- ease of growth for more usage and higher speed
- no bottlenecks
- narrowband, wideband, and broadband interoperability

### 5.3 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมาย

การศึกษาวิจัยเพื่อการจัดลำดับความสำคัญของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ได้ใช้วิธีการศึกษา 2 วิธีคือ Analytical Hierarchy Process (AHP) และ Expert Opinion โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการศึกษาที่ได้ใช้เป็นวิธีการคัดเลือกอุตสาหกรรมเป้าหมายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (TDMI 1991) โดยจะทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 2 รอบ รอบแรกจะใช้วิธี AHP ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ เทคนิค และสังคมและสิ่งแวดล้อม ส่วนรอบที่สองจะใช้วิธี Expert Opinion ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตามขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการผลิต รวมทั้งพื้นฐานการลงทุนของประเทศที่มีอยู่เดิม

ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่หนึ่ง จากผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น 221 รายการ ได้ทำการคัดเลือกเหลือผลิตภัณฑ์เป้าหมายเพียง 70 รายการ คือ

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| - Computer equipment          | จาก 84 รายการ เหลือ 12 รายการ |
| - Telecommunication equipment | จาก 56 รายการ เหลือ 21 รายการ |
| - Electronic components       | จาก 43 รายการ เหลือ 25 รายการ |
| - Software                    | จาก 37 รายการ เหลือ 12 รายการ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่หนึ่ง การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองนี้ ได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายจากที่ได้ในรอบแรกจำนวน 70 รายการ เหลือเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในรอบที่สองเพียง 18 รายการ แต่ได้มีการขยายประเภทของผลิตภัณฑ์ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ประเภทของ modem , codec และ disk drive ในรายละเอียด จนได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 24 รายการแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

- กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ 6 รายการ

- Monitors
- Winchester disk drives
- Removable disk drives
- Wireless keyboards
- Smart cards
- PDAs

- กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางด้านโทรคมนาคม 7 รายการ

- Digital PBXs
- Voice codecs
- Video codecs
- Set top boxes
- Cordless telephones
- Fax modems
- Cable modems

- กลุ่มผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 5 รายการ

- ASICs
- Micro controller devices
- Optoelectronic components
- PCBs
- LCDs

- กลุ่มผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ 6 รายการ

- CAI software
- Telecommunication software
- Speech recognition software

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Interactive voice response software
- Database management software
- Multimedia database software

จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกได้แล้วทั้งหมด เราอาจจะนำมาวิเคราะห์ร่วมกับโครงการที่มีอยู่แล้วในแผนแม่บท IT 2000 โดยสามารถจัดให้เป็นโครงการที่จะมีผลทั้งทางด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ และสังคมได้เป็น 3 โครงการดังนี้

1. โครงการ Internet TV ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องคือ

- Set-top boxes
- Cable modems
- Fax modem
- Video codecs
- Wireless keyboards
- Multimedia software
- Computer-aided instruction (CAI) software
- ASICs

2. โครงการ Class 7 Switching ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง คือ

- Digital PBXs
- Voice codecs
- ASICs
- Telecommunication software
- Speech recognition software
- Optoelectronic components

3. โครงการ Electronic Commerce ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง คือ

- PDAs
- Smart cards
- Cordless telephones
- ASICs
- Microcontrollers
- Database management software
- Multimedia database software

สำหรับเทคโนโลยีเป้าหมายที่จะต้องทำการพัฒนาเพื่อให้สามารถพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมายข้างต้นได้อย่างครบวงจร (นับตั้งแต่การออกแบบ การผลิต การควบคุมการผลิต การทดสอบ และการพัฒนาดัดแปลง) มีทั้งเทคโนโลยีที่สามารถใช้ร่วมกันในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ และเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้ (รายละเอียดดูจากหัวข้อการคัดเลือกเทคโนโลยีเป้าหมาย)

- เทคโนโลยีการจัดการการผลิต
  - Value Engineering (VE)
  - ISO 9000
  - ISO 14000
- เทคโนโลยีกระบวนการผลิต
  - Computer Aided Manufacturing (CAM)
  - Fine-line PCB Fabrication
  - EMI / EMC Testing
  - SMD Assembly
  - Machine-vision Inspection
- เทคโนโลยีการออกแบบ
  - 3D Computer Aided Design (CAD)
  - Computer Aided Engineering (CAE)
  - EMI / EMC Product Design
  - Stylist Product Design
  - RF Circuit and PCB Layout Design
  - SMD Circuit Design
  - DSP Design
  - ASIC Design
  - High Speed Digital Circuit and PCB Layout Design
- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - Thin Film Coating
  - Infrared Technology
  - Noise Control
  - Encryption
  - Real-time Operating System
  - Telecom Signaling, Protocol, Standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 113 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Voice and Video Codec
- Data Compression
- RF Modulation
- Code Conversion
- Surface Polishing

สำหรับเทคโนโลยีเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ อาจจะจำแนกพอสังเขปได้ดังนี้

- เทคโนโลยีการจัดการการผลิต
  - IEEE Standard on Project Management
  - Reuse Library Management
  - ISO 9000
- เทคโนโลยีกระบวนการผลิต
  - Software Development Tools
  - Computer Aided Software Engineering (CASE)
  - Documentation
  - Configuration Management
  - Defect Tracking
- เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์
  - IEEE Standard on Software Design
  - Data Modeling
  - Module Generation
  - GUI Design
  - Event Activity Analysis
  - Real-time Software Design
- เทคโนโลยีเฉพาะผลิตภัณฑ์
  - Application and Content Specific Development
  - SQL
  - Object Oriented Database

#### 5.4 การประมาณการขนาดของตลาดเป้าหมาย

ขนาดตลาดอุปกรณ์และบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภายในประเทศ นับว่าได้เป็นขนาดตลาดที่เล็กมากเมื่อเทียบกับตลาดโลก โดยขนาดของตลาดภายในประเทศไทยมีมูลค่าไม่ถึงร้อยละ 1 ของตลาดโลก ยกเว้นตลาดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และตลาดของผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในข้อตกลงว่าด้วยสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่ประเทศไทยมีขนาดของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ โดยหากเปรียบเทียบมูลค่าของตลาดภายในประเทศและตลาดโลกตามสัดส่วนร้อยละแล้ว มูลค่าของผลิตภัณฑ์ บริการ และอุตสาหกรรมภายในประเทศจะมีขนาดดังนี้

- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีมูลค่า 13.5-39.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.45-0.88
- อุปกรณ์โทรคมนาคม มีมูลค่า 22.3-69.6 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.58-0.88
- ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีมูลค่า 116.7-472.5 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 5.65-7.07
- คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ มีมูลค่า 3.5-8.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.20-0.22
- การบริการสารสนเทศ มีมูลค่า 3.4-9.5 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.05-0.06
- การบริการโทรคมนาคม มีมูลค่า 58.4-221.4 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.49-0.88
- อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ มีมูลค่า 20.4-52.0 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.18-0.24
- อุตสาหกรรมโทรคมนาคม มีมูลค่า 80.7-291.0 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.51-0.88
- อุตสาหกรรม ITA มีมูลค่า 156.0-589.9 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.46-2.57
- อุตสาหกรรม GATS มีมูลค่า 61.8-230.9 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.34-0.57

เมื่อวิเคราะห์ขนาดของตลาดอุปกรณ์และบริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์และบริการที่สำคัญแล้ว จะพบว่าอัตราการเติบโตของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์และบริการจะแตกต่างกันไปดังนี้

- คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และประเภทที่เป็นระบบที่ใช้ร่วมกันหลายคน เติบโต ร้อยละ 1.5
- คอมพิวเตอร์ขนาดกลาง เติบโต ร้อยละ 12.5
- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เติบโต ร้อยละ 15.7
- อุปกรณ์ต่อพ่วงของคอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดดิสก์) เติบโต ร้อยละ 3.4
- อุปกรณ์ต่อพ่วงของคอมพิวเตอร์ (มอเนเตอร์) เติบโต ร้อยละ 8.8
- คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ทั้งหมด เติบโต ร้อยละ 10.3
- ซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ทำงานโดยตรง เติบโต ร้อยละ 9.7
- บริการที่สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ เติบโต ร้อยละ 2.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 115 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริการสารสนเทศทั้งหมด	เดิบโต ร้อยละ 12.1
- กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม	เดิบโต ร้อยละ 20.8
- กลุ่มชิ้นส่วนมาตรฐาน (standard components)	เดิบโต ร้อยละ 20.8
- กลุ่มชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่เฉพาะผลิตภัณฑ์	เดิบโต ร้อยละ 15.1
- อุปกรณ์ทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่	เดิบโต ร้อยละ 23.6
- อุปกรณ์ทางด้านสื่อสัญญาณ	เดิบโต ร้อยละ 23.8
- อุปกรณ์โทรศัพท์พื้นฐาน	เดิบโต ร้อยละ 6.2
- บริการทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่	เดิบโต ร้อยละ 21.9
- บริการเครือข่ายและสัญญาณ	เดิบโต ร้อยละ 20.7
- บริการโทรศัพท์พื้นฐาน	เดิบโต ร้อยละ 14.7
- บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ	เดิบโต ร้อยละ 9.2

กล่าวสำหรับตลาดของผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่สำคัญในแต่ละผลิตภัณฑ์ ก็พบข้อสรุปในลักษณะเดียวกับการเปรียบเทียบขนาดของตลาดในภาพรวม คือ ขนาดของผลิตภัณฑ์ของตลาดภายในประเทศคิดเป็นมูลค่าแล้วมีส่วนไม่เกินร้อยละ 1 ยกเว้นตลาดของไมโครคอนโทรลเลอร์และเอสิกชิพ โดยมูลค่าของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทจะมีมูลค่าปีละไม่เกินประมาณพันล้านบาท ยกเว้นในส่วนตลาดของซอฟต์แวร์ที่มีขนาดเล็กกว่า และตลาดของแผงวงจรไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่ามาก โดยอาจจะจำแนกขนาดของตลาดตามผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

- มอนิเตอร์	มีขนาดตลาดประมาณ	0.61 - 1.16	พันล้านบาท
- ฮาร์ดดิสก์	มีขนาดตลาดประมาณ	1.16 - 1.62	พันล้านบาท
- ไมโครคอนโทรลเลอร์	มีขนาดตลาดประมาณ	7.48 - 16.35	พันล้านบาท
- เอสิกชิพ	มีขนาดตลาดประมาณ	10.29 - 22.48	พันล้านบาท
- ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	มีขนาดตลาดประมาณ	0.48 - 0.95	พันล้านบาท
- พีบีเอ็กซ์	มีขนาดตลาดประมาณ	0.44 - 1.48	พันล้านบาท
- เซ็ตที่อปบ็อกซ์	มีขนาดตลาดประมาณ	0.81 - 1.91	พันล้านบาท
- โมเด็ม	มีขนาดตลาดประมาณ	0.60 - 1.38	พันล้านบาท

## 5.5 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ในระดับสากล ผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายสำหรับประเทศไทย และขนาดของตลาดเป้าหมายข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ประเทศไทยไม่มีศักยภาพและไม่สามารถที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างไร้ขีดความสามารถเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 116 จะด้อยอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาง และพัฒนาไปในทุกผลิตภัณฑ์และแขนงอุตสาหกรรม แต่ประเทศไทยจะต้องมีเป้าหมายการพัฒนาอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ และเทคโนโลยีที่แคบลง ซึ่งก็ยังมีขนาดของตลาดที่ใหญ่เพียงพอที่จะพัฒนาได้ นอกจากนี้ ทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายของไทยควรที่จะสามารถสนองตอบต่อสภาพแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญอื่นๆ คือ

1. พันธะข้อตกลงระหว่างประเทศต่างๆ เช่น GATT, AFTA และ ITA ที่จะมียุทธศาสตร์สมบูรณ์นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 , 2003 และ 2005
2. ปัญหาพื้นฐานของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่การผลิตในประเทศมีมูลค่าเพิ่ม ขาดผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อการส่งออก ยังต้องนำเข้าสินค้าสำเร็จรูปเป็นจำนวนมาก และผู้ประกอบการชาวไทยขนาดกลางและขนาดเล็กมีความอ่อนแอ
3. ภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องเร่งทำการส่งออก ลดการนำเข้า ปรับโครงสร้างการผลิต และสร้างความเข้มแข็งให้แก่อุตสาหกรรมของไทย

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเป้าหมายของไทยจึงควรที่จะพัฒนาขึ้นเป็นโครงการที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจสูง โดยเฉพาะการก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระยะสั้น และระยะปานกลางดังต่อไปนี้

1. โครงการเพิ่มมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและการส่งออกสูง จำนวน 5 รายการคือ
  - แผงวงจรรวมไฟฟ้า (IC Packaging)
  - ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disks)
  - มอนิเตอร์ (Monitors)
  - แผงวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Boards)
  - เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน (Home Appliances)
2. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการส่งออก จำนวน 4 รายการคือ
  - แผ่นเวเฟอร์วงจรรวมไฟฟ้า (Wafer Fabrication)
  - จอแสดงผลแบบแบนราบ (Flat Panel Displays)
  - แผงเก็บประจุพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell Panels)
  - การออกแบบวงจรรวมไฟฟ้า (IC Designs)
3. โครงการผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคมเพื่อทดแทนการนำเข้าและเพื่อชนบท จำนวน 4 รายการคือ
  - ชุมสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่ (Class 5 Switches)
  - เครือข่ายสายกระจายไร้สาย (Wireless Local Loop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 117 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องรับโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Handsets)
  - อุปกรณ์เครือข่าย (Networking Equipment)
4. โครงการจัดตั้งสายการผลิตที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 4 รายการคือ
- การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAD/CAM Product Design)
  - การออกแบบและผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Design and Fabrication)
  - การประกอบและทดสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แบบยึดติดผิว (SMD Assembly and Circuit Testing)
  - การทดสอบผลิตภัณฑ์ทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สภาวะแวดล้อม และความปลอดภัย (EMI/EMC, Environment and Safety Testing)
5. โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อพัฒนาตลาดภายในประเทศและสนับสนุนการผลิต จำนวน 5 รายการคือ
- ซอฟต์แวร์ทางการผลิต (Manufacturing Software)
  - ซอฟต์แวร์ทางด้านการโทรคมนาคม (Telecommunication Software)
  - ซอฟต์แวร์ทางการเรียนรู้ที่มีสาระและบันเทิง (Edutainment Software)
  - ซอฟต์แวร์ทางด้านมัลติมีเดีย (Thai Multimedia Software)



เอกสารแนบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนบที่ 1

รายชื่อผู้ร่วมการประชุมระดับความคิด

การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ (รอบที่ 1)

วันที่ 3 - 5 มกราคม 2540

ณ โรงแรม รอยัล การ์เด้น รีสอร์ท หัวหิน

ภาคเอกชน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ทำงาน
1	เดชอุดม ไกรฤทธิ	Dej-Udom & Associates Ltd.
2	Kenichi Horiuchi	Solutions Corporation Limited
3	อรรวรรณ ศิริสมบุญกุล	บริษัท Alphasource Manufacturing
4	พิเชษฐ์ เกศรวม	Motorola (Thailand)
5	Vivian Bhiraleus	บริษัท Alphasource Manufacturing
6	โกวิท จิรา	บริษัท แอนเทค คอมมูนิเคชั่น จำกัด
7	แคน บุญญานิตย์	บริษัท ซับไมครอนเทคโนโลยี จำกัด
8	จ๋ารัส สว่างสมุทร	I.R.C.
9	จินตนา อุดมบัญญัติ	บริษัท เอ็มเอสอีเล็คโทรนิคส์
10	ชูชาติ ใ้บุญเรือง	บริษัท Thai Soft
11	ธามศวรร ศิลปพรหม	บริษัท ซอฟต์แวร์ 1992 จำกัด
12	ชติยา ไกรกาญจน์	KV Electronic & Assembly Co.,Ltd
13	บุญเสน เจมชัยมทกุล	บริษัท สยามเทคโนโลยีเซอร์วิส จำกัด
14	ประภิจ บุญเจริญ	บริษัท ไพโรเลอริอินดัสเตรียล
15	มนตรี มหาพฤกษ์พงศ์	บริษัท สยามเอ็นอีซี จำกัด
16	ยุทธนา โรจนกิจ	บริษัท Hewlette-Packard (Thailand)
17	รัตนา สุทธิพงษ์	บริษัท อัลฟาเทคโนโลยีซิส จำกัด
18	วัชรา พัชรินทร์ตะนกุล	บริษัท Compaq
19	คันสนีย์ อัญจาร	บริษัท ไทยแอปพลิเคชัน จำกัด
20	สิทธิชาติ ศรีกั้งवाल	Century Telcom
21	อนุวัฒน์ วนานวนพงษ์	บริษัท Salution
22	อนุสรณ์ หล่อวิจิตร	บริษัท ซินวัตคอมพิวเตอรแอนด์คอมมิวนิเคชั่น จำกัด
23	อมร ดาวรมาศ	สมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย
24	อุดม ประสิทธิ์รัฐสินธุ์	บริษัท ไทยซีอาร์ที จำกัด
25	อุดม อุดมบัญญัติ	บริษัท เอ็มเอสอีเล็คโทรนิคส์
26	ไอศูรย์ ธีรนิติ	สมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคราชการ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ทำงาน
1	กนก เทียนทรัพย์	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
2	กฤษณพงษ์ กิรติกร	NECTEC
3	กวีาน สีตะธนี	NECTEC
4	กวิน หังสุพานิช	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
5	การุณ กิตติสถาพร	กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์
6	เกวียงจิต วิชิตชลชัย	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
7	करचित มาลัยวงศ์	NECTEC
8	จரியา คำพะกุล ณ อยุธยา	กรมอาชีวศึกษา
9	จิระพงศ์ ทิพยมณฑล	ธนาคารแห่งประเทศไทย
10	เฉลิมพร อุ่นทิม	กรมส่งเสริมการส่งออก
11	ชฎามาศ ฐะเศรษฐกุล	NECTEC
12	ชาญชัย มุสิกนิศากร	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
13	ชาติร์ ศรีไพพรรณ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
14	ชุตินทร คงศักดิ์	กระทรวงการต่างประเทศ
15	ณัฐวดี ชูศรี	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
16	ดวงใจ อัครจินตจิตร	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
17	ธีระ สุวรรณพงษ์	กรมศุลกากร
18	นงเยาว์ ศรีสินนิมิตร	กรมส่งเสริมการส่งออก
19	นवलนุช ธนเอนกเจริญ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
20	นิตย์ จันทรมังคละศรี	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
21	บรรพชัย พุฒิมพัฒน์ชาติ	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
22	บัณฑิต หลิมสกุล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
23	ประจักษ์ ทุมวิเศษ	ทบวงมหาวิทยาลัย
24	ประยูร เขียววัฒนา	เงินทุนหลักทรัพย์กรุงไทยธนกิจ
25	พงศ์ภาณุ เสวดรุณหร์	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
26	พงษ์จิตร สุทธารักษ์	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
27	พวงรัตน์ อัครพิศิษฐ์	กระทรวงพาณิชย์
28	พันธ์ศักดิ์ ศิริรัชตพงษ์	NECTEC
29	พานิช เหล่าศิริรัตน์	NECTEC
30	พิชัย ตรรณบุตร	กระทรวงพาณิชย์
31	พิชัย อ่องศรี	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
32	พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์	NECTEC
33	พูลศรี คูลีเมธิน	กระทรวงพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ทำงาน
34	ไพรัช รัชยพงษ์	NECTEC
35	มนู อรดีศลเชษฐ์	บริษัท ดาต้าแมท มหาชน จำกัด
36	มานิตย์ วัชนประพันธ์	กระทรวงพาณิชย์
37	มาริช เสงี่ยมพงษ์	กระทรวงการต่างประเทศ
38	รพี อสัมภินพงศ์	กรมศุลกากร
39	รอม หิรัญพฤษ	NECTEC
40	รัชพร อุตตวานนท์	กระทรวงพาณิชย์
41	รัชพล สารสุวรรณ	กระทรวงพาณิชย์
42	วิริยะ อนุจारी	บริษัท ซี. แอคท์ ดาต้าเฮ้าส์ จำกัด
43	วิลาศ ววงค์	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
44	วีรยา อัญวิทยา	กระทรวงพาณิชย์
45	วีระ ช่อนท้วม	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
46	แววตา ดิษฐศรี	กระทรวงพาณิชย์
47	ศิริชัย จำเนียรสวัสดิ์	กรมอาชีวศึกษา
48	ศิริรุจ จุลกะรัตน์	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
49	สมเกียรติ อาริรัตน์พันธ์	กระทรวงพาณิชย์
50	สมภพ อมาตยกุล	กระทรวงอุตสาหกรรม
51	สมศักดิ์ ชุมช่วย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
52	สมศักดิ์ เรียรศิริกุล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
53	สุธรรม วาณิชเสนี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
54	สุธรรม อยู่ในธรรม	คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
55	สุนทร วาचना	การสื่อสารแห่งประเทศไทย
56	สุนทร จุลชาติ	กรมอาเซียน กระทรวงการต่างประเทศ
57	เสกสรรค์ เรืองไพบาร	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
58	อดิศร เกษมพรนรยา	กระทรวงคมนาคม
59	อนุภาพ ภิรลาภ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
60	อรทัย เลิศสกุลชัย	กรมส่งเสริมการส่งออก
61	อรรมนิน เรืองอาจ	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
62	อิทธิชัย ปัทมสิริวัฒน์	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนบที่ 2

รายชื่อผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการคัดเลือกทั้งหมด

PRODUCT		PRODUCT
<b>1. COMPUTER EQUIPMENT</b>		
<b>Computers</b>		
1	Supercomputer	22 Daisy Wheel Printer
2	Mainframe	23 Inkjet Printer
3	Minicomputer	24 Laser Printer
4	Desktop	25 Line Printer
5	Laptop / Notebook	26 Thermal Printer
6	Plamtop / Subnotebook / Handheld Products	27 Barcode Printer
7	Workstation / Server	28 Printer Buffer / Printer Switcher
<b>Drives</b>		
8	CD - ROM Drive	29 CD Recorder
9	Disk Drives ; Floppy	Displays
10	Disk Drives : Magneto - Optical	30 Flat Panel Display : LCD
11	Disk Drives : Winchester (Hard Disk)	31 Flat Panel Display : Plasma
12	Disk Drives : RAID	32 Touch Screen / Panel
13	Tape Drives ; Real Tape	33 Flat Panel Projector : LCD
14	Tape Drives : Cassatte	Accessories
15	Tape Drives ; DAT	34 Batteries For Memories Backup : Lithium Battery
<b>Medias</b>		
16	Magnetic Media : Diskette	35 Batteries For Memories Backup : Ni-Cad Battery
17	Magnetic Media : Tape	36 Computer Cable Harness
18	Optical Media	37 Switching Power Supply
19	Removable Storage	PC Plug-In Cards (For ISA, EISA, MCA or PCI)
20	Magneto - Optical Media	38 Graphic Adapter
<b>Printers</b>		
21	Dot Matrix	39 Graphic Accelerator
		40 LAN Card
		41 Disk Drives Controller
		42 Multi I/O
		43 SIMM RAM
		44 Sound / Multimedia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT		PRODUCT
45	ATM UNI	65 Modem
46	ISDN Adapter	66 ISDN Terminal Adapter
47	CDDI / FDDI Adapter	67 CDDI / FDDI
48	Token Ring	68 Wireless LAN ; Radio Frequency
49	FAX Modem / Modem	69 Wireless LAN ; Infrared Light
50	MPEG Encoder / Decoder	<i>Peripherals</i>
51	TV Modulator	70 Bar Code Readers / Bar Code Time Recorder
	<i>PC/MCIA Cards</i>	71 Cash register
52	Modem / Fax Modem	72 Digitizers
53	Wireless Modem	73 Keyboard
54	Flash Memory	74 Monitors
55	RAM Card	75 Mouse
56	Global Positioning System (GPS)	76 Plotters And Plotter Supplies
	<i>LAN / WAN Products</i>	77 Point of Sale Equipment (POS)
57	Repeater	78 Scanner & Image System
58	Bridge	79 Card Reader ; Magnetic
59	Router	80 Card Reader ; Smart Card
60	Ethernet Hub	81 Smart Card
61	Ethernet Switch	82 Magnetic Card
62	ATM LAN Switch	<i>Others</i>
63	Terminal Server	Electronic Calculator
64	Concentrator	Electronic Dictionary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT		PRODUCT	
<b>2. TELECOMMUNICATION EQUIPMENT</b>			
<b>Switching Equipment</b>			
1	Telephone Switch	29	
2	Cellular Telephone Switch	30	
3	PABX (Analog)	31	
4	PABX (Digital)	32	
5	PABX (Hybrid)	33	
6	Packet Switch	34	
7	Message Switch	35	
8	Frame Relay Switch	36	
9	ATM Switch	37	
<b>Transmission Equipment</b>		38	
10	SDH Multiplexers	39	
11	PDH Multiplexers	40	
12	Optical Line Terminal Equipment (Transmitting & Receiving)	<b>Radio - Based Network Equipment</b>	
13	Optical Amplifier	41	
14	SDH Regenerators	42	
15	PDH Regenerators	43	
16	HDSL	44	
17	ADSL	45	
18	Fibre Optic Cable	46	
19	Digital Pair Gain	47	
<b>Terminal Equipment &amp; System</b>		<b>Antennas</b>	
20	Telephone Sets	48	
21	Facsimile Machines	49	
22	Telephone Answering Machines	50	
23	Teleconferencing Equipment	51	
24	Modems	52	
25	Key Telephone systems	<b>Batteries</b>	
26	Voice Messaging Equipment	53	
27	Voice / Call Processing Equipment	54	
28	Cordless Telephone Sets	55	
			<b>Others</b>
			Radio Transceiver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT		PRODUCT
<b>3. SEMICONDUCTORS &amp; INTEGRATED CIRCUITS</b>		
<i>Integrated Circuits</i>		
1	Microprocessors	22
2	ASICS	23
3	DRAMS	24
4	SRAMS	25
5	EPROMS	26
6	Flash Memories	27
7	EEPROMS	28
8	LSI	29
9	MSI	30
10	SSI	31
11	Linear	32
12	Optoelectronics	33
13	Hybrid IC	34
	<b>Semiconductors</b>	35
14	Diode ; Rectifier	36
15	Diode : Switching	37
16	Diode : PIN	38
17	Transistor : Small Signal	39
18	Transistor : Power	40
19	JFET / MOS : Small Signal	41
20	JFET / MOS : Power	
21	Transistor : RF	
		Thyristors
		Photo Diode
		Photo Transistor
		LED
		CCD
		Laser Diode
		Semiconductor Manufacturing & Test Equipment
		<b>Other Components</b>
		Resistor
		CRT
		Relay Switch
		Capacitor
		Transformer
		Microphone
		Loudspeaker
		Micro Motor
		Fuse
		Plug
		Socket
		PCBs
		Cable And Harness
		Others
		Micro Controller
		Solar Panel Made 1
		PCB Subassembly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT		PRODUCT
4. SOFTWARE PRODUCTS		20 Multimedia Databases
Computer Application Software		Computer System Software
1 Database Management		Operating Systems
2 Desktop Organizers 1.3 Desktop Publishing		Database Management Systems
3 Electronic Spreadsheets		Operating Environment (Such As Windowing Packages)
4 File Management		Utilities
5 Integrated Packages		Performance Monitors
6 Presentation Graphics		Security Monitors
7 Accounting Programs		Librarian
8 Computer-Aided Design (CAD) Software		Language Translators
9 Computer-Aided Instruction (CAI)		Editing And Debugging Tools
10 Financial Modeling Programs		Application Generators
11 Investment Analysis Software		Computer-Aided Software Engineering (CASE) Tools
12 Market Analysis Programs		Telecommunication Software
13 Production Scheduling And Control Programs		Real Time Operating System
14 Sales Support Software		Call Processing
15 Electronic Books		Telecom Network Management
16 Tutorials		Customer Charging & Billing
17 Computer Games		Telecom Signalling / Protocol
18 Video Games		Telecom Application Software
19 Geographic Information Systems		Others

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนบที่ 3

คะแนนรวมของผลิตภัณฑ์เป้าหมายจำแนกตามเกณฑ์ด้านต่างๆ และเกณฑ์ย่อย

PRODUCT	PRIORITY	ECONOMIC CONSIDERATION					TECHNICAL CONSIDERATION					ENVIRONMENT CONSIDERATION	
		Growth Potential	Linkage Effect	Market Penetration	Input Advantage	Dynamism	Versatility	Proof	Accessibility				
1. COMPUTER EQUIPMENT													
1   Disk Drive : Winchester (Harddisk)	0.80	4.50	4.40	4.60	3.70	4.10	4.00	4.00	4.00	3.70	3.60		
2   Disk Drive : Floppy	0.80	4.40	4.20	4.30	3.70	4.90	3.90	3.90	3.90	4.20	3.70		
3   Workstation / Server	0.78	4.00	4.08	4.08	3.50	4.25	4.08	4.08	3.91	3.67	3.75		
4   CD-ROM Drive	0.78	4.45	3.90	4.18	3.36	4.09	3.90	3.90	3.64	4.00	3.64		
5   Magnetic Media : Diskette	0.78	4.30	3.92	4.15	3.85	3.77	3.77	3.77	4.08	4.00	3.61		
6   Modem	0.77	4.36	4.00	3.90	3.27	3.91	4.09	4.09	3.82	3.64	3.82		
7   Monitors	0.76	4.21	4.00	3.93	3.36	3.43	4.00	4.00	4.07	4.14	3.57		
8   Sound / Multimedia	0.76	4.37	4.00	4.00	3.75	3.50	4.00	4.00	3.87	3.12	3.62		
9   Keyboard	0.76	4.21	3.93	3.93	3.36	3.36	3.93	3.93	4.07	4.14	3.57		
10   Magnetic Card	0.76	4.27	4.09	4.00	3.00	3.36	3.91	3.91	4.09	4.00	3.64		
11   Fax Modem / Modem	0.75	4.36	4.00	4.00	3.45	3.64	4.09	4.09	3.82	3.36	3.36		
12   Smart Card	0.75	4.18	4.09	3.90	2.82	3.36	3.73	3.73	3.82	3.73	3.54		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT	PRIORITY	ECONOMIC CONSIDERATION					TECHNICAL CONSIDERATION					ENVIRONMENT CONSIDERATION
		Growth Potential	Linkage Effect	Market Penetration	Input Advantage	Dynamism	Versatility	Proof	Accessibility			
2. TELECOMMUNICATION EQUIPMENT												
1 Video Codecs (MPEG or Others)	0.83	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00			4.00
2 Set-Top Boxes	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00
3 Telephone Sets	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
4 Facsimile Machines	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
5 Telephone Answering Machines	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
6 Modems	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
7 Key Telephone Systems	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
8 Cordless Telephone Sets	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
9 Wireless Local Loop Terminal	0.82	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
10 PABX (Digital)	0.81	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
11 Paging Terminal	0.81	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
12 Satellite Receivers (Digital, DVB)	0.81	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
13 Voice Messaging Equipment	0.8	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
14 Voice / Call Processing Equipment	0.8	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
15 Cable Modems	0.77	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
16 ATM Switch	0.77	5.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00
17 Digital Cordless Telephone Sets (CT2, DECT and Others)	0.77	4.00	4.00	5.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
18 Cellular Hand Sets (GSM, CDMA, TDMA and Others)	0.77	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
19 Teleconference Equipment	0.77	4.00	3.00	5.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
20 PABX (Hybrid)	0.76	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
21 Fibre Optic Cable	0.76	5.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT	PRIORITY	ECONOMIC CONSIDERATION				TECHNICAL CONSIDERATION				ENVIRONMENT CONSIDERATION	
		Growth Potential	Linkage Effect	Market Penetration	Input Advantage	Dynamism	Versatility	Proof	Accessibility		
3. COMPUTER APPLICATION SOFTWARE											
1 Database Management	0.90	4.75	4.50	4.90	4.00	4.25	4.75	4.60	3.75	5.00	
2 Accounting Programs	0.87	4.75	4.75	5.00	4.00	3.50	4.00	3.50	3.25	5.00	
3 Presentation Graphics	0.83	4.25	4.00	3.50	3.50	4.00	4.50	4.00	3.25	5.00	
4 Computer-Aided Instruction (CAI)	0.83	5.00	4.00	4.00	3.33	3.33	4.33	3.67	3.00	5.00	
5 Multimedia Databases	0.81	5.00	4.57	3.67	3.00	4.33	3.67	2.67	2.33	5.00	
6 File Management	0.80	4.00	3.75	3.00	3.25	3.75	4.25	4.25	3.25	5.00	
7 Integrated Packages	0.79	4.67	4.33	2.67	3.33	3.67	4.00	3.67	2.67	5.00	
8 Financial Modelling Program	0.79	4.25	4.00	4.25	3.25	3.25	3.50	2.75	3.00	5.00	
9 Geographical Information System	0.79	4.25	4.25	4.25	3.25	4.00	3.25	2.25	2.75	5.00	
10 Production Scheduling & Control Program	0.78	4.25	3.75	3.50	3.50	3.75	4.00	2.50	3.00	5.00	
11 Computer-Aided Design (CAD)	0.77	4.00	3.33	3.33	2.67	3.33	4.33	4.00	3.33	5.00	
12 Sales Support Software	0.77	4.50	3.75	3.75	3.25	3.25	3.75	2.50	2.75	5.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT	PRIORITY	ECONOMIC CONSIDERATION					TECHNICAL CONSIDERATION				ENVIRONMENT CONSIDERATION	
		Growth Potential	Linkage Effect	Market Penetration	Input Advantage	Dynamism	Versatility	Proof	Accessibility			
4. SEMICONDUCTORS & INTEGRATED CIRCUITS												
1 Cable & Harness	0.82	3.67	4.17	4.17	4.00	3.17	4.50	4.33	4.50	4.33	4.33	
2 Motor	0.81	3.83	4.17	4.00	3.83	3.33	4.17	4.33	4.50	4.17	4.17	
3 ASICs	0.80	4.83	4.67	4.33	3.83	4.83	4.17	3.17	3.50	3.33	3.33	
4 Loudspeaker	0.79	4.00	4.33	4.00	4.00	2.83	3.83	4.17	4.50	4.00	4.00	
5 Socket	0.79	3.88	4.00	4.13	3.75	3.25	3.63	4.38	4.13	4.13	4.13	
6 Relay	0.79	3.25	4.00	3.75	4.00	3.00	4.25	4.25	4.50	4.25	4.25	
7 Drums	0.78	4.83	4.67	4.00	3.50	4.83	4.33	3.17	3.00	3.33	3.33	
8 Microprocessor	0.78	4.67	4.67	3.83	3.50	4.67	4.50	3.17	3.00	3.33	3.33	
9 Capacitor	0.78	3.60	4.00	4.00	4.00	3.00	4.20	4.00	4.40	4.00	4.00	
10 Fuse	0.78	3.57	3.71	3.86	4.00	3.43	3.71	4.29	4.29	4.14	4.14	
11 Plug	0.78	3.88	3.88	4.00	3.75	3.25	3.63	4.38	4.13	4.13	4.13	
12 Transformer	0.78	3.50	4.17	3.83	3.83	3.17	3.83	4.17	4.50	4.00	4.00	
13 Linear IC	0.77	4.50	4.50	4.17	3.83	3.83	4.50	3.00	3.67	3.17	3.17	
14 Optoelectronics	0.77	4.83	4.50	4.00	3.67	3.83	4.50	2.83	3.50	3.33	3.33	
15 Hybrid IC	0.77	4.60	4.40	4.00	3.60	4.40	4.40	2.60	3.40	3.40	3.40	
16 Laser Diode	0.77	4.50	4.25	3.75	3.50	4.00	3.75	3.50	3.50	3.75	3.75	
17 Microphone	0.77	3.40	4.00	3.80	3.80	3.20	4.20	4.00	4.40	4.00	4.00	
18 EEPROMs	0.76	4.50	4.50	3.83	3.50	4.33	4.33	3.00	3.00	3.33	3.33	
19 LSI	0.76	4.33	4.33	3.83	3.50	4.00	4.33	3.17	3.67	3.33	3.33	
20 Diode : Rectifier	0.76	4.40	4.60	3.80	3.60	3.00	3.80	4.00	4.00	3.40	3.40	
21 CCD	0.76	4.50	4.50	3.60	3.50	3.75	4.00	3.50	3.25	3.75	3.75	
22 JFET / MOS : Power	0.76	4.75	4.00	3.75	3.75	3.00	3.75	3.75	4.00	3.50	3.50	
23 LED	0.76	4.25	4.25	3.75	3.50	3.25	4.00	3.75	3.50	3.75	3.75	
24 Flash Memories	0.75	4.40	4.40	3.60	3.60	4.20	4.40	3.00	3.00	3.40	3.40	
25 PCBs	0.75	4.13	4.38	4.13	4.00	3.63	3.25	4.13	3.88	3.13	3.13	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### เอกสารแนบที่ 4

รายชื่อผู้เข้าร่วมการประชุมระดมความคิด

การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ (รอบที่ 2)

วันที่ 15 - 16 กุมภาพันธ์ 2540

ณ โรงแรม ดุสิต รีสอร์ท พัทยา

#### ภาคเอกชน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ทำงาน
1	โกวิท จิรา	บริษัท แอนเทค จำกัด
2	สิทธิชาติ ศรีกังวาน	บริษัท เซนจูรี เพจคอม จำกัด
3	สุชาย นวเสถียร	บริษัท ไอโซแพค จำกัด
4	สาโรจน์ เปรื่องวิริยะ	บริษัท แฟมมิลี่ ทีเอสไอ จำกัด
5	วิริยะ อนุจาวี	บริษัท ซีแอก ดาต้าเฮาส์ จำกัด
6	มนต์ชัย สานใจเย็น	บริษัท วิวคอม จำกัด
7	สุทัศน์ ปฐมนพวงศ์	บริษัท ชัยใจ เด็นกิ จำกัด
8	พิเชษฐ์ อุดมประเสริฐ	บริษัท สามารถวิจัยและพัฒนา จำกัด
9	พงษ์ชัย อมदानนท์	บริษัท จีเนยส คอมมูนิเคชั่น จำกัด
10	พรชัย บุญญะภิกขินดา	บริษัท ไตสตาร์ จำกัด
11	ชติยา ไกรกาญจน์	บริษัท เควี อีเลคทรอนิกส์ จำกัด

#### ภาคราชการ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ทำงาน
1	ผศ.ปราโมทย์ ศรีสุขสันต์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
2	ดร.พันธ์ศักดิ์ ศิริรัชตพงษ์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
3	ดร.พิเชษฐ์ คุรงคอเวโรจน์	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
4	ดร.วิริยะ ชูปวิณ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
5	ดร.วีรพล โมนยะกุล	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
6	ดร.สมศักดิ์ ชุมช่วย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7	ผศ.สมศักดิ์ เขียวศิริกุล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
8	ดร.อนุภาพ ภิรลาภ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
9	ดร.ชาติ ศรีไพพรรณ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนบที่ 5  
รายได้และการลงทุนทางด้านโทรคมนาคม

Unit : Million Baht

Revenue	1993	1994	1995	2000
Telephone Organization of Thailand	26,474	29,922	33,415	50,760*
Telecom Asia	322	2,141	24,830	38,652
Thai Telephone and Telecommunication	31	1,230	4,401	22,317
Sub total wireline services	26,827	33,293	44,825	88,976
Advanced Information Service	3,707	6,197	10,327	24,803
Total Access Communication	1,598	3,913	6,711	16,020
Sub total wireless services	5,305	10,110	17,038	46,017
Communication Authority of Thailand	19,207	21,311	24,830	38,652*
Sub total international services	19,207	21,311	24,830	38,652
United Communication Industry	5,129	10,479	14,371	37,719*
Jasmine International	1,934	3,230	4,229	10,016*
Sub total other services	7,063	13,709	18,600	47,735
<b>Total</b>	<b>58,402</b>	<b>78,423</b>	<b>105,293</b>	<b>221,379</b>

Source : Goldman Sachs, TOT, and CAT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit : Million Baht

Investment	1993	1994	1995	2000
Telephone Organization of Thailand	n.a.	820	3,540	
Telecom Asia	13,545	12,900	10,320	
Thai Telephone and Telecommunication	5,760	8,960	8,320	
<b>Sub total wireline services</b>	<b>19,305</b>	<b>22,680</b>	<b>22,180</b>	<b>33,013</b>
Advanced Information Service	1,100	2,475	3,850	
Total Access Communication	1,100	2,500	5,500	
<b>Sub total wireless services</b>	<b>2,200</b>	<b>4,975</b>	<b>9,350</b>	<b>26,958</b>
Other	810	1,015	4,350	12,678
<b>Total</b>	<b>22,315</b>	<b>28,670</b>	<b>35,880</b>	<b>69,650</b>

Source : Goldman Sachs

Note : Estimated Investment per line (USD)

TA	- Total	1,240	2,000	1,000
	- Equipment only	843	683	1,000
TT&T	- Total	1,200	1,000	640
	- Equipment only	768	611	900
Average investment in equipment				
AIS	- Total	1,120	495	960
	- Equipment only	616	480	487
TAC	- Total	1,200	600	608
	- Equipment only	600	608	111
Average investment in equipment				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมาณการความต้องการบริการโทรคมนาคม

Fixed line telephone (optimistic case)

YEAR B.E./ A.D.	METROPOLITAN AREA (M)				PROVINCIAL AREA (P)				NATIONWIDE				D/N	M : P		
	DEMAND (D)	ND	GR	POP. (N)	D/N	DEMAND (D)	ND	GR	POP. (N)	D/N	DEMAND (D)	ND			GR	POP. (N)
2526 1983	733,913	130752	21.68	6,456,238	11.37	378,481	58536	18.30	43,058,836	0.88	1,112,394	189288	20.51	49,515,074	2.25	1.94 : 1
2527 1984	775,559	41646	5.67	6,659,964	11.65	420,304	41823	11.05	43,923,141	0.96	1,195,863	83469	7.50	50,583,105	2.36	1.85 : 1
2528 1985	844,592	69033	8.90	6,915,127	12.21	403,008	-17296	-4.12	44,880,524	0.90	1,247,600	51737	4.33	51,795,651	2.41	2.10 : 1
2529 1986	951,356	106764	12.64	7,086,101	13.43	394,374	-8634	-2.14	45,883,103	0.86	1,345,730	98130	7.87	52,969,204	2.54	2.41 : 1
2530 1987	1,021,126	69770	7.33	7,338,321	13.91	441,394	47020	11.92	46,534,851	0.95	1,462,520	116790	8.68	53,873,172	2.71	2.31 : 1
2531 1988	1,087,535	66409	6.50	7,537,629	14.43	527,652	86258	19.54	47,423,288	1.11	1,615,187	152667	10.44	54,960,917	2.94	2.06 : 1
2532 1989	1,171,177	83642	7.69	7,731,852	15.15	573,678	46026	8.72	48,156,541	1.19	1,744,855	129668	8.03	55,888,393	3.12	2.04 : 1
2533 1990	1,477,742	306565	26.18	7,523,273	19.64	743,594	169896	29.62	48,780,000	1.52	2,221,316	476461	27.31	56,303,273	3.95	1.99 : 1
2534 1991	1,668,864	191122	12.93	7,671,910	21.75	952,264	208690	28.07	49,289,120	1.93	2,621,128	399812	18.00	56,961,030	4.60	1.75 : 1
2535 1992	2,451,966	783102	-6.92	8,418,000	29.13	1,197,937	245673	25.80	49,414,000	2.42	3,649,903	1028775	39.25	57,832,000	6.31	2.05 : 1
2536 1993	2,836,059	384093	15.66	8,587,000	33.03	1,547,810	349873	29.21	50,079,000	3.09	4,383,869	733966	20.11	58,666,000	7.47	1.83 : 1
2537 1994	3,302,622	466563	16.45	8,759,000	37.71	1,903,155	555345	22.96	50,721,000	3.75	5,205,777	821908	18.75	59,480,000	8.75	1.74 : 1
2538 1995	3,849,924	547302	16.57	8,935,000	43.09	2,449,137	546282	28.70	51,362,000	4.77	6,299,361	1093584	21.01	60,297,000	10.45	1.57 : 1
2539 1996	4,421,583	574459	14.02	9,109,000	46.59	3,144,357	685420	27.98	51,993,000	6.08	7,559,240	2,298791	20.06	61,069,000	12.37	1.41 : 1
2540 1997	5,013,337	588954	13.31	9,274,000	54.06	3,975,304	840447	26.81	52,625,000	7.55	8,988,641	1,429401	18.91	61,899,000	14.52	1.26 : 1
2541 1998	5,599,109	585772	11.68	9,433,000	59.36	4,979,565	1,004261	25.26	53,249,000	9.35	10,578,674	1,590033	17.69	62,682,000	16.88	1.12 : 1
2542 1999	6,182,250	583141	10.41	9,606,000	64.36	6,132,595	1,153030	23.16	53,856,000	11.39	12,314,845	1,736171	16.41	63,462,000	19.41	1.01 : 1
2543 2000	6,740,718	558468	9.03	9,774,000	68.97	7,429,029	1,296434	21.14	54,459,000	13.64	14,169,747	1,854902	15.06	64,233,000	22.06	0.91 : 1
2544 2001	7,263,845	523147	7.76	9,954,666	73.12	8,346,856	1,178071	18.08	55,070,338	16.06	16,010,681	2,499934	15.70	65,005,004	24.78	0.82 : 1
2545 2002	7,749,636	485781	6.69	10,093,334	76.78	10,346,876	1,500040	16.96	55,681,663	18.58	18,096,302	1,983821	12.33	65,774,997	27.51	0.75 : 1
2546 2003	8,192,295	442669	5.71	10,246,000	79.96	11,890,863	1,543987	14.92	56,293,000	21.12	20,083,158	1,986656	10.98	66,539,000	30.18	0.69 : 1
2547 2004	8,603,770	411475	5.02	10,407,666	82.67	13,430,331	1,539468	12.95	56,904,338	23.60	22,034,101	1,950943	9.71	67,312,004	32.73	0.64 : 1
2548 2005	8,977,999	374229	4.35	10,568,334	84.95	14,932,725	1,502394	11.19	57,515,662	25.96	23,910,724	1,876623	8.52	68,083,996	35.12	0.60 : 1
2549 2006	9,317,565	343666	3.74	10,729,000	86.85	16,370,125	1,457400	9.63	58,127,000	28.16	25,662,490	1,771966	7.41	68,849,000	37.30	0.57 : 1
2550 2007	9,616,821	304256	3.27	10,875,666	88.43	17,716,389	1,346264	8.22	58,738,337	30.16	27,333,210	1,650520	6.43	69,614,003	39.26	0.54 : 1
2551 2008	9,890,060	273239	2.84	11,024,334	89.71	18,959,915	1,243526	7.02	59,349,662	31.95	28,849,975	1,516765	5.55	70,373,996	41.00	0.52 : 1
2552 2009	10,144,901	254841	2.58	11,178,000	90.76	20,089,623	1,129708	5.96	59,961,000	33.50	30,234,524	1,384549	4.80	71,139,000	42.50	0.50 : 1
2553 2010	10,376,715	231814	2.29	11,327,666	91.61	21,110,076	1,030453	5.08	60,572,336	34.85	31,486,791	1,252267	4.14	71,900,002	43.79	0.49 : 1
2554 2011	10,595,722	215509	2.08	11,472,334	92.29	22,054,936	911170	4.43	61,183,661	36.00	32,616,470	1,296791	3.59	72,660,998	44.89	0.48 : 1
2555 2012	10,794,170	201946	1.91	11,627,000	92.84	22,840,162	815916	3.70	61,795,000	36.96	33,634,332	1,017862	3.12	73,422,000	45.81	0.47 : 1
2556 2013	10,984,919	190749	1.77	11,776,666	93.28	23,567,559	727397	3.18	62,406,336	37.76	34,552,478	918146	2.73	74,183,002	46.58	0.47 : 1
2557 2014	11,166,473	181554	1.65	11,926,332	93.63	24,216,833	649274	2.75	63,017,672	38.43	35,363,306	830828	2.40	74,944,004	47.21	0.46 : 1
2558 2015	11,340,510	174037	1.56	12,075,998	93.91	24,798,273	581440	2.40	63,629,008	38.97	36,138,783	755477	2.14	75,705,006	47.74	0.46 : 1
2559 2016	11,568,424	167914	1.48	12,245,664	94.13	25,321,580	523307	2.21	64,240,344	39.42	36,850,004	691221	1.91	76,466,008	48.17	0.45 : 1

NOTE: ND = NEW DEMAND

GR = GROWTH RATE OF DEMAND

D/N = DEMAND PER 100 POPULATION

POP. = POPULATION

Fixed line telephone (pessimistic case)

YEAR B.E. A.D.	METROPOLITAN AREA (M)				PROVINCIAL AREA (P)				NATIONWIDE				M : P		
	DEMAND (D)	ND	GR	POP. (N)	D / N	DEMAND (D)	ND	GR	POP. (N)	D / N	DEMAND (D)	ND		GR	POP. (N)
2526 1983	733,913	130752	21.68	6,456,238	11.37	378,481	58536	18.30	43,058,836	0.88	1,112,394	189288	20.51	49,515,074	2.25
2527 1984	775,559	41616	5.67	6,659,964	11.65	420,304	41823	11.05	43,923,141	0.96	1,195,863	83469	7.50	50,583,105	2.36
2528 1985	844,592	69033	8.00	6,915,127	12.21	403,008	-17296	-4.12	44,880,524	0.90	1,247,600	51737	4.33	51,795,651	2.41
2529 1986	951,356	106764	12.64	7,086,101	13.43	394,374	-8634	-2.14	45,883,103	0.86	1,345,730	98130	7.87	52,969,204	2.54
2530 1987	1,021,126	69770	7.33	7,338,321	13.91	441,394	47020	11.92	46,534,851	0.95	1,462,520	116790	8.68	53,873,172	2.71
2531 1988	1,087,535	66409	6.50	7,537,629	14.43	527,652	86258	19.54	47,423,288	1.11	1,615,187	152667	10.44	54,960,917	2.94
2532 1989	1,171,177	83642	7.69	7,731,852	15.15	573,678	-46026	-8.72	48,156,541	1.19	1,744,885	129668	8.03	55,888,393	3.12
2533 1990	1,177,742	306565	26.18	7,523,273	19.64	743,574	169896	29.62	48,780,000	1.52	2,221,316	476461	27.31	56,303,273	3.95
2534 1991	1,668,864	191122	12.93	7,671,910	21.75	932,264	208690	28.07	49,289,120	1.93	2,621,128	399812	18.00	56,961,030	4.60
2535 1992	2,451,866	783102	46.92	8,418,000	29.13	1,197,937	245673	25.80	49,414,000	2.42	3,649,903	1028775	39.25	57,832,000	6.31
2536 1993	2,836,059	384093	15.66	8,587,000	33.03	1,547,810	349873	29.21	50,079,000	3.09	4,383,869	733966	20.11	58,666,000	7.47
2537 1994	2,983,181	147122	5.19	8,759,000	34.06	1,925,787	377977	24.42	50,721,000	3.80	4,908,968	525099	11.98	59,480,000	8.25
2538 1995	3,381,153	397972	13.34	8,935,000	37.84	2,430,617	504830	26.21	51,362,000	4.73	5,811,770	902802	18.39	60,297,000	9.64
2539 1996	3,797,592	461449	12.31	9,106,000	41.70	2,939,374	587177	24.67	51,995,000	5.58	6,827,656	1,158,619	27.48	61,096,000	11.75
2540 1997	4,226,509	429207	11.30	9,274,000	45.57	3,728,772	698438	23.05	52,625,000	7.09	7,955,281	1,127,645	16.52	61,899,000	12.85
2541 1998	4,659,502	432993	10.24	9,433,000	49.40	4,525,380	796608	21.36	53,249,000	8.50	9,184,882	1,229,601	15.46	63,682,000	14.65
2542 1999	5,101,416	441914	9.48	9,606,000	53.11	5,403,296	877916	19.40	53,856,000	10.03	10,504,712	1,319,830	14.37	63,462,000	16.55
2543 2000	5,537,220	435804	8.54	9,774,000	56.65	6,337,908	954612	17.67	54,459,000	11.67	11,895,128	1,390,416	13.24	64,233,000	18.52
2544 2001	5,959,802	472582	7.63	9,934,666	59.99	7,375,251	1,017,443	16.00	55,705,339	12.39	13,253,835	1,509,235	12.11	65,005,604	20.65
2545 2002	6,367,525	407723	6.84	10,093,334	63.09	8,431,108	1,055,857	14.32	55,681,663	15.14	14,798,633	1,463,580	10.98	65,774,997	22.50
2546 2003	6,754,313	386788	6.07	10,246,000	65.92	9,504,544	1,073,436	12.73	56,293,000	16.88	16,258,857	1,460,224	9.87	66,539,000	24.44
2547 2004	7,127,765	373452	5.53	10,407,666	68.49	10,566,965	1,062,421	11.18	56,904,338	18.57	17,694,730	1,435,873	8.83	67,312,004	26.29
2548 2005	7,480,233	352468	4.95	10,568,334	70.78	11,602,159	1,035,194	9.80	57,515,662	20.17	19,082,392	1,387,662	7.84	68,083,996	28.03
2549 2006	7,806,702	296637	3.77	10,726,000	72.89	12,565,800	993,721	8.57	58,127,000	21.67	20,402,760	1,208,668	6.95	68,849,000	29.65
2550 2007	8,112,815	305945	3.92	10,875,666	74.60	13,532,531	936641	7.44	58,738,337	23.01	21,645,346	1,242,896	6.09	69,614,003	31.09
2551 2008	8,395,129	282314	3.48	11,024,334	76.15	14,406,002	873471	6.45	59,349,662	24.27	22,801,131	1,155,785	5.34	70,373,996	32.40
2552 2009	8,662,587	267458	3.19	11,178,000	77.50	15,207,792	801790	5.57	59,961,000	25.36	23,870,379	1,069,248	4.69	71,139,000	33.55
2553 2010	8,909,773	247186	2.85	11,327,666	78.65	15,941,172	733380	-4.82	60,572,336	26.32	24,850,945	980566	4.11	71,900,002	34.56
2554 2011	9,141,475	231552	2.60	11,477,334	79.65	16,606,448	665276	-4.17	61,188,664	27.44	25,747,773	896828	5.61	72,660,998	35.44
2555 2012	9,339,852	217527	2.38	11,627,000	80.49	17,207,621	601173	3.62	61,795,000	27.85	26,566,473	818700	3.18	73,422,000	36.18
2556 2013	9,563,928	205076	2.19	11,776,666	81.21	17,749,906	542285	3.15	62,406,336	28.44	27,313,834	747361	2.81	74,183,002	36.82
2557 2014	9,758,037	194109	2.03	11,926,332	81.82	18,239,154	489248	2.76	63,017,672	28.94	27,997,191	683357	2.50	74,944,004	37.36
2558 2015	9,942,557	184520	1.89	12,075,998	82.33	18,681,393	442239	2.42	63,629,008	29.36	28,623,950	626759	2.24	75,705,006	37.81
2559 2016	10,116,740	176183	1.77	12,223,664	82.77	19,082,509	401116	2.15	64,240,344	29.90	29,201,240	572229	1.92	76,466,008	38.19

NOTE : ND = NEW DEMAND

GR = GROWTH RATE OF DEMAND

D/N = DEMAND PER 100 POPULATION

POP. = POPULATION

Mobile telephone (optimistic case)

Year	Demand			New Demand			Growth Rate ( % )			Population ( 000 )			Penetration *		
	Metro K = 150	Provin K = 30	Nation K = 50	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation
2537 1994	602,670	209,798	812,468										68.81	4.14	13.66
2538 1995	708,131	230,924	989,055	105,461	71,126	176,587	17.50	33.90	21.73	8,759	8,935	51,362	79.25	5.47	16.40
2539 1996	819,801	365,729	1,185,530	111,670	84,805	196,475	15.77	30.19	19.86	9,106	51,993	61,099	90.03	7.03	19.40
2540 1997	930,364	467,544	1,397,908	110,563	101,815	212,378	13.49	27.84	17.91	9,274	52,625	61,899	100.32	8.88	22.58
2541 1998	1,034,895	585,126	1,620,011	104,521	117,582	222,103	11.23	25.15	15.89	9,433	53,249	62,682	109.71	10.99	25.84
2542 1999	1,130,250	715,073	1,845,323	95,365	129,947	225,312	9.22	22.21	13.91	9,606	53,856	63,462	117.66	13.28	29.08
2543 2000	1,214,436	852,327	2,066,763	84,186	137,254	221,440	7.45	19.19	12.00	9,774	54,459	64,233	124.25	15.65	32.18
2544 2001	1,287,708	990,814	2,278,522	73,272	138,487	211,759	6.03	16.25	10.25	9,934	55,070	65,005	129.63	17.99	35.05
2545 2002	1,351,591	1,124,224	2,475,815	63,883	133,410	197,293	4.96	13.46	8.66	10,093	55,681	65,774	133.91	20.19	37.64
2546 2003	1,408,114	1,247,555	2,655,669	56,523	123,331	179,854	4.18	10.97	7.26	10,246	56,293	66,539	137.43	22.16	39.91
2547 2004	1,459,747	1,357,590	2,817,337	51,633	110,035	161,668	3.67	8.82	6.09	10,407	56,904	67,312	140.27	23.86	41.85
2548 2005	1,507,489	1,453,105	2,960,594	47,742	95,515	143,257	3.27	7.04	5.08	10,568	57,515	68,083	142.65	25.26	43.49
2549 2006	1,551,996	1,534,455	3,086,451	44,507	81,350	125,857	2.95	5.60	4.25	10,722	58,127	68,849	144.75	26.40	44.83
2550 2007	1,593,888	1,602,937	3,196,825	41,892	68,482	110,374	2.70	4.46	3.58	10,875	58,738	69,614	146.56	27.29	45.92
2551 2008	1,633,072	1,660,421	3,293,493	39,184	57,484	96,668	2.46	3.59	3.02	11,024	59,349	70,373	148.14	27.98	46.80
2552 2009	1,670,214	1,708,888	3,379,102	37,142	48,467	85,609	2.27	2.92	2.60	11,178	59,961	71,139	149.42	28.50	47.50

\* Penetration = Unit / 1000 Pop.

Source : Telephone Organization of Thailand.

Mobile telephone (pessimistic case)

Year	Demand			New Demand			Growth Rate ( % )			Population ( 000 )			Penetration *		
	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation	Metro	Provin	Nation
	K = 180	K = 10	K = 30												
2537 1994	602,670	209,798	812,468							8,759	50,721	59,480	68.81	4.14	13.66
2538 1995	674,762	242,922	917,584	72,092	33,024	105,116	11.96	15.74	12.94	8,935	51,362	60,297	75.52	4.73	15.22
2539 1996	750,581	274,127	1,024,708	75,819	31,305	107,124	11.24	12.89	11.67	9,106	51,993	61,099	82.43	5.27	16.77
2540 1997	824,172	305,788	1,131,960	75,591	31,661	107,252	10.07	11.55	10.47	9,274	52,625	61,899	89.08	5.81	18.29
2541 1998	899,989	337,087	1,237,076	73,817	31,299	105,116	8.93	10.24	9.29	9,433	53,249	62,682	95.41	6.33	19.74
2542 1999	971,220	367,345	1,338,565	71,231	30,258	101,489	7.91	8.98	8.20	9,606	53,356	63,462	101.11	6.82	21.09
2543 2000	1,038,786	396,136	1,434,922	67,566	28,791	96,357	6.96	7.84	7.20	9,774	54,459	64,233	106.28	7.27	22.34
2544 2001	1,102,207	423,187	1,525,394	63,421	27,051	90,472	6.11	6.83	6.31	9,934	55,070	65,005	110.95	7.68	23.47
2545 2002	1,161,115	448,219	1,609,334	58,908	25,032	83,940	5.34	5.92	5.50	10,093	55,681	65,774	115.04	3.05	24.47
2546 2003	1,215,368	471,152	1,686,520	54,253	22,933	77,186	4.67	5.12	4.80	10,246	56,293	66,539	118.62	8.37	25.35
2547 2004	1,265,376	491,984	1,757,360	50,008	20,832	70,840	4.11	4.42	4.20	10,407	56,904	67,312	121.59	8.65	26.11
2548 2005	1,311,106	510,821	1,821,927	45,730	18,837	64,567	3.61	3.83	3.67	10,568	57,515	68,083	124.06	8.88	26.76
2549 2006	1,352,778	527,825	1,880,603	41,672	17,004	58,676	3.18	3.33	3.22	10,722	58,127	68,849	126.17	9.08	27.31
2550 2007	1,390,880	543,160	1,934,040	38,102	15,335	53,437	2.82	2.91	2.84	10,875	58,738	69,614	127.90	9.25	27.78
2551 2008	1,425,652	557,208	1,982,860	34,772	14,048	48,820	2.50	2.59	2.52	11,024	59,349	70,373	129.52	9.39	28.18
2552 2009	1,457,832	569,630	2,027,462	32,180	12,422	44,602	2.26	2.23	2.25	11,178	59,961	71,139	130.42	9.50	28.50

\* Penetration = Unit / 1000 Pop.

Source : Telephone Organization of Thailand

Leased line

YEAR	EXISTING			DEMAND			NEW DEMAND			GROWTH RATE		
	MET.	PRO.	NAT.	MET.	PRO.	NAT.	MET.	PRO.	NAT.	MET.	PRO.	NAT.
	2531	9,471	3,159	12,630	23,605	42,370	65,975	3,858	4,545	8,403	16.34	10.73
2532	10,298	4,691	14,989	27,463	46,915	74,378	4,504	5,853	10,357	16.40	12.48	13.92
2533	10,782	6,080	16,862	31,987	52,768	84,735	5,252	6,709	11,961	16.43	12.71	14.12
2534	10,619	7,001	17,620	37,219	59,477	96,696	5,077	7,624	12,701	13.64	12.82	13.13
2535	11,038	8,621	19,659	42,296	67,101	109,397	5,790	8,181	13,971	13.69	12.19	12.77
2536	11,518	10,868	22,386	48,086	75,282	123,368	6,592	9,439	16,031	13.71	12.54	12.99
2537	12,232	13,146	25,378	54,678	84,721	139,399	7,516	11,523	19,039	13.75	13.60	13.66
2538				62,194	96,244	158,438	8,573	13,278	21,851	13.78	13.80	13.79
2539				70,767	109,522	180,289	7,913	15,296	23,209	11.18	13.97	12.87
2540				78,680	124,818	203,498	8,817	17,681	26,498	11.21	14.17	13.02
2541				87,497	142,499	229,996	9,334	16,779	26,113	10.67	11.77	11.35
2542				96,831	159,278	256,109	10,378	19,745	30,123	10.72	12.40	11.76
2543				107,209	179,023	286,232	11,540	19,237	30,777	10.76	10.75	10.75
2544				118,749	198,260	317,009	12,838	21,574	34,412	10.81	10.88	10.86
2545				131,587	219,934	351,421	14,283	22,910	37,193	10.85	10.42	10.58
2546				145,870	242,744	388,614						

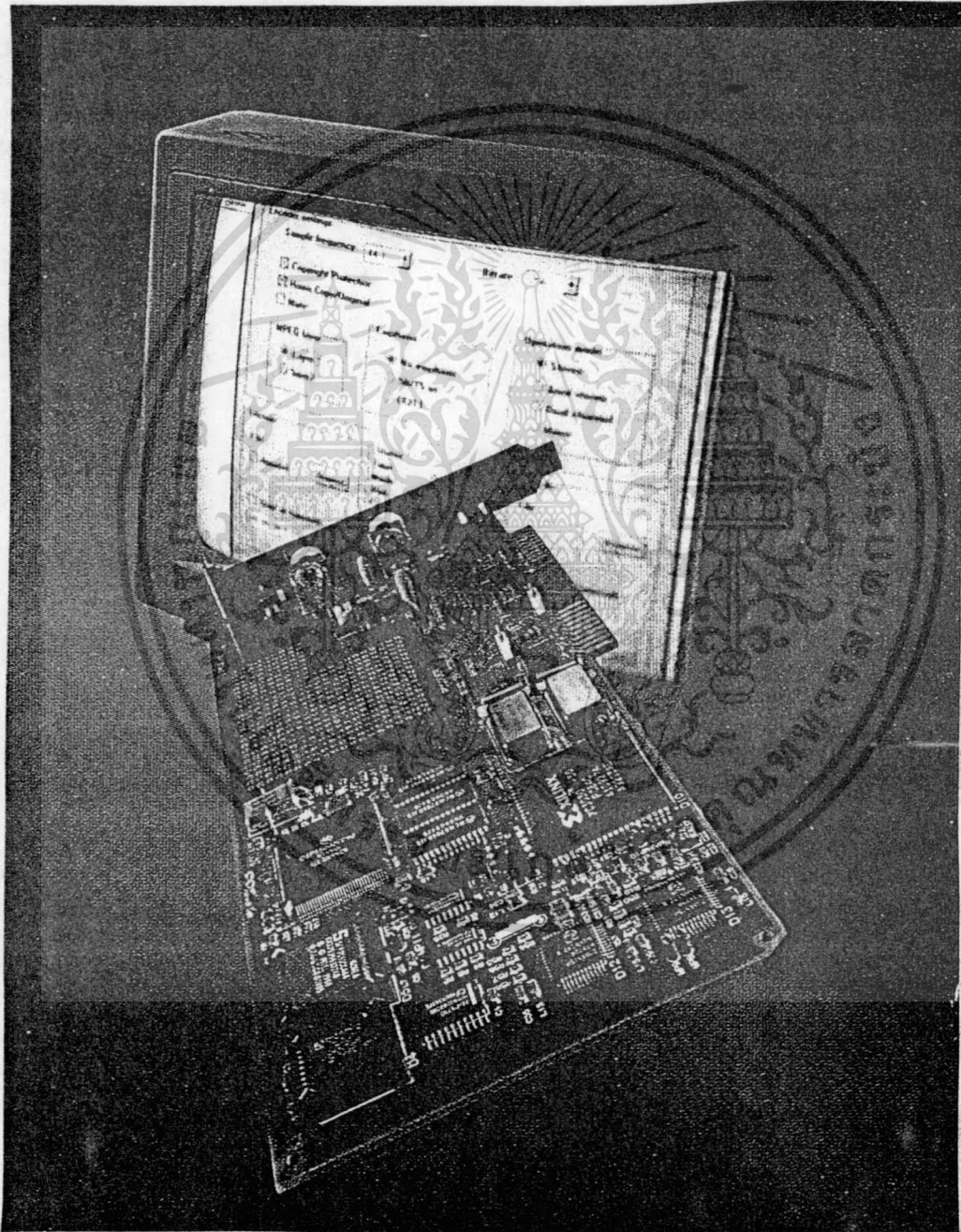
Source : Telephone Organization of Thailand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



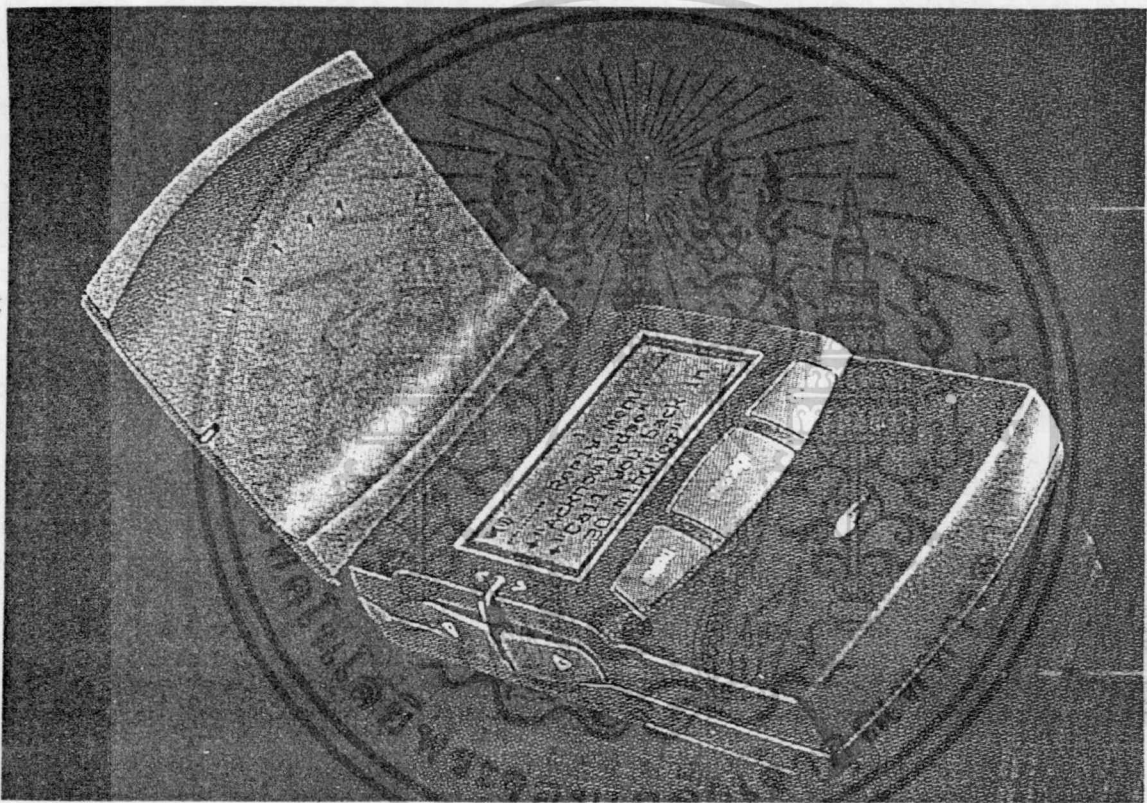
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## REAL-TIME MPEG CODEC MODULE



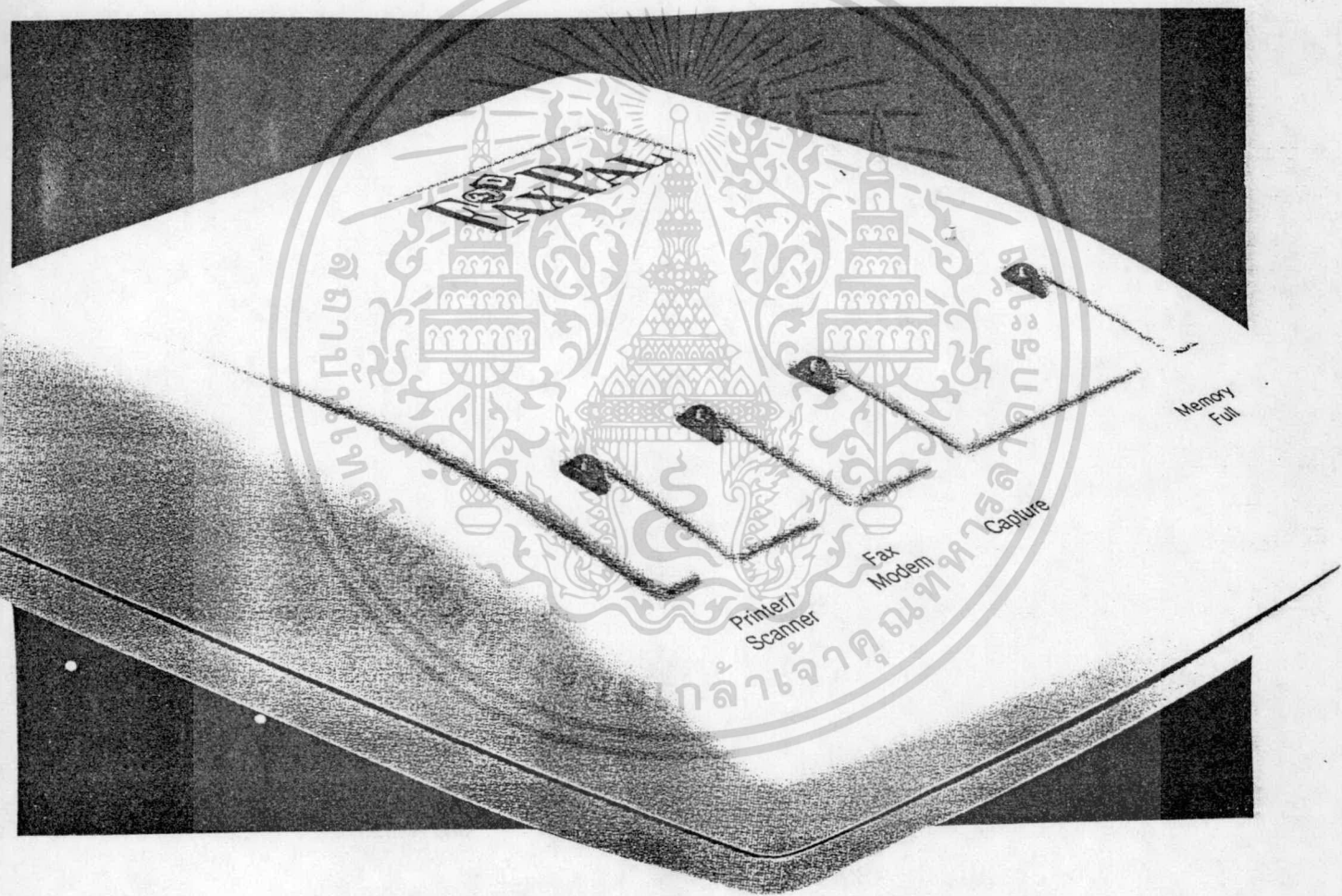
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## TWO-WAY PAGER



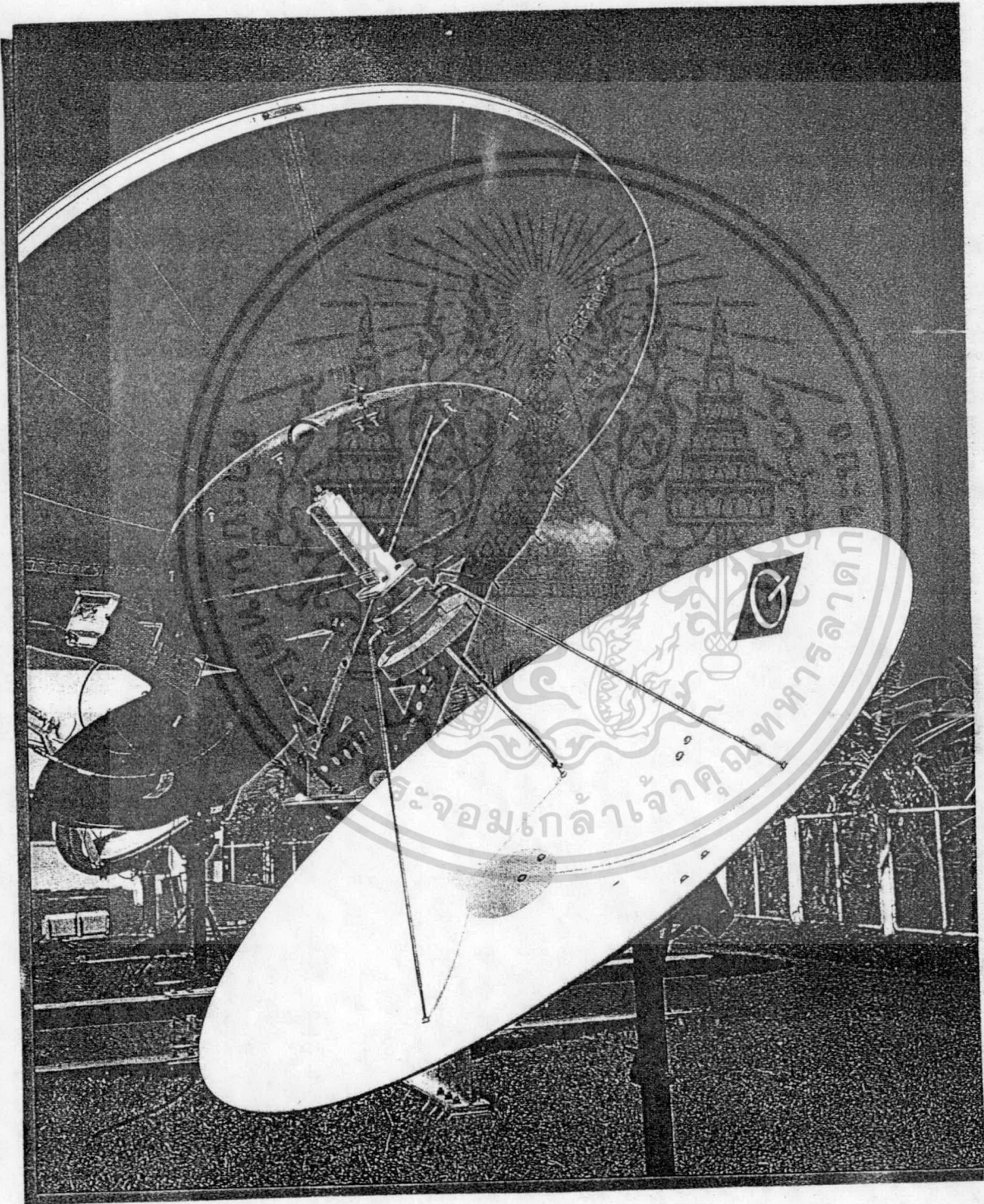
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## PERSONAL FAX SERVER



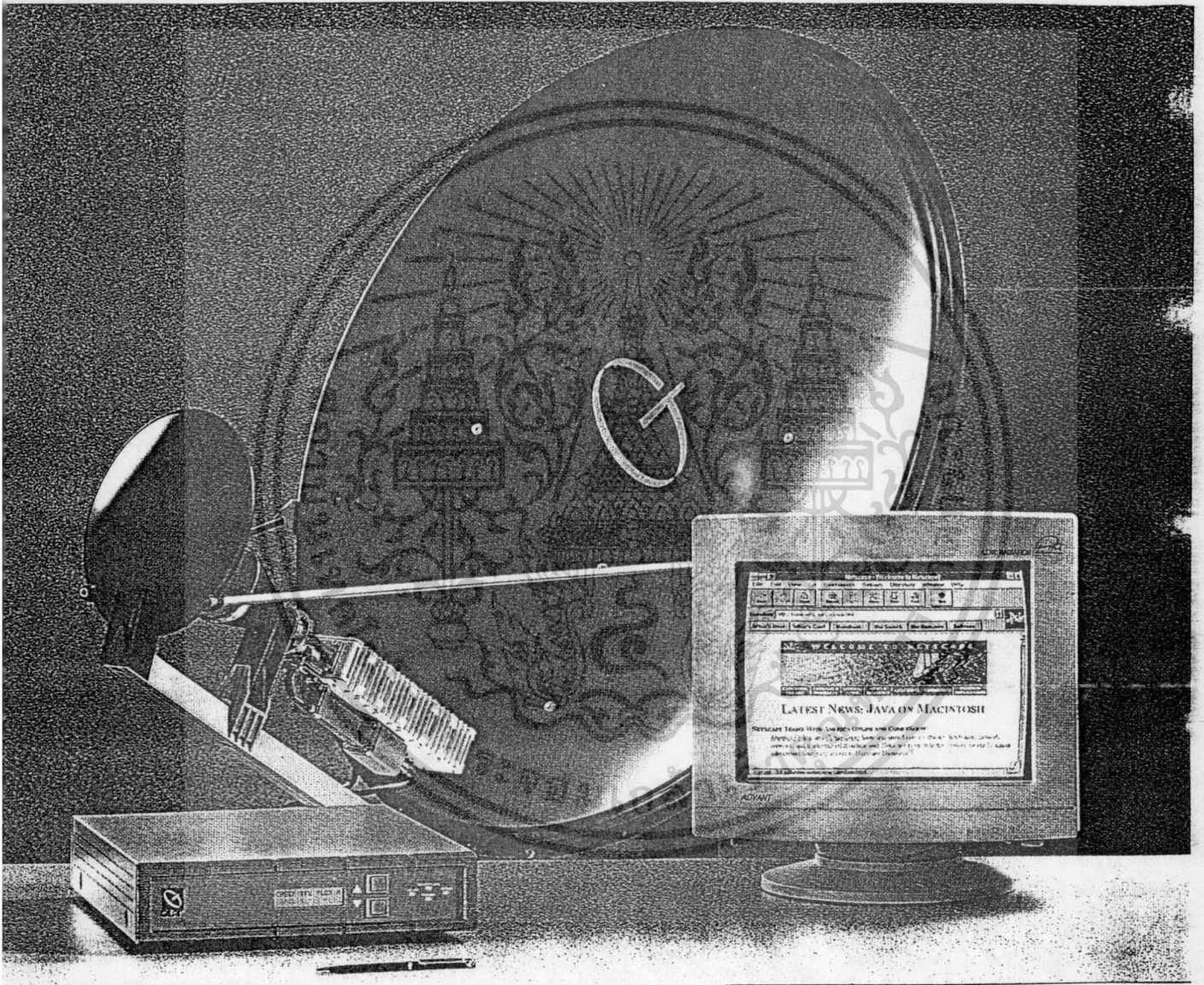
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## VSAT SATELLITE NETWORK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## INTERNET ACCESS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

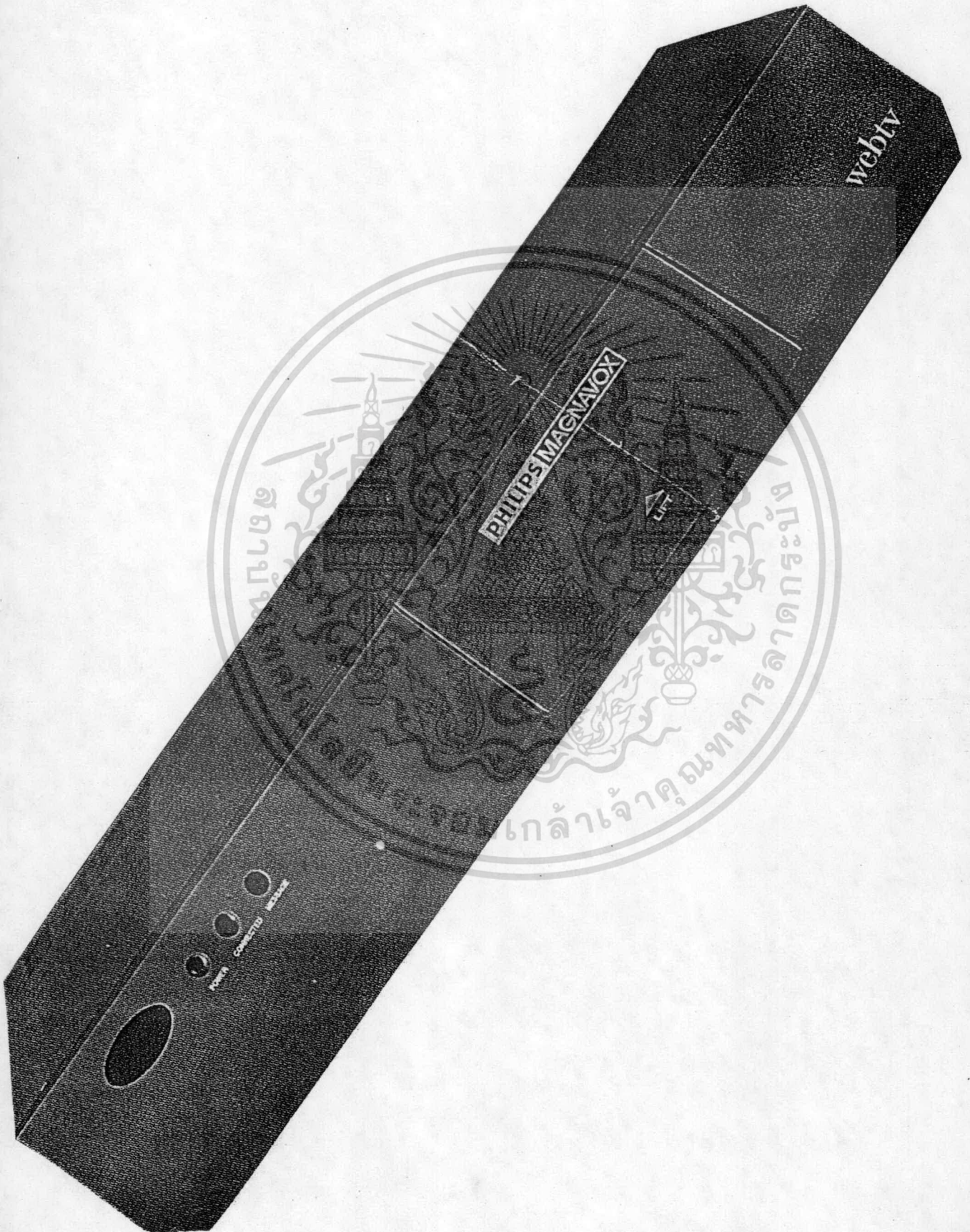
PORTABLE SATELLITE TELEPHONE



*The world is now even smaller.*

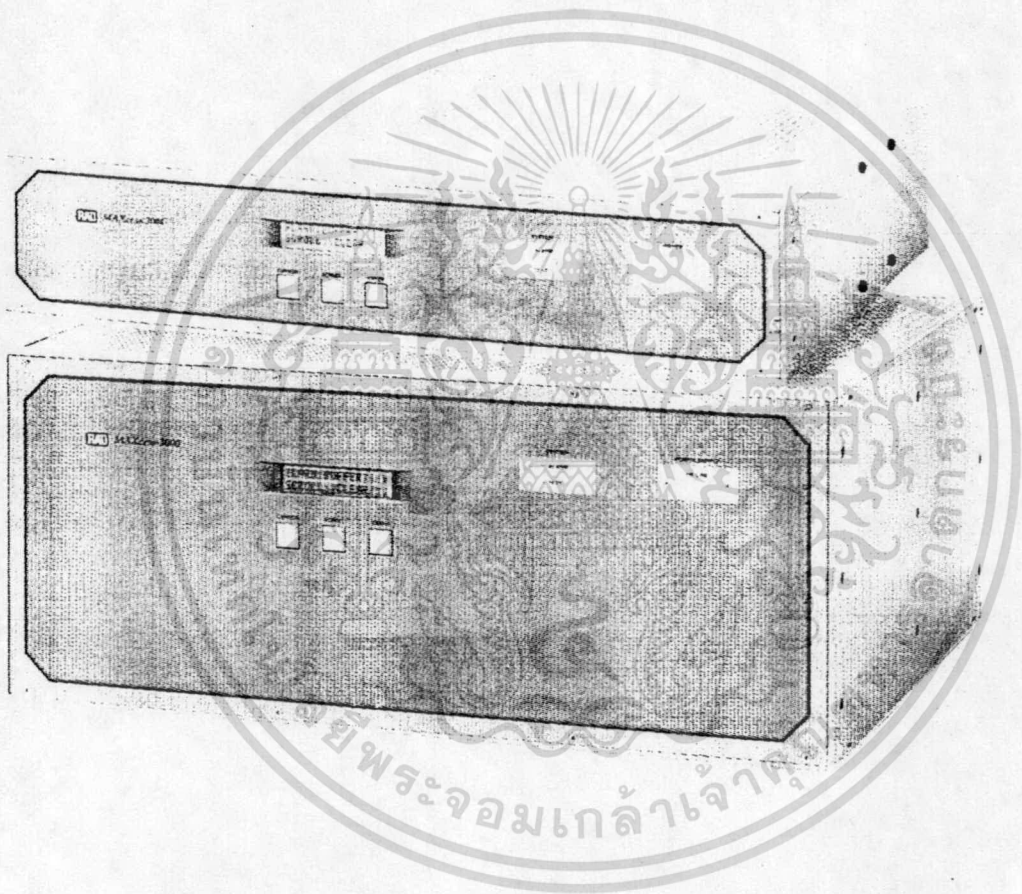
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB TV



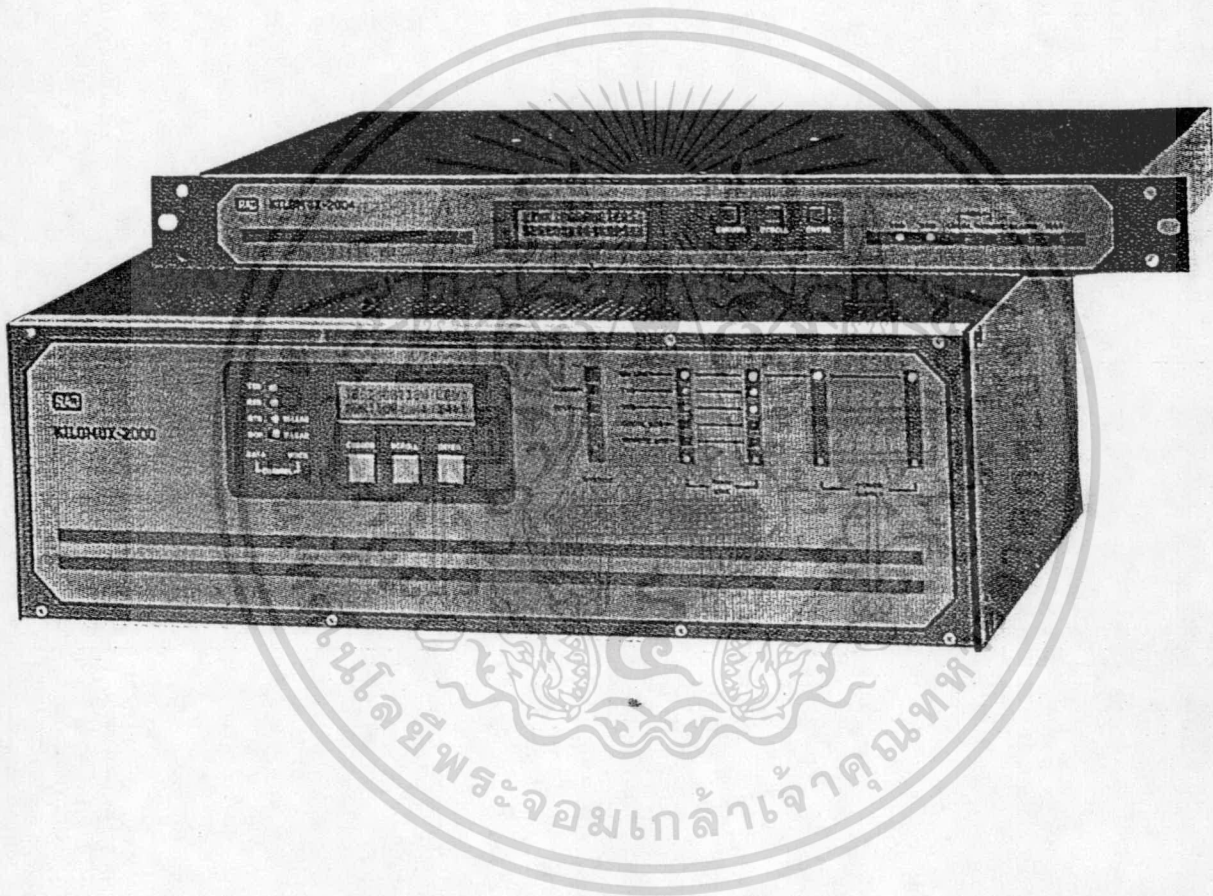
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# INTEGRATING BANDWIDTH MANAGERS FOR FRAME RELAY, ISDN AND LEASED LINES



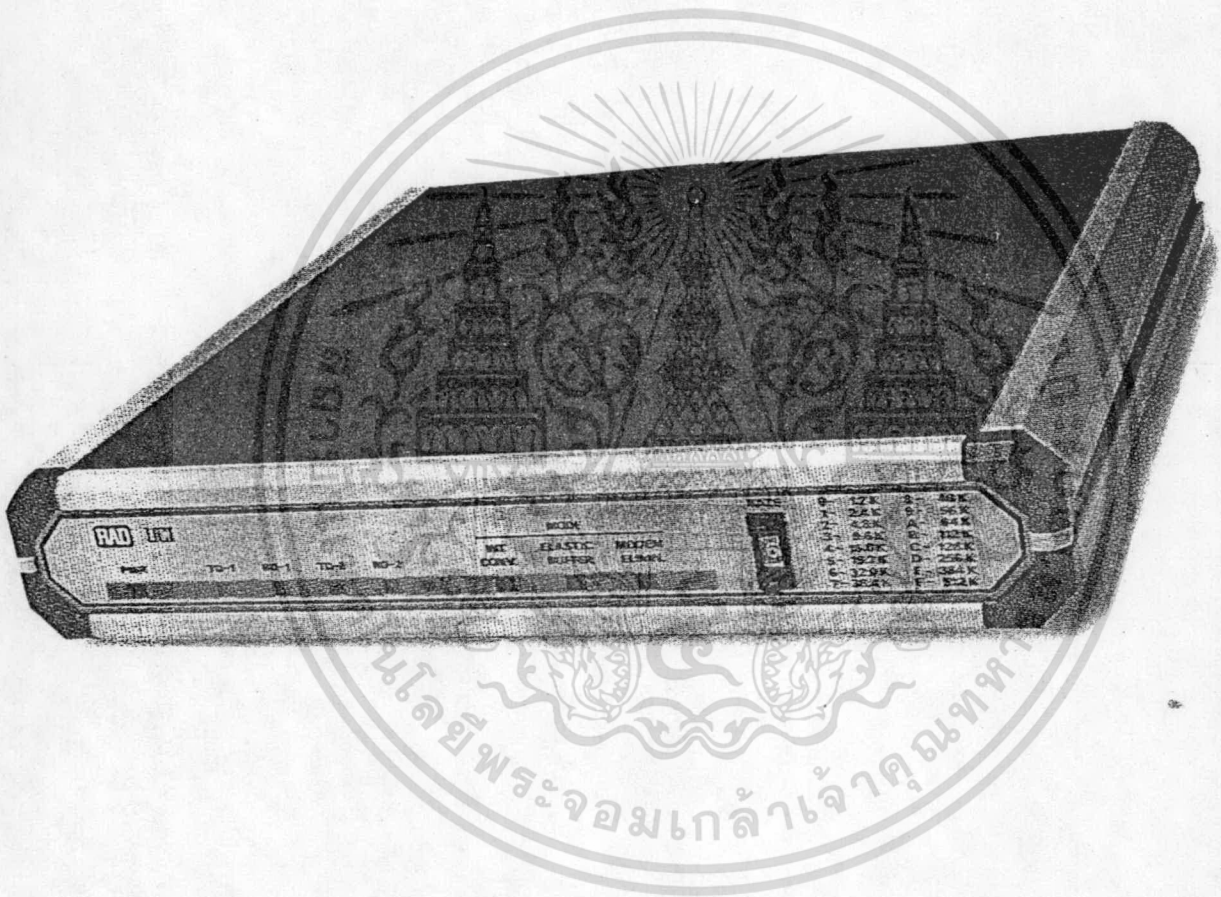
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## DATA, VOICE, FAX AND LAN INTEGRATING MULTIPLEXER



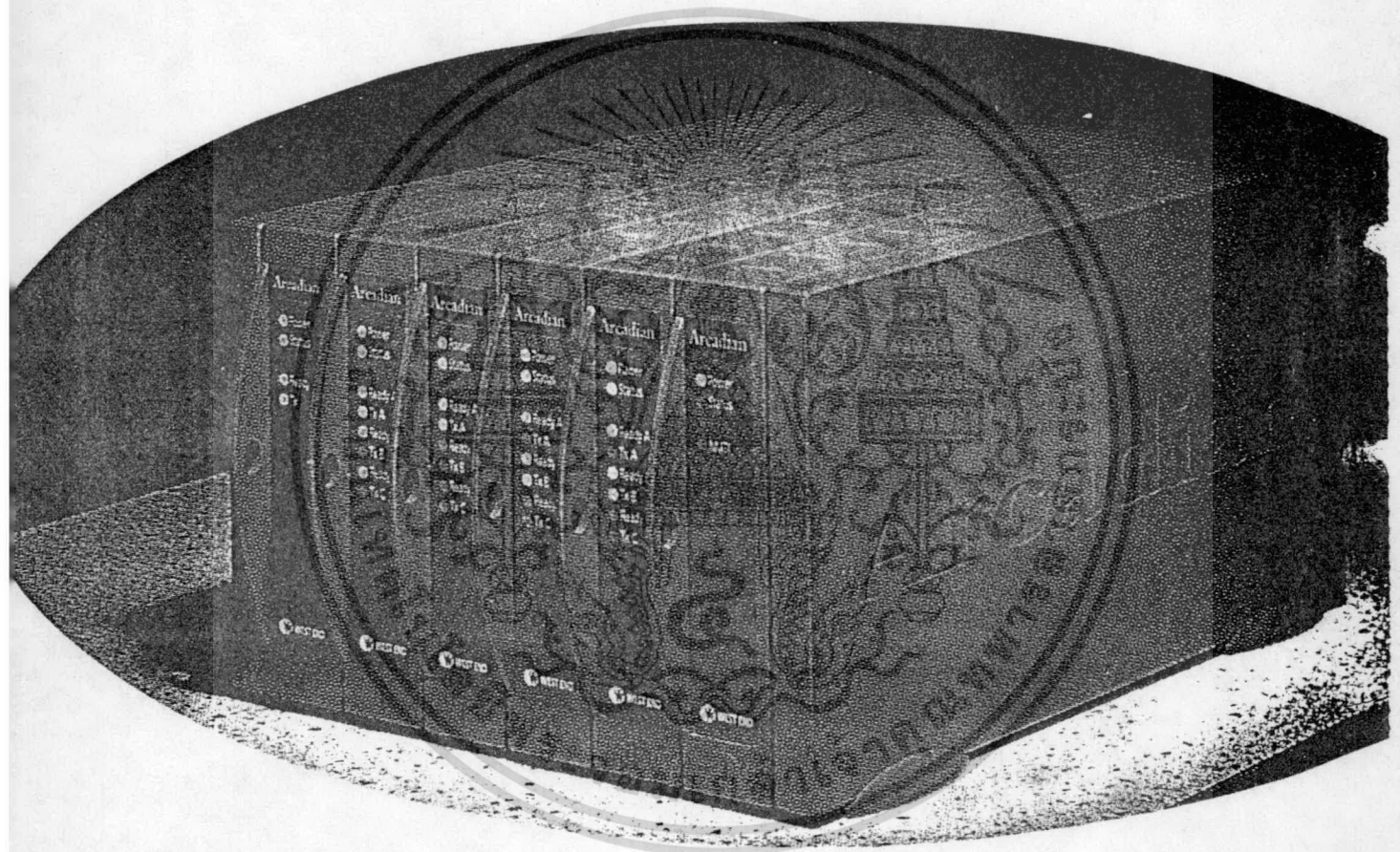
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# UNIVERSAL INTERFACE CONVERTER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# FRAME RELAY AND ISDN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISDN TERMINAL ADAPTER



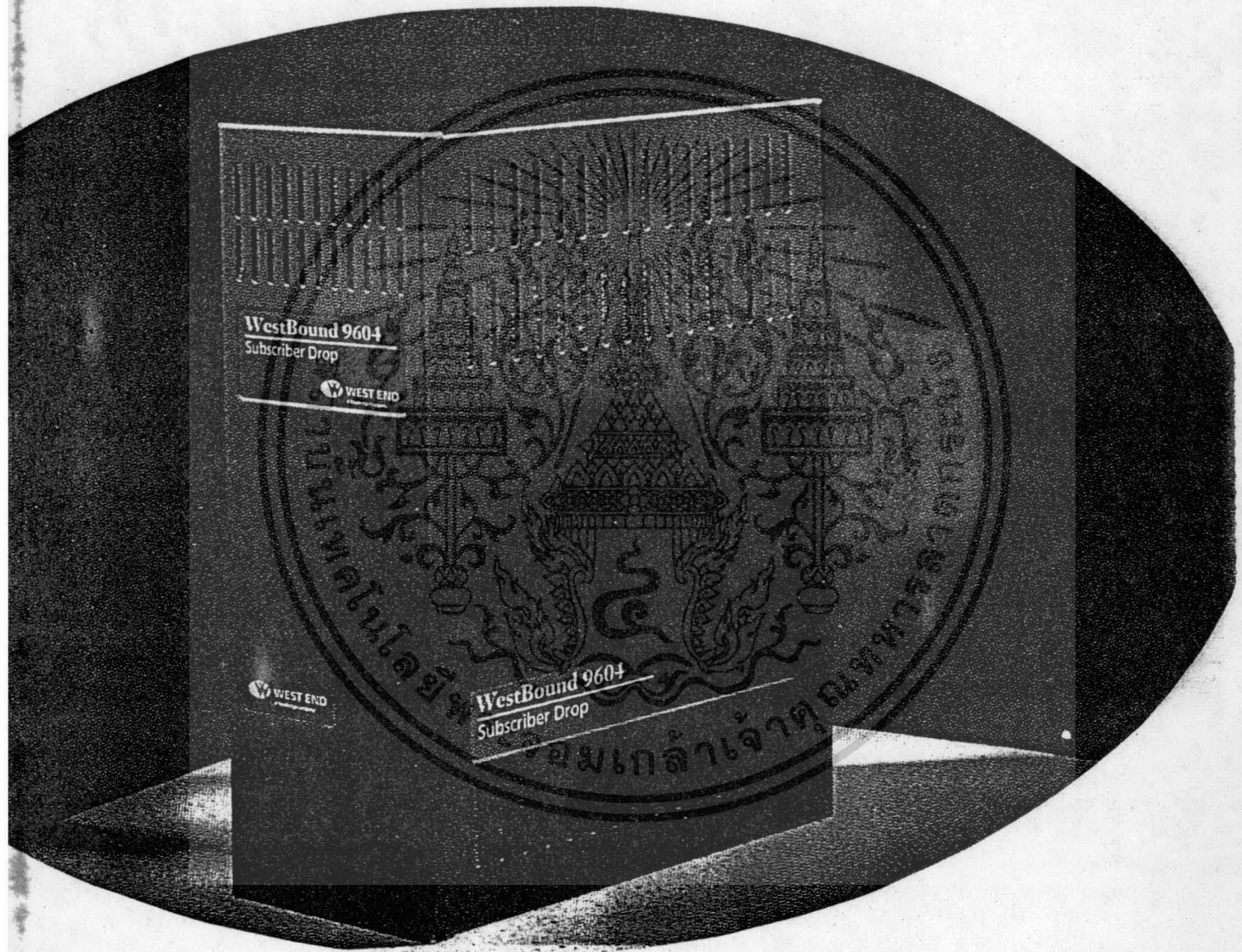
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRAME RELAY ACCESS DEVICE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VOICE AND DATA SUBSCRIBERS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้