

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ

INFORMATION TECHNOLOGY PROMOTION CENTER



นายสัจพงษ์ ภูรยานนท์ชัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542 – 2543

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 38290

ออกสารปี..... 2543

วัน, เดือน, ปี..... 29 พ.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรม  
ศาสตร์บัณฑิต

( ผศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์ )

คณะบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. เอกพงษ์	จุลเสณีย์	ประธานกรรมการ
ผศ. สุภันธ์	นิลรัตน์	รองประธานกรรมการ
รศ. วิเชียร	สุวรรณรัตน์	กรรมการ
มถ. วรยศ	ถดาวลัย	กรรมการ
อ. ลัดดา	บุญสวน	กรรมการ
อ. ไกรทอง	โชติวุฒิพัฒนา	กรรมการ และเลขานุการ

( อ.อนุรัถย์ ศรีสวัสดิ์ )

อาจารย์ที่ปรึกษา

( อ.ชนินทร์ ทิพโยภาส )

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ
ชื่อภาษาอังกฤษ	INFORMATION TECHNOLOGY PROMOTION CENTER
เจ้าของโครงการ	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)
ที่ตั้งโครงการ	ถนนพระรามที่ 9 เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

ในสภาวะปัจจุบันนี้ โลกกำลังก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสารหรือยุคแห่งสารสนเทศ มีผลที่ทำให้การดำเนินชีวิตประจำวันของเรานั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทั้งในด้านการเรียน การทำงาน ซึ่งจะมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำรงชีวิต โดยเฉพาะ "เทคโนโลยีสารสนเทศ" (INFORMATION TECHNOLOGY) หรือที่เรียกกันว่า "ไอที" นั้นมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การแพทย์ การศึกษา รวมไปถึงสภาพชีวิตของประชาชนเป็นต้น โดยที่เทคโนโลยีสารสนเทศ ในที่นี้จะหมายถึงเทคโนโลยีหลายกลุ่มรวมกันเพื่อก่อให้เกิด การติดต่อเชื่อมโยงหรือการจัดหา การวิเคราะห์ประมวลผล การจัดเก็บและจัดการ การเผยแพร่และการใช้สารสนเทศ(ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ข่าวสารและข้อมูลดิบ จนถึงความรู้วิชาการ) ให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของสื่อต่างๆ ทั้งเสียง ภาพ และตัวอักษร ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ แต่อย่างไรก็ตาม ระบบคอมพิวเตอร์นั้น เป็นศูนย์กลางสำคัญหรือพื้นฐานของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นก็ต้องพัฒนาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เป็นอันดับแรก แต่ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์จะพัฒนาไปมากเพียงไรก็ตาม คน ยังเป็นใจกลางของศูนย์กลางดังกล่าว และคน ยังเป็นพลังขับเคลื่อนให้เกิดความเจริญก้าวหน้าอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่า ตามสาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 นั้น มีใจความสำคัญที่จะเน้นในการพัฒนา คน ให้มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศก็เป็นทางเลือกทางหนึ่งในการพัฒนานั้น และในสภาวะเศรษฐกิจถดถอยในปัจจุบันทำให้การพัฒนาในด้านเทคโนโลยีมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ และถึงแม้ว่าในปัจจุบัน ประชาชนจะมีความสนใจในด้านคอมพิวเตอร์มากขึ้น โดยจะเห็นได้จากจำนวน เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในไทยปัจจุบัน มีประมาณ 1,742,000 เครื่อง แต่ส่วนใหญ่ผู้ใช้ยังคงเป็นในระดับ ยูสเซอร์ เท่านั้น และอีกทั้งจำนวนบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูงหรือผู้ชำนาญการยังขาดแคลน แต่ก็ยังมีผู้ที่ขาดโอกาสที่จะได้เรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศเช่นผู้พิการ หรือโรงเรียนต่างๆยังขาดโอกาสที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาล และเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงถูกนำเสนอเป็นโครงการเสนอแนะขึ้น โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาบุคลากร และให้ความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์แก่ผู้สนใจ และผู้ด้อยโอกาส เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเศรษฐกิจ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นส่วนที่เผยแพร่ความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ แก่ผู้สนใจประชาชนทั่วไป ผู้ด้อยโอกาส และพัฒนาบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ
2. เป็นที่เก็บรวบรวม และจัดแสดงผลงาน IT ให้กับประชาชนทั่วไปและผู้สนใจได้ชม
3. เป็นสถานที่บริการสารสนเทศ โดยใช้คอมพิวเตอร์และบริการอินเทอร์เน็ต
4. เป็นสถานที่จัดประชุมสัมมนา ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เป็นสถานที่ในการค้นคว้าวิจัยในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับ
6. เป็นสถานที่ให้บริการแก่โรงเรียนทั่วไปในการศึกษา
7. ให้คำปรึกษา วิจัย และออกแบบระบบสารสนเทศให้กับหน่วยงานราชการและภาคเอกชน

### กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้โครงการ

1. ประชาชนโดยทั่วไป ที่สนใจ ในเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. นักเรียน นักศึกษา
3. บุคลากรของทั้งภาครัฐและเอกชน
4. นักวิชาการทางด้านคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศ

### องค์ประกอบของโครงการ

สามารถแบ่งองค์ประกอบของโครงการ ตามวัตถุประสงค์ได้ เป็น

#### 1. ส่วนบริหารทั่วไป

- โถงพักคอย
- ห้องผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ
- ห้องประชุม
- ฝ่ายธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
  - นิทรรศการถาวร
  - นิทรรศการชั่วคราว
3. ส่วนบริการการศึกษาฝึกอบรม
  - ห้องบริการ และอบรมคอมพิวเตอร์
  - ห้องสมุด
  - ห้องประชุมและสัมมนา
  - ส่วนบริการสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์
4. ส่วนเทคนิคและบริการ
  - ห้องเครื่อง
  - ห้องปฏิบัติการ
  - ฝ่ายบริการ
5. ส่วนวิชาการ
  - ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
  - ฝ่ายวิชาการด้านนิทรรศการ
  - ฝ่ายวิชาการสารสนเทศ
6. ส่วนบริการสาธารณะ
  - โถงทางเข้าอาคาร
  - โรงอาหาร
  - ที่จอดรถ

ที่ตั้งโครงการ

ได้เลือกทำเลที่ตั้งอยู่บริเวณ ถนนพระรามที่ 9 ตรงข้ามกับ สำนักงานผังเมือง และที่ทำการ องค์การรถไฟฟ้ามหานคร เนื่องจากเป็นบริเวณที่เข้าถึงได้ง่ายเนื่องจากเป็นโครงการสาธารณะ และสามารถติดต่อกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องได้สะดวก รวมทั้งยังมีอุปโภค และสาธารณูปโภค เพียงพร้อม

ทิศเหนือ	ติดกับถนนพระรามที่ 9
ทิศตะวันตก	ติดกับปั้มน้ำมันบางจาก
ทิศตะวันออก	ติดกับโรงแรมชั้นรูกุท
ทิศใต้	ติดคลองสามเสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## งานระบบของโครงการ

ระบบโครงสร้าง ในแนวราบ ใช้ truss ในส่วนที่ต้องการใช้พื้นที่มาก และในส่วนโถงกลางอาคาร ในส่วนอื่น ๆ จะใช้ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น

ในแนวตั้ง จะแยกเป็นระบบ เสาและคานรับน้ำหนักพื้นในส่วนอื่น ๆ และระบบ Post-tension ในส่วนอาคารสูง 6 ชั้น

ระบบปรับอากาศ ใช้ระบบปรับอากาศ 2 ชนิดคือ ระบบ Split type ใช้กับพื้นที่ไม่มาก และมีการปิดเปิดไม่เป็นเวลา เช่น ในส่วนห้องเรียน ห้องอบรมสัมมนา

ระบบ Central ใช้กับในส่วนที่มีพื้นที่มากๆ เช่น ในส่วนสำนักงาน ส่วนวิชาการ และห้องสมุด

ระบบไฟฟ้า ใช้ระบบไฟ 3 เฟส 4 สาย มี Transformer 2 ตัว ต่อสายเข้าโครงการโดยใช้สายเคเบิลร้อยท่อแข็ง ผึงในดินเข้าห้องควบคุมในบริเวณชั้น 1 และมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน แยกเป็นห้อง Generator และอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ติดตั้งแยกอยู่ในแต่ละเครื่อง

ระบบสุขาภิบาล ระบบน้ำใช้ จะเป็นระบบ down feed โดยใช้น้ำประปาจากการประปานครหลวง ต่อเข้าสู่โครงการโดยสูบน้ำไว้บนดาดฟ้า และปล่อยลงสู่ส่วนต่างๆ ของอาคาร

ระบบน้ำทิ้ง จะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated sludge เพื่อให้มีคุณภาพก่อนที่จะส่งลงสู่ท่อระบายน้ำ

ระบบดับเพลิง จะใช้ระบบดับเพลิงโดยใช้ก๊าซ ฮาลอน ในส่วนของห้องคอมพิวเตอร์ และระบบหัวฉีดฝอยอัตโนมัติ ในส่วนทั่วไป ที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ รวมไปถึงระบบดับเพลิงแบบมือถือ และใช้ระบบป้องกันอัคคีภัย โดยใช้เครื่องตรวจจับควัน

ระบบคอมพิวเตอร์ จะใช้ระบบ LAN ในแบบ Cline-Server โดยจะมีเครื่อง sever หลักของโครงการ และจะเชื่อมกับ server ย่อย ในส่วนต่างๆ ของโครงการ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในโครงการสามารถต่อเชื่อมกันหมด

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำผลงานวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ มีสิ่งต่างๆ ที่ต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจ รวมทั้งในการหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งทำให้ผมได้รับความรู้และข้อมูลต่างๆ มากมายที่ยังไม่เคยรู้มาก่อน และได้ความรู้เพิ่มเติม ซึ่งวิทยานิพนธ์นี้อาจไม่สำเร็จลงได้โดยหากขาดบุคคลดังกล่าวต่อไปนี้

- คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจ ดูแลเป็นห่วงตลอดเวลา ในการเรียนคณะนี้
- อ. อนุรักษ์ ศรีสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำในการออกแบบ
- อ. ชรินทร์ ทิพย์ภาส อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำชี้แนะทั้งทางดี
- เจ้าหน้าที่ ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) ที่ให้ความสะดวกในการเยี่ยมชม และให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูล รวมไปถึงการถ่ายภาพ
- เจ้าหน้าที่ ฝ่ายศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ (TIE) ที่ให้ความสะดวกในการเยี่ยมชมและให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูล รวมไปถึงการถ่ายภาพ
- เจ้าหน้าที่ สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สจล. ที่ให้ความสะดวกในการเยี่ยมชมและให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูล รวมไปถึงการถ่ายภาพ
- นายอดิพล บรรจงเพิ่มพูล (พี่เม้ง) ช่วยตัด model ให้เกือบทั้งโครงการ
- นายอัครา เปี่ยมพงศ์สานต์ (พี่อ้อบ) ช่วยทำ computer graphic ในส่วน process ให้
- นายสมศาสตร์ สุขเกษม (น้องอ้วน) ช่วยทำงาน model และทั่วไป อย่างขยันขันแข็ง
- นางสาวสินนภา พิสิทธิ์วิมล (น้องไอ้) ช่วยทำงาน และมาให้กำลังใจพร้อมน้ำและขนม
- นายวิทยา จิรรัฐเจริญ (น้องวิทย์) ช่วยทำงานอย่างเต็มความสามารถ
- นายอัจริยะ เสรีกิตติกุล(ยะ) มีอ 3D computer graphic
- นางสาวสุภรัตน์ วิบูลย์กิจจามากุล (น้องผึ้ง) มาช่วยงาน และ เป็นกำลังใจในการทำงานอย่างมาก

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้งานนี้สำเร็จลงด้วยดี และหากผู้จัดทำสิ่งนี้จะกล่าวถึงบุคคลใดๆ ที่มาช่วยเหลือก็ขออภัย และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

## สารบัญ

หน้า

คำนำ	
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	4
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	7
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	8
1.4 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ	9
1.5 ขอบเขตของโครงการ	10
1.6 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	11
1.7 ข้อมูลสนับสนุนโครงการ	12
1.7.1 นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ชาติ 2000	12
1.7.2 ข้อมูลทางสถิติในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	34
<b>บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ</b>	
2.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ	38
2.2 ศึกษาอัตรากำลังของและหน้าที่ของบุคลากรในโครงการ	45
2.3 คาดคะเนกลุ่มผู้ใช้โครงการ	51
2.4 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร	53
2.5 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	55
<b>บทที่ 3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ</b>	
3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	61
3.2 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	73
3.3 สรุปองค์ประกอบของโครงการ	82
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ</b>	
4.1 ข้อพิจารณาและหลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	89
4.2 การพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ	90
4.3 สรุปที่ตั้งของโครงการ	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร

5.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับ โครงการ	104
5.2 การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมของ โครงการ	114
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงาน	114
5.1.2 ขอบเขตของการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม	114
5.1.3 ประเภทและขนาดของ โครงการ	115
5.1.4 ระบบสาธารณูปโภคและอุปกรณ์อาคาร	117
5.1.5 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	138
5.1.6 สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อม	139
5.3 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับ โครงการ	145
5.3.1 ระบบโครงสร้าง	145
5.3.2 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง	147
5.3.3 ระบบเสียงและการควบคุม	149
5.3.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	150
5.3.5 ระบบสุขาภิบาล	153
5.3.6 ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค	155
5.3.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย	163
5.3.8 ระบบรักษาความปลอดภัย	165
5.4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	169
5.4.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	169
5.4.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	187

## บทที่ 6 สรุปผลการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ	198
6.2 สรุปผลการออกแบบและผลงานการออกแบบ	199

## บรรณานุกรม

208

## ภาคผนวก 0

อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์	210
ลักษณะห้องปฏิบัติการวิจัย	222
ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์	228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# บทที่ 1

บทนำ

Inform@tion Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

"เทคโนโลยีสารสนเทศ" (INFORMATION TECHNOLOGY) นั้นมีทั้งเทคโนโลยีทางการสื่อสารคมนาคม เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารทั้งหมด โดยเน้นถึงการจัดการในกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศ หรือสารนิเทศในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การแสวงหา การวิเคราะห์ การจัดเก็บ การจัดการ และการเผยแพร่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วทันต่อการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเราจะสามารถให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศได้ โดยการพิจารณาความหมายของคำที่ประกอบขึ้นมาคือคำว่า เทคโนโลยี (TECHNOLOGY) กับคำว่า สารสนเทศ (INFORMATION) ได้ดังนี้

"เทคโนโลยี" นั้นมักเข้าใจว่า เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ รวมทั้งเครื่องจักรกลตลอดจนอุปกรณ์เกี่ยวกับสติปัญญา ซึ่งในอดีตมักจะทำตัวจากยุคอุตสาหกรรม ทำให้มักมองเห็นภาพในรูปแบบของเครื่องจักรกลโรงงานที่ทำงานกันอยู่อย่างอึกทึก แต่ในปัจจุบันโฉมหน้าของเทคโนโลยีเปลี่ยนไปบ่งบอกถึงนับเทียบกริบบวกกับความสะอาดของสภาพแวดล้อม เราอาจจะให้คำนิยามของเทคโนโลยีได้ว่า "เป็นองค์ความรู้ที่ทำให้วัตถุประสงค์ในทางปฏิบัติสัมฤทธิ์ผล"

"สารสนเทศ" หรือ สารนิเทศ เป็นศัพท์บัญญัติของคำว่า "Information" ราชบัณฑิตยสถานกำหนดให้ใช้ได้ทั้งสองคำ ในวงการคอมพิวเตอร์ การสื่อสาร และธุรกิจ นิยมใช้คำว่า "สารสนเทศ" ส่วนในวงการบรรณารักษศาสตร์ สารนิเทศศาสตร์ ใช้ว่า "สารนิเทศ" ความหมายกว้างๆ หมายถึง ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ต่างๆ ที่มีการบันทึกอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ เพื่อนำมาเผยแพร่ และใช้ในงานต่างๆ ทุกสาขา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการค้า การผลิต การบริการ การบริหาร การแพทย์ การสาธารณสุข การศึกษา การคมนาคม การทหาร และอื่นๆ

ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผลผลิตการพัฒนาการขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการสื่อสาร ที่ใช้ในการเก็บรวบรวม รักษา จัดการ แพร่กระจาย และการใช้ ข้อมูลหรือสารสนเทศ โดยพัฒนาข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณ รหัส แล้วแต่เทคโนโลยีที่เลือกใช้หรือประเภทของสื่อ และใช้สื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดข้อมูลนั้นสู่ผู้รับ

เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีประโยชน์มากมายหากนำมาใช้อย่างจริงๆ จัง สามารถเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆดังนี้

- การประมวลผลและการบริหารงานทั่วไปทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การศึกษา
- การสาธารณสุข
- การเกษตร
- ด้านแผนที่และภูมิศาสตร์
- การคมนาคม
- ด้านอุตสาหกรรม
- ด้านความมั่นคงปลอดภัย
- ด้านสิ่งแวดล้อม
- ด้านเศรษฐกิจและการพาณิชย์
- การจัดการบรรเทาสาธารณภัย
- การช่วยเหลือผู้พิการ
- การพระศาสนา
- กฎหมายและนิติบัญญัติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในสภาวะปัจจุบันนี้ โลกกำลังก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสารหรือยุคแห่งสารสนเทศ มีผลที่ทำให้การดำเนินชีวิตประจำวันของเรานั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทั้งในด้านการเรียน การทำงาน ซึ่งจะมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำรงชีวิต โดยเฉพาะ "เทคโนโลยีสารสนเทศ" (INFORMATION TECHNOLOGY) หรือที่เรียกกันว่า "ไอที" นั้นมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การแพทย์ การศึกษา รวมไปถึงสภาพชีวิตของประชาชนเป็นต้น

เมื่อกล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศ ในที่นี้จะหมายถึงเทคโนโลยีหลายกลุ่มรวมกันเพื่อก่อให้เกิด การติดต่อเชื่อมโยงหรือการจัดการ การวิเคราะห์ประมวลผล การจัดเก็บและจัดการ การเผยแพร่และการใช้สารสนเทศ(ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ข่าวสารและข้อมูลดิบ จนถึงความรู้วิชาการ) ให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของสื่อต่างๆ ทั้งเสียง ภาพ และตัวอักษร ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีสารสนเทศจึงประกอบด้วยเทคโนโลยีหลายประเภท อาทิ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และฐานข้อมูล เทคโนโลยีโทรคมนาคมระบบมีสายและไร้สาย ซึ่งรวมถึงระบบสื่อสารมวลชน (ได้แก่ วิทยุและโทรทัศน์) เทคโนโลยีอัตโนมัติในสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล หรือในบ้าน เหล่านี้เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงรวมถึง คอมพิวเตอร์รูปแบบต่างๆ เครื่องพิมพ์ จานคอม-แพกต์ ไทศัพท์ ไทศารอุปกรณ์สลับสาย สื่อสารดาวเทียม เส้นใยแก้วนำแสง วิทยุติดตามตัว โมเด็ม ไทศัพท์ เครื่องรับวิทยุ เครื่องอ่านบาร์โค้ด เครื่องกวาดภาพ ลาร์กิ้งตัวนำ รวมถึงซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะด้าน และเทคโนโลยีอื่นๆ อีกจำนวนมาก อาทิ ตู้เอทีเอ็ม (Automatic Teller Machine) และเครื่อง POS (Point of Sales) เป็นต้น

การปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์และการปฏิวัติอุตสาหกรรมในคริสต์ศตวรรษที่ 17 และ 18 เป็นเหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ ทำให้อารยธรรมในสังคมโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทั้งทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวิทยาการการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้ดำเนินสืบเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งถือกันว่าเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมระยะที่สาม พลังความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่สั่งสมเพิ่มพูนมาตลอดเวลานี้ ทำให้ผู้คนมีความเป็นอยู่ที่สะดวกสบายขึ้น ชีวิตยืนยาวขึ้น ประชากรเพิ่มมากขึ้น มีความก้าวหน้าทางวัตถุในทุกๆ ด้าน รวมทั้งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สังคม โลกอันกว้างใหญ่ได้ติดต่อกันใกล้ชิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว จนดูเหมือนหนึ่งเป็นโลกไร้พรมแดน ขณะเดียวกันสังคมก็ซับซ้อนมาก ข้อมูลความรู้ก็มากท่วมทับ จนวิธีทำ filing ด้วยมือและใช้เทคโนโลยีธรรมดาไม่อาจสนองสภาพดังกล่าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวบรวมจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบจึงพัฒนามาเป็นฐานข้อมูล หรือที่เรียกว่า database โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้คิดค้นพัฒนาดีขึ้นเรื่อยๆ มาช่วยประมวลผล นอกจากนั้น เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมาในช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรม ระยะที่สามนี้ ทำให้การไหลบ่าของข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ต่างๆ ดำเนินไปทุกทิศทาง ทั้งจาก ภายในประเทศและต่างประเทศจนเกิดกระแสสารสนเทศท่วมท้น (information explosion) เมื่อยังมีสารสนเทศมาก การทำฐานข้อมูลก็ยิ่งมีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็น รวมทั้งทำให้เกิดเครือข่ายสารสนเทศด้วย

เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยได้ดัง ตัวอย่างจากหลายๆประเทศ ที่ได้มีการลงทุนในเทคโนโลยีนี้ในอัตราสูงตลอดรอบทศวรรษที่ผ่านมา ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะเพิ่มสมรรถนะการผลิตสินค้าและบริการให้รวดเร็วขึ้น ทันต่อความต้องการของตลาด กล่าวคือ ตรงต่อความต้องการของลูกค้า และด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ปัจจุบันหลายประเทศจะหันไปค้าขายกับประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง ในทำนองเดียวกัน บริษัทข้ามชาติหลายบริษัท ก็ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศมากยิ่งขึ้น ในฐานะตัวแปรหลักที่ชี้้นำการตัดสินใจเคลื่อนย้ายทรัพยากรและการลงทุนของตนไปยังที่ต่างๆในโลก เทคโนโลยีสารสนเทศจึงกลายเป็นทั้งแรงผลักดันให้ก้าวไปข้างหน้า และเป็นทั้งปัจจัยเกื้อกูลสำคัญที่ขาดเสียมิได้ในกระบวนการ "โลกาภิวัตน์" ซึ่งลากจูงโลกให้ก้าวสู่ยุคเศรษฐกิจใหม่แห่งคริสต์ศตวรรษที่ 21

#### ตาราง แสดงจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย

ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์	ข้อมูลถึงปี 1995	ปี 1995	ปี 1996	ปี 1997	ปี 1998	ปี 1999
Large server	125	17	20	14	5	4
Medium server	1,000	200	230	240	100	90
Small server	500	600	750	1,900	1,100	1,200
Workstation	1,000	1,500	1,800	1,000	400	350
PC	500,000	271,300	312,540	289,000	174,000	195,200
Total	502,625	273,617	315,340	292,154	175,605	195,844
Accumulated	502,625	776,242	1,091,582	1,383,736	1,559,341	1,756,185

จากตารางจะเห็นได้ว่ามีอัตราการเพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์มากขึ้นในทุกๆปี ถึงแม้ว่าในปี 1997-1998 อัตราการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์จะลดลง อันเนื่องมาจากเหตุผลในด้านการชะลอตัวของเศรษฐกิจในเมืองไทย แต่ในช่วงปี 1999 สภาพเศรษฐกิจนั้นกำลังฟื้นตัว อัตราการเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนของคอมพิวเตอร์ก็มีมากขึ้นกว่าปีที่แล้ว และคาดการณ์กันว่าเมื่อถึงปี 2000 จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 1.76 ล้านเครื่อง แสดงถึงความต้องการและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ที่มีมากขึ้น

ระบบคอมพิวเตอร์นั้น เป็นศูนย์กลางสำคัญหรือพื้นฐานของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นก็ต้องพัฒนาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เป็นอันดับแรก แต่ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์จะพัฒนาไปมากเพียงไรก็ตาม คน ยังเป็นใจกลางของศูนย์กลางดังกล่าว และคน ยังเป็นพลังขับเคลื่อนให้เกิดความเจริญก้าวหน้าอีกด้วย

ตามสาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 นั้น มีใจความสำคัญที่จะเน้นในการพัฒนา คน ให้มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศก็เป็นทางเลือกทางหนึ่งในการพัฒนานั้น และในสภาวะเศรษฐกิจถดถอยในปัจจุบัน ทำให้การพัฒนาในด้านเทคโนโลยีมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ และถึงแม้ว่าในปัจจุบันประชาชนจะมีความสนใจในด้านคอมพิวเตอร์มากขึ้น โดยจะเห็นได้จากจำนวน เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในไทยปัจจุบัน มีประมาณ 1,742,000 เครื่อง แต่ส่วนใหญ่ผู้ใช้ยังคงเป็นในระดับ ยูสเซอร์ เท่านั้น และอีกทั้งจำนวนบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูงหรือผู้ชำนาญการยังขาดแคลน แต่ก็ยังมีผู้ที่ขาดโอกาสที่จะได้เรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศเช่นผู้พิการหรือโรงเรียนต่างๆยังขาดโอกาสที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนี้

ดังนั้น เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาล และเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงถูกนำเสนอเป็นโครงการเสนอแนะขึ้น โดยมีมุ่งหวังที่จะพัฒนาบุคลากร และให้ความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์แก่ผู้สนใจ และผู้ด้อยโอกาส เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและเศรษฐกิจ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นส่วนที่เผยแพร่ความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ แก่ผู้สนใจประชาชนทั่วไป ผู้ด้อยโอกาส และพัฒนาบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ ตามนโยบายพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศภาครัฐ โดยจะเน้นในด้านการฝึกอบรม ซึ่งจะแบ่งเป็นหลักสูตรต่างๆ และจะได้รับใบรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการ
2. เป็นที่เก็บรวบรวม และจัดแสดงผลงานและอุปกรณ์เทคโนโลยีของชาติ ที่น่าสนใจ ให้กับประชาชนทั่วไปและผู้สนใจได้ชม
3. เป็นสถานที่ค้นคว้าและบริการสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือและบริการ อินเทอร์เน็ตสำหรับประชาชน
4. เป็นสถานที่จัดประชุมสัมมนา ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแก่ประชาชนทั่วไปทั้งในระดับชุมชนและระดับประเทศ
5. เป็นสถานที่เฝ้าติดตามวิจัยในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งในระดับ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
6. เป็นสถานที่ให้บริการแก่โรงเรียนทั่วไปในการศึกษา และบริการแก่ผู้ด้อยโอกาสเช่นผู้พิการ ให้มีความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
7. ให้คำปรึกษา วิจัย และออกแบบระบบสารสนเทศให้กับหน่วยราชการและภาคเอกชนที่ต้องการ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงการออกแบบอาคารในลักษณะศูนย์คอมพิวเตอร์
2. ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม
3. ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางโครงสร้างของอาคารขนาดใหญ่
4. ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงลักษณะการจัดแสดงนิทรรศการและเนื้อหาของการจัดแสดงที่จะนำมาใช้ในโครงการ
5. ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงเทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. ทราบถึงข้อมูลในการออกแบบอาคารที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์
2. ทราบถึงพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับงานในโครงการ
3. ทราบถึงลักษณะสถาปัตยกรรม และระบบในทางวิศวกรรมที่เหมาะสมกับโครงการประเภทเดียวกัน
4. เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาถึงอาคารในลักษณะศูนย์ให้บริการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทราบถึงเทศบัญญัติและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
6. ทราบถึงความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรม
7. ช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ เพื่อใช้ในการออกแบบ และแก้ปัญหาทางด้านสถาปัตยกรรมในอนาคต

## 1.5 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของโครงการนั้นประกอบด้วยส่วนต่างๆเป็นองค์ประกอบหลักดังนี้

### 1. ส่วนบริหาร

- โถงพักคอย
- ห้องผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ
- ฝ่ายประสานงาน
- ฝ่ายธุรการ

### 2. ส่วนฝึกอบรม

- ห้องบริการคอมพิวเตอร์
- ห้องอบรมคอมพิวเตอร์

### 3. ส่วนบริการศึกษา

- ห้องสมุด
- ห้องประชุมและสัมมนา
- ส่วนบริการสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์

### 4. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

- นิทรรศการถาวร
- นิทรรศการชั่วคราว

### 5. ส่วนวิชาการ

- ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์
- ฝ่ายวิชาการด้านนิทรรศการ
- ฝ่ายวิชาการสารสนเทศ

### 6. ส่วนเทคนิค

- ห้องเครื่อง
- ห้องปฏิบัติการ
- ฝ่ายบริการ

### 7. ส่วนบริการสาธารณะ

- โรงอาหาร
- ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร ที่มีผลต่อการดำเนินงาน และองค์ประกอบของอาคาร โดยรวม
2. ศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบของโครงการ พื้นที่ใช้สอยของโครงการและความสัมพันธ์ในองค์ประกอบต่างๆของโครงการ
3. ศึกษาในด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างรวมไปถึงงานระบบต่างๆของอาคารในลักษณะศูนย์บริการสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์
4. ศึกษาสภาพที่ตั้งของโครงการการวางผังอาคารโดยรวม และการแก้ปัญหาของที่ตั้งของโครงการ
5. ศึกษาอาคารตัวอย่างเพื่อนำมาเปรียบเทียบ และศึกษากำหนดองค์ประกอบของโครงการ
6. ศึกษาถึงเทศบัญญัติ และข้อกำหนดต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ
7. ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบอาคารที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์
8. ศึกษาถึงผลกระทบของโครงการที่มีต่อ สภาพแวดล้อม ทั้งทางกายภาพ และทางวัฒนธรรม

## 1.7 ข้อมูลสนับสนุนโครงการ

### 1.7.1 นโยบายพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ไอที 2000

#### การพัฒนาประเทศกับเงื่อนไขใหม่ของโลก

ราวสามทศวรรษนับแต่ประเทศไทยเริ่มมีนโยบายและมีการวางแผนพัฒนาประเทศทางด้านสังคมและเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบ เครื่องมือที่ช่วยผลักดันการพัฒนาอย่างสำคัญ ได้แก่ นโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมและการค้า ระหว่างประเทศ โดยมีได้ให้ความสนใจต่อนโยบายทางเทคโนโลยีเท่าที่ควร

เริ่มจากนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้า ต่อมาก็ได้มีการปรับปรุงนโยบายเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อการส่งออก เพื่ออาศัยปัจจัยได้เปรียบทางด้านแรงงานที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำ เสริมด้วยทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะวัตถุดิบทางเกษตร แต่นโยบายดังกล่าวยังไม่ประสบความสำเร็จมากนักจน กระทั่งถึงคริสต์ทศวรรษที่ 1980 มาตรการเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีภาคเอกชนเป็นจักรกล ส่งผลให้ภาคบริการและต่อมาภาคการผลิตเจริญเติบโตด้วยมูลค่าสูงกว่าภาคเกษตร การขยายตัวด้านการส่งออกผลักดันประเทศให้เปิดกว้างต่อการค้าโลกมากขึ้น การค้าระหว่างประเทศทั้งการนำเข้าสินค้าทุนและวัตถุดิบ การส่งออกทั้งสินค้าสำเร็จรูปและสินค้ากึ่งสำเร็จรูป(intermediate goods) และชิ้นส่วน มีอัตราเพิ่มขึ้นเกือบสิบเท่าตัวในระยะสิบปีระหว่างปีพ.ศ. 2525-2535

แม้ว่าประเทศไทยจะประสบความสำเร็จพอสมควรในการพัฒนาเศรษฐกิจ แต่ในความสำเร็จนั้นก็ยังมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย ซึ่งจุดด้อยเหล่านั้นอาจส่งผลกระทบต่อการพัฒนาแบบยั่งยืนต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะภายใต้เงื่อนไขของความเปลี่ยนแปลงที่กำลังบังเกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ

จุดด้อยที่สำคัญในนโยบายพัฒนาของรัฐ ได้แก่ การขาดฐานเทคโนโลยีของตนเอง การขาดการพัฒนาบุคลากรโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ การขาดบุคลากรที่มีคุณภาพและมีทักษะในระดับที่สามารถสนองความต้องการของอุตสาหกรรมและประเทศชาติโดยรวม การขาดการพัฒนาแรงงานให้มีทักษะใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง การขาดแคลนในโครงสร้างพื้นฐานบางส่วน อาทิ กฎหมายและระเบียบที่ทันสมัย ระบบโทรคมนาคม รวมถึงระบบราชการที่ยังค่อนข้างด้อยประสิทธิภาพ เป็นอาทิ

ภายใต้เงื่อนไขใหม่ๆที่บังเกิดขึ้นในโลก อาทิเช่น ข้อตกลงแกตต์รอบอุรุกวัย การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของนานาประเทศ อุปติการณ์แห่งประเทศเศรษฐกิจใหม่หลังสงครามเย็น และความเอนกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีอัตราสูงสุดในประวัติศาสตร์ เจริญใหม่ ๆ เหล่านี้ย่อมกระทบต่อสถานะการแข่งขันของสินค้าและบริการของไทยในตลาดโลก

นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนาประเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology--IT) อาจช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยได้ดังตัวอย่างจากหลายประเทศ ที่ได้มีการลงทุนในเทคโนโลยีนี้ในอัตราสูงตลอดรอบทศวรรษที่ผ่านมา ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่อาจเพิ่มสมรรถนะการผลิตสินค้าและบริการให้รวดเร็วขึ้น ทันท่วงทีต่อความต้องการของตลาด กล่าวคือ ตรงต่อความต้องการของลูกค้า และด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ปัจจุบันหลายประเทศจะหันไปค้าขายกับประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง ในทำนองเดียวกัน บริษัทข้ามชาติหลายบริษัท ก็ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศมากยิ่งขึ้น ในฐานะตัวแปรหลักที่ชี้้นำการตัดสินใจเคลื่อนย้ายทรัพยากรและการลงทุนของตนไปยังที่ต่างๆ ในโลก เทคโนโลยีสารสนเทศจึงกลายเป็นทั้งแรงผลักดันให้ก้าวไปข้างหน้า และเป็นทั้งปัจจัยเกื้อกูลสำคัญที่ขาดเสียมิได้ในกระบวนการ "โลกาภิวัตน์" ซึ่งลากจูงโลกให้ก้าวสู่ยุคเศรษฐกิจใหม่แห่งคริสต์ศตวรรษที่ 21

แม้ว่าเงื่อนไขใหม่ในโลกจะส่งผลกระทบในเชิงลบต่อไทย แต่ขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้เราสามารถจะพัฒนาและแปรจุดเด่นของไทยให้เกิดประโยชน์ขึ้นมาได้ จุดเด่นที่สำคัญได้แก่ ภาคเอกชนที่มีความคล่องตัว มีความยืดหยุ่นสูงและมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล สังคมไทยที่มีลักษณะเปิดกว้าง และมีข้อได้เปรียบด้านภูมิศาสตร์ในการ เชื่อมโยงเข้ากับกลุ่มประเทศอินโดจีน กลุ่มประเทศอาเซียน เอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกโดยสะดวก ทำให้ ประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการพัฒนาสู่การเป็นศูนย์กลางในภูมิภาคในด้านการผลิต การเงิน การค้า การขนส่ง และการท่องเที่ยว เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยหนึ่งที่ขาดเสียมิได้ในอันที่จะพัฒนาและแปรศักยภาพดังกล่าวให้เป็นความจริง ในทางตรงข้าม การไม่มี และการไม่ใช้เทคโนโลยีอาจนำมาซึ่งการสูญเสียโอกาสพัฒนาจุดเด่นดังกล่าว ผลที่ตามมาคือการสูญเสียความอยู่ดีกินดีของประชาชนอันมีค่าอย่างยิ่งจนประมาณมิได้

นอกจากนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังมีบทบาทสำคัญ ในการแก้ไขและบรรเทาผลเสีย อันเนื่องมาจากจุดอ่อนของการ พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ไม่สมดุลและไม่ยั่งยืนในอดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลกระทบสำคัญๆจากการพัฒนาที่ไม่สมดุล ได้แก่

- ความเจริญที่กระจุกตัวในหัวเมืองใหญ่ โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- ผลประโยชน์ที่ตกอยู่ในกลุ่มชนส่วนน้อยในชาติ ทำให้ขยายช่องว่างของรายได้ระหว่างคนมีและคนจน
- ระหว่างคนเมืองและคนชนบท
- การค่อยๆแตกสลายของสถาบันครอบครัวในชนบท
- การทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- การย้ายถิ่นฐานเข้าสู่นครหลวง อันนำไปสู่ความแออัดและความเสื่อมโทรมของสังคมเมือง

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมจะช่วยบรรเทาหรือแม้กระทั่งช่วยขจัดปัญหาต่างๆดังกล่าวข้างต้นได้ ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วยเทคโนโลยีหลายกลุ่มรวมกัน อาทิ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ช่วยเสริมกำลังสติปัญญาของมนุษย์ เทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ช่วยสร้างกำลังการติดต่อและเชื่อมโยงกันระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ หรือมนุษย์กับเครื่องจักร เช่น คอมพิวเตอร์ ดังในกรณีของการใช้ตู้เอทีเอ็ม หรือแม้แต่ระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์ด้วยกัน ไม่ว่าจะอยู่ห่างกันเพียงใดและเมื่อใด เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นตัวขยายขีดความสามารถทางกายภาพแก่มนุษยชาติ ทำให้มนุษย์ในปัจจุบันสามารถเอาชนะข้อจำกัดทางด้านเวลา ระยะทาง หรือสภาพภูมิศาสตร์ที่เทคโนโลยีอื่นๆ ทำได้แค่เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น

### เทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีและเสมอภาค

- เทคโนโลยีสารสนเทศมีศักยภาพใหญ่หลวงในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตมนุษย์ทุกหนแห่งในโลก อาทิเช่นโรงงานผลิตไม่ว่าขนาดใหญ่หรือเล็ก ไม่ว่าจะตั้งอยู่ ณ ที่ใด จะสามารถรับคำสั่งผลิตและรับข้อกำหนดเฉพาะของอุปกรณ์ผลิตสมัยใหม่ ในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากผู้สั่งซื้อทั่วโลก ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ผลิตสมัยใหม่สามารถนำไปใช้ผลิตสินค้าที่ต้องการได้ทันที ผู้ประกอบการต่างสามารถจะซื้อ หรือขายสินค้าและบริการกับผู้ประกอบรายอื่นทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่ง
- ประชาชนในกลุ่มอาชีพที่หลากหลายในโลกนี้จะสามารถเลือกอยู่อาศัยในที่ใดก็ได้โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อ การประกอบอาชีพเช่นในอดีต การ"ทำงานทางไกล"(Telecommuting) จะอาศัยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคมสมัยใหม่บน "ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด่วนอิเล็กทรอนิกส์" (Electronic Superhighway) แทนการอาศัยรถยนต์ รถประจำทาง หรือรถไฟ เทคโนโลยีจึงมีศักยภาพในการจัดเครื่องกีดขวางการดำรงชีวิตที่เทียบ พร้อมของ คนบางกลุ่ม เช่น กลุ่มคนทุพพลภาพ และแม่บ้านพ่อบ้านที่มีลูกอ่อน ฯลฯ
- หน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการธุรกิจ และองค์กรอื่นใด สามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ที่ต้องการ ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลกันเพียงใด แทนการใช้เอกสารกระดาษที่สิ้นเปลืองและล่าช้าไม่ทันการณ์ อีกทั้งยังง่ายต่อการสูญหาย ในการจัดส่ง
  - ประชาชนไม่ว่าจะอยู่ที่ใด ไม่เว้นแม้แต่กลุ่มด้อยโอกาสในอดีต เช่นกลุ่มคนทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ ผู้อาศัย ถิ่นทุรกันดาร มีโอกาสได้รับการศึกษาจากครูอาจารย์ที่ดีที่สุด ในหลักสูตรหรือวิชาความรู้ที่ต้องการ
  - ประชาชนสามารถรับบริการของรัฐในหลายด้าน โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางหรือเสียเวลารอคอย
  - ประชาชนสามารถรับบริการสาธารณสุขจากรัฐหรือแพทย์เอกชนได้อย่างทั่วถึง ชาวชนบทที่อยู่ห่างไกลความเจริญ เมื่อยามเจ็บป่วยก็อาจรับการวินิจฉัยและรับการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ห่างไกลแม้กระทั่งในประเทศอื่นได้
  - ประชาชนสามารถเลือกรับบริการหลากหลายที่เดินทางมาเสนอให้ถึงบ้าน ไม่ว่าจะเป็น ภาพยนตร์ วิดีโอ เกมส์ การจองตั๋วเครื่องบินหรือรถไฟ การโอนเงินระหว่างธนาคาร หรือการสั่งซื้อสินค้า ฯลฯ

ทั้งนี้และทั้งนั้น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นมิได้หากผู้บริหารประเทศระดับสูงสุดขาดเจตนาารมณ์อันมุ่งมั่น หรือหากประเทศไม่สร้างวิสัยทัศน์อันกว้างไกล หรือปราศจากนโยบายที่เอื้อต่อการพัฒนาเพื่อการมีและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศโดยไม่เลือกชนชั้น วุฒิ ฐานะ และถิ่นฐาน

ด้วยศักยภาพอันประมาณมิได้ หากเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับการพัฒนาการใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะสามารถเป็นกลไกสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจที่มั่นคงยั่งยืน ที่รักษาธรรมชาติและกระจายความเจริญและโอกาสอย่างเท่าเทียมมากขึ้นสู่ภูมิภาคและชนบทห่างไกลทั่วประเทศ และนั่นหมายถึงการมีคุณภาพชีวิตที่ดีโดย ถ้วนหน้านั่นเอง

กล่าวในระดับบริหารนโยบายประเทศแล้ว นโยบายการพัฒนาและการกระจายการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นกลไกหลักที่อาจสนับสนุนนโยบายสำคัญของรัฐบาลให้เกิดประสิทธิผลที่สมบูรณ์ขึ้น อาทิ

- นโยบายการกระจายรายได้และโอกาสอันทัดเทียมสู่ภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นโยบายการใช้เทคโนโลยีใหม่ให้เหมาะสมกับเศรษฐกิจและสังคมโดยไม่ก่อปัญหามลภาวะแก่ประเทศ
- นโยบายการแก้ปัญหาจราจร และความแออัดในกรุงเทพมหานครและหัวเมืองสำคัญๆ
- นโยบายการพัฒนาคุณภาพบุคลากรในทุกกระดับและทั่วประเทศ

หรือกล่าวโดยรวม การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมเป็นนโยบายสำคัญ อันจะนำมาสู่การยกระดับความเป็นอยู่ของชนทุกชั้นในสังคมไทย โดยไม่เลือกว่าเป็นคนเมืองหรือคนชนบท คนมีหรือคนจน คนร่างกาย สมประกอบหรือคนทุพพลภาพ

### เทคโนโลยีเพื่อการกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค

มาตรการสำคัญที่รัฐบาลชุดปัจจุบันใช้สนับสนุนนโยบายการกระจายความเจริญและสร้างงานในภูมิภาค ได้แก่การให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษีอากรสูงสุดแก่ผู้ลงทุนในจังหวัดห่างไกลที่จัดเป็นกลุ่มจังหวัดในเขต 3 ควบคู่กับการสนับสนุนสาธารณูปโภคที่สำคัญๆ อาทิ เส้นทางคมนาคม ทั้งทางบกและทางอากาศ ประปา และไฟฟ้า นับเป็นนโยบายที่สมควรได้รับการสนับสนุนและปฏิบัติอย่างจริงจัง แต่สาธารณูปโภคที่สำคัญยิ่งสำหรับภูมิภาคในยุคโลกาภิวัตน์ เห็นจะได้แก่ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งช่วยเพิ่ม ศักยภาพของการให้บริการด้านการศึกษาที่มีคุณภาพตั้งแต่ระดับโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย บริการสาธารณสุขที่เทียบเท่ากับในนครหลวง ตลอดจนอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อหรือรับบริการพื้นฐานอื่นๆจากหน่วยราชการ

ในทศวรรษหน้า ความได้เปรียบของประเทศใดๆในขนาดดึกไม่ขึ้นกับปัจจัยเก่าๆทางทรัพยากรธรรมชาติและแรงงานราคาถูกอีกต่อไป แต่จักขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในด้านอุปทาน คือการผลิตความรู้สารสนเทศ และในด้าน อุปสงค์ คือการกระจายและนำความรู้และข้อมูลสารสนเทศไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ให้สามารถผลิตสินค้าและบริการที่ตลาดโลกต้องการได้อย่างรวดเร็วทันการด้วยต้นทุนต่ำและคุณภาพสูง

การลงทุนที่ดี การกระจายรายได้ก็ดี การว่าจ้างงานในภูมิภาคก็ดี จะประสบความสำเร็จได้อย่างไร หากขาดการสื่อสารโทรคมนาคมที่มีประสิทธิภาพและมีอัตราค่าบริการต่ำ หรือขาดความคล่องตัวในการติดต่อกับราชการ หรือขาดแรงจูงใจให้บุคลากรระดับสูงทั้งด้านบริหารและเทคนิคย้ายครอบครัวกลับถิ่นเกิด หรือขาดแคลนบริการ พื้นฐานทั้งในด้านการศึกษาและการสาธารณสุข

ความจำเป็นที่ประเทศชาติจักต้องติดต่อกับทุกมุมโลก และความจำเป็นที่จะต้องกระจายความเจริญสู่ชนบท ดังกล่าวแล้ว ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่นอกจากจะขาดเสียมิได้แล้วยังจำเป็นที่จะต้องมีการใช้อย่างเหมาะสมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาจราจร

เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้เกิดการกระจายภาคเศรษฐกิจและการจ้างงานสู่ภูมิภาค ซึ่งไม่เพียงผ่อนคลายภาวะการหลังไหลของประชากรจากชนบทสู่เมืองหลวงเท่านั้น แต่อาจจะนำไปสู่การอพยพกลับถิ่นเกิด หรือการอพยพในมุขกลับของประชากรส่วนหนึ่งของนครหลวงสู่ชนบทอีกด้วย เป็นการแก้ปัญหาการกระจุกตัวในนครหลวง ซึ่งมีเพียงช่วยบรรเทาปัญหาการจราจร แต่ยังรวมถึงการแก้ปัญหามลภาวะ ปัญหาสุขภาพจิตและร่างกาย ปัญหาครอบครัวที่แตก สลาย และปัญหาอาชญากรรมที่ตามมามากมาย

นอกจากนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังมีส่วนช่วยลดความจำเป็นในการเดินทาง จึงช่วยบรรเทาความติดขัดของจราจรช่วยลดการใช้พลังงานในการสัญจร ประหยัดเชื้อเพลิงและลดมลพิษในเมือง ในทางตรงนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนในการจัดการระบบจราจร เช่น ระบบติดตามวิเคราะห์สภาพจราจร การควบคุมสัญญาณไฟตามทางแยกอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง และในอนาคตอันใกล้ยานทุกชนิดสามารถติดตั้งระบบนำทางอัตโนมัติที่อาศัยเทคโนโลยีกลุ่มนี้ ได้แก่ เทคโนโลยีสื่อสารดาวเทียม และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ (Geographical Information Systems หรือ GIS) ทำให้สามารถสัญจรด้วยเส้นทางสั้นที่สุดโดยหลีกเลี่ยงถนนที่มีการจราจรคับคั่งได้

### เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยทั่วถ้วน

ทรัพยากรธรรมชาติ แม้จะมีคุณค่า แต่ก็ยังไม่เทียบเท่าทรัพยากรมนุษย์ผู้ทรงความรู้และจริยธรรม อันเป็นยอดปรารถนาของทุกประเทศ การศึกษาที่มีคุณภาพ หมายถึงการศึกษาที่ทั่วถึงและเพียงพอ อันจะลดบันดาลความผาสุกสวัสดิ์แก่พลเมืองในสังคมโดยรวม ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่ ช่วยจัดหรือบรรเทาปัญหาสังคมตลอดจนช่วยเพิ่มขีดสมรรถนะทางการแข่งขันของประเทศในเวทีโลกอีกด้วย

รัฐบาลปัจจุบันได้มีนโยบายอย่างชัดเจนที่จะยกระดับการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อันเป็นความจำเป็นเร่งด่วนของประเทศ อันจะเห็นได้จากงบประมาณแผ่นดินก้อนใหญ่ที่ได้ถูกจัดสรรลงไปในการศึกษา ในกรณีนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือกุญแจที่ไขไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีคุณภาพตามความต้องการของประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศคือตัวสร้างเสริมกระบวนการจัดการศึกษาที่รัฐบาลได้เห็นความสำคัญอยู่แล้ว รัฐบาลสามารถจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุดด้วยงบประมาณต่ำสุด รัฐบาลสามารถกระจายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึงโดยไม่คำนึงถึงวัย เพศ ฐานะ หรือความห่างไกลของสถานที่ หากรัฐบาลใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมคืออย่างไร วิทยาการคอมพิวเตอร์ช่วยให้การถ่ายทอดทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยากๆ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย และสนุกสนาน ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและมีมาตรฐาน เท่ากับเป็นการเพิ่มคุณภาพพ่อพิมพ์และแม่พิมพ์ของชาติ แต่นี่ย่อมมิได้หมายความว่า เทคโนโลยี สามารถทดแทนมนุษย์ที่เป็นครู แต่หมายความว่า มันสามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูไม่ต้องเสียเวลาสอนหน้าชั้นเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึง เวลาช่วยเหลือให้นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น ตัวครูเองก็สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทั้งในด้านวิชาการและเทคนิคการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ได้ นี่เป็นเทคนิคการเรียนการสอนที่ก้าวหน้าของโลก

การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีสมรรถนะเช่นนี้ จึงเป็นการ ลงทุนที่ต่ำและคุ้มค่า เมื่อพิจารณาจากผลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในการพัฒนาบุคลากรของรัฐ ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ เช่น การเกษตรและแพทย์ จะ กระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว

### เทคโนโลยีเพื่อพิทักษ์สภาวะแวดล้อม

เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งโดยตรงและ โดยอ้อม ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาจราจร การลดความจำเป็นในการเดินทาง การช่วยให้การสัญจรเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น สิ่งเหล่านี้ล้วนช่วยลดความสิ้นเปลืองพลังงานและลดการสร้างมลภาวะให้แก่สิ่งแวดล้อม เป็นที่ทราบกันดีว่า คอมพิวเตอร์ คือองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยลดการสิ้นเปลืองพลังงานและวัสดุในกระบวนการ ผลิตโรงงานต่างๆ เช่น โรงงานผลิตรถยนต์ หรือการก่อสร้างอาคารสำนักงานที่อยู่อาศัย ขณะนี้มีวิธีการผลิตที่ลด การสิ้นเปลืองพลังงานและลดมลพิษไปได้มาก ทั้งยังเป็นวิธีที่ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มผลกำไรในการผลิตให้อีกด้วย

มองในมุมกว้างไปกว่านี้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังสามารถช่วยประเทศบริหารการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและก่อประโยชน์สูงสุดแก่ส่วนรวม เช่นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบสำรวจระยะไกล และภาพถ่ายจากดาวเทียมรายละเอียดสูง ระบบสารสนเทศอุทกนิยามที่ใช้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ฯลฯ เทคโนโลยีเหล่านี้คือเครื่องควบคุมการตัดไม้ทำลายป่า พิทักษ์รักษาแหล่งน้ำ และการจัดสรรน้ำอย่างเหมาะสมทั้งเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรมและการ บริโภค มันคือเครื่องมือสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เช่นแหล่งแร่ น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ การตรวจและวิเคราะห์มลภาวะทางไกลครอบคลุมทั่วประเทศ รวมถึงการศึกษาธรรมชาติ เพื่อหาทางอนุรักษ์สัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคโนโลยีแห่งยุคโลกาภิวัตน์ : เทคโนโลยีสารสนเทศ

หากเราไม่ปรารถนาจะถูกทอดทิ้งไว้เบื้องหลังแล้ว เราจำเป็นต้องเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศ (Information Society) หรือที่บางคนเรียกว่า สังคมเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Economy) แห่งศตวรรษที่ 21 เราจำเป็นต้องรู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เราจำเป็นต้องเข้าใจว่า ความรู้และการให้บริการคือหัวใจของศตวรรษใหม่นี้ เราจำเป็นต้องเข้าใจว่า การผลิตและการบริโภคสินค้าที่เป็นวัตถุดิบเป็นหัวใจของยุคอุตสาหกรรมแห่งศตวรรษที่ 20 นั้น ล้าหลังและหมดสมัยไปแล้ว

เราต้องทำความเข้าใจว่า ในยุคสารสนเทศ ข้อมูล ความรู้และการให้บริการ มีความสำคัญยิ่งกว่าแรงงานจากกล้ามเนื้อ เนื้อของกรรมกร มีความสำคัญยิ่งกว่าวัตถุดิบ พลังงาน ที่ดิน และเงินทุน ซึ่งเป็นของที่สิ้นเปลือง มีปริมาณจำกัดแต่กลับถูกดึงออกไปใช้มาก สังคมที่มีเงื่อนไขการผลิตแบบนี้จึงเป็นสังคมที่ไม่ยั่งยืน ในทางตรงข้าม ข้อมูล ความรู้ เมื่อผลิตกันขึ้นมาแล้วกลับสามารถนำไปใช้ทีละคน หรือพร้อมๆกันสิบคน ห้าสิบคน หรือ นับล้านๆคนพร้อมกัน ผู้คนสามารถใช้ข้อมูลที่ผลิตขึ้นมาตรวจเท่าที่มันยังไม่หมดประโยชน์หรือไม่ล้าสมัย อะไรคือตัวผลิตข้อมูลและความรู้เหล่านี้ หนึ่งในคือเทคโนโลยีสารสนเทศ สองคือประชากรผู้มีความรู้ และในกระบวนการผลิตความรู้เช่นนี้จะเกิดความสิ้นเปลืองปัจจัยในการผลิตน้อยมาก การเพิ่มจำนวนผู้บริโภคเกือบจะไม่สร้างความสิ้นเปลือง ในกระบวนการผลิตแม้แต่น้อย

"สังคมสารสนเทศจึงเป็นสังคมที่ยั่งยืนได้ เป็นสังคมอันมนุษย์ทั้งหลายพึงปรารถนา ทั้งยังเป็นสังคมที่มนุษย์ยากที่จะหลีกเลี่ยงได้อีกด้วย "

แต่การก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศที่แท้จริงจะยั่งยืนและประสบล้มสัมฤทธิ์ผลได้ก็ต่อเมื่อ แนวการพัฒนาประเทศนั้น มิได้ละเลยประชาชนผู้ด้อยโอกาส หรือชาวชนบทห่างไกลซึ่งยังเป็นชนกลุ่มใหญ่ในสังคมไทย รัฐจึงต้องมีมาตรการอนุเคราะห์ประชาชนกลุ่มนี้ให้มีโอกาสเป็นเจ้าของ หรือมีโอกาสใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทัดเทียมผู้อื่น หากมิฉะนั้น แล้วก็เท่ากับว่ามีเพียงกลุ่มประชากรที่มีฐานะหรือมีการศึกษาดีแล้วเท่านั้นที่จะเป็นกลุ่มชนที่ได้ผลประโยชน์ ผลที่จะเกิดขึ้นก็คือช่องว่างระหว่าง "ผู้มีสารสนเทศ" กับ "ผู้ไร้สารสนเทศ" เกิดขึ้นควบคู่ไป กับช่องว่างทางรายได้ของประชากรชาติ

อย่างไรก็ตาม ควรตระหนักว่าการมีเทคโนโลยีไว้ในครอบครองย่อมมิได้หมายถึงการบรรลุเป้าหมาย โดยอัตโนมัติ แต่มันหมายถึงการจะต้องทำความเข้าใจว่า เทคโนโลยีนั้นเป็นเพียงเครื่องมือที่เราจะต้องรู้จักนำมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้เพื่อผลักดันการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ลดช่องว่างระหว่างคนมีและคนจน ใช้โดยไม่ทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อม เอื้ออำนวยการมีส่วนร่วมของประชาชนในระบบประชาธิปไตย ตลอดจนการสร้างความแข็งแกร่งให้แก่ระบบเศรษฐกิจของชาติ

ด้วยนโยบายทั้งหลายที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีความสำคัญยิ่งในเชิงสนับสนุนนโยบายหลักของประเทศ เช่น นโยบายสร้างขีดความสามารถแข่งขันในธุรกิจและอุตสาหกรรมการผลิตของไทย นโยบายการสร้างงานและกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค นโยบายอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

### จากวิสัยทัศน์สู่ความจริง : ญุณแจสู่ความสำเร็จ

จากนัยดังได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศให้พลังอำนาจแก่มนุษย์ในการใช้เหตุผลและ ผดุงปัญญา เป็นสะพานเชื่อมทางและสร้างเสริมปฏิสัมพันธ์ ผดักดันให้เกิดการสื่อสารและการทำงาน

เทคโนโลยีสารสนเทศไม่เพียงแต่ช่วยให้เราปฏิบัติงานของวันนี้ได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และมีสมรรถนะสูงขึ้นเท่านั้น แต่ เทคโนโลยีสารสนเทศยังดลบันดาลให้เกิดวิธีการทำงานอย่างใหม่ วิธีเรียนรู้อย่างใหม่ วิธีการสื่อสารและวิธีการแก้ ปัญหาอย่างใหม่ กล่าวโดยรวม เทคโนโลยีสารสนเทศยกระดับคุณภาพของชีวิต

ทัพนหน้าของเทคโนโลยี ได้แก่ คอมพิวเตอร์ การสื่อสารข้อมูล และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือตัวเปิดทางให้แก่โอกาสและความเป็นไปได้อย่างใหม่ ในการเติมความหวังของมนุษยชาติในเรื่องต่างๆดังต่อไปนี้

- พลเมืองที่มีการศึกษาดีและมีความอยู่ดีกินดี
- โครงการพัฒนาชนบทและการกระจายรายได้ที่มีประสิทธิผล
- สภาพแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีขึ้น
- ทิศทางใหม่ที่จะเสริมสร้างพลังทางเศรษฐกิจและความสมานฉันท์ในสังคม

โลกนี้มีอุบัติการณ์ใหม่ๆเกิดขึ้นมากหลายในชั่วเวลาไม่นานที่ผ่านมา ตัวอย่างเช่น การยุติความขัดแย้งรุนแรงในอินโดจีน บทสรุปของ GATS ว่าด้วยการค้าอุตสาหกรรมบริการ การก่อตัวของ NAFTA, AFTA สภาวะเช่นนี้สร้างทั้งโอกาสและการคุกคามแก่นานาประเทศ รวมทั้งไทย

ณ บัดนี้ประเทศไทยกำลังยืนอยู่ ณ ทางแยก เราจำเป็นต้องเลือกว่าจะเดินไปทางไหน เราจำเป็นต้องเลือกเส้นทางสู่การเป็นผู้นำหรือเป็นศูนย์กลางกลุ่มประเทศทันสมัยแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในอุตสาหกรรมด้าน

- การบริการทางการเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การผลิตและการพาณิชย์
- การคมนาคมและการท่องเที่ยว
- การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

มีฉะนั้นแล้ว โอกาสอันดีก็จะหลุดลอยไปสู่ประเทศอื่นอย่างแน่นอน

การถกถว้ยโอกาสดังกล่าวนี้ ย่อมมิใช่เป็นเพียงการคว้าเอาเครื่องมือบางชิ้นมาเป็นของตน เราจะต้องรู้ด้วยว่าจะใช้เครื่องมือเหล่านั้นอย่างไรจึงจะสามารถแปรวิสัยทัศน์ให้เป็นความจริงได้ เราต้องเอาชนะ มีฉะนั้น เราจะพ่ายแพ้แก่บรรดาคู่แข่งของเราเอง หากคนเหล่านั้นสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้

ในอันที่เราจะสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด ครอบคลุมทุกส่วน ใต้ยวของสังคมและทุก ภูมิภาคให้จงได้นั้น เราจะต้องบรรลุภารกิจขั้นพื้นฐานสามประการคือ

- โครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติ (National Information Infrastructure --NII)
- พลเมืองที่มีการศึกษาดี และพลทรัพยากรบุคคลากรด้านสารสนเทศที่เหมาะสม
- ความกล้า ที่จะ สร้างฝัน และความมุ่งมั่นที่จะก้าวเดิน

ณ จุดเริ่มต้นขั้นแรกสุด เราจะต้องมีโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ นั่นคือ ซุปเปอร์ไฮเวย์ และถนนที่จะขนข่าวสารแห่งยุคสารสนเทศที่กำลังจะมาถึง เรายังจำเป็นต้องมีพลเมืองที่สามารถสร้าง ข่าวสารและความรู้ และใช้ข่าวสารและความรู้ที่ส่งผ่านโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศมาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และที่สำคัญยิ่งพอกันก็คือเราจะต้องกล้าฝันกล้ารังสรรค์สิ่งแสงวิสัยทัศน์แห่งประดิษฐ์กรรมใหม่ๆ และวิธีการใหม่ๆที่เหมาะสมแก่เราที่สุด เราจะต้องตระหนักว่า ณ จุดนี้ เราจะลอกเลียนใครในทุกสิ่งทุกอย่างอีกไม่ได้แล้ว

ก็ด้วยการประสานสัมพันธ์กันระหว่างเสาหลักทั้งสามประการนี้เท่านั้นที่จะสามารถก่อ ประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจและสังคมแก่อาณาประชาราษฎร์ทั้งมวล ที่จะเสริมสร้างสมรรถนะของ เราในการแข่งขันกับนานาประเทศในโลก และจะนำมาสู่คุณภาพชีวิตที่ยั่งยืนแก่ทุกคน

กล่าวโดยย่อ เทคโนโลยีสารสนเทศคือพลังผลักดันไปสู่สัมฤทธิผลในฐานะกลุ่มประชาคม โลกแห่งศตวรรษที่ 21 อันทำให้เรามีภารกิจดังต่อไปนี้

- ภารกิจที่ 1 : การลงทุนในโครงสร้างสารสนเทศ เพื่อจุดพลังความสามารถของมนุษย์และ พัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า "โครงสร้างสารสนเทศพื้นฐาน" ระดับชาติ หรือ National Information Infrastructure --NII ย่อมมีความหมายครอบคลุมที่กว้างขวางยิ่งไปกว่าเพียงความเข้าใจว่า มันคือ ระบบโทรคมนาคมระดับชาติที่เป็นตัวส่ง ตัวแลกเปลี่ยนหรือตัวประมวล ข่าวสาร เสียง ข้อมูล และภาพ

โครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานที่ว่านี้ แท้ที่จริงรวมถึงโทรศัพท์ วิทยุติดตามตัว โทรสาร อุปกรณ์สลับสาย สายเคเบิลทองแดงและสายแกนร่วม (coaxial cables) ดาวเทียม สายใยแก้วนำแสง การส่งสัญญาณไมโครเวฟ คอมพิวเตอร์เครื่องพิมพ์ จานคอมแพคต์ (compact disc) เครื่องกวาดภาพ (scanner) เครื่องอ่านรหัสแบบ บาร์โค้ด กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ จอภาพ รวมถึงอุปกรณ์และเทคโนโลยีและเครื่องมือใหม่ๆ ที่ออกสู่ตลาดตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์เฉพาะด้านอีกเป็นจำนวนมาก

โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของ NII เห็นจะได้แก่การให้บริการโทรศัพท์ และแกนหรือกระดูกสันหลัง (backbone) อันหมายถึงโครงสร้างโทรคมนาคมชนิดความเร็วสูงที่เชื่อมทุกส่วนในประเทศ กระดูกสันหลังโครงสร้างนี้จำเป็นอย่างถึงที่สุดที่จะต้องมีไว้เพื่อทุกคน และเข้าถึงทุกคน เสมือนกับซูเปอร์ไฮเวย์และถนนที่เป็นหนทางสะดวกเพื่อการขนส่งสินค้าและประชาชนในยุคอุตสาหกรรมที่เรากำลังอยู่ในปัจจุบันนี้

ซูเปอร์ไฮเวย์และถนน เป็นสิ่งก่อสร้างที่มีราคาอันโหด โครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานก็มีราคาแพงเช่นกันฉันนั้น ทว่าความเหนือกว่าของโครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานก็คือ เราใช้เวลาสร้างที่น้อยกว่า ดึงดูดความสนใจ จากภาคเอกชนได้มากกว่า ด้วยว่าได้ผลตอบแทนมากกว่าและเร็วกว่า ทั้งยังมีคุณภาพทั้งทางสังคมและเศรษฐกิจมากกว่า ทั้งนี้เพราะว่า โครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานเป็นเครื่องมือที่จะพึงทลายรั้วกันทางภูมิศาสตร์ซึ่งระบบขนส่งไม่สามารถจะเอาชนะได้โดยสมบูรณ์

เรายืนอยู่ตรงไหนในโครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐาน ?

จุดยืนของเราขณะนี้ เมื่อพิจารณาจากกระดูกสันหลังโทรคมนาคมแล้ว ยิ่งดีกว่าหลายๆ ประเทศลองพิจารณาในเรื่อง ของเทคโนโลยีและระบบการส่งสัญญาณ เสียง ข้อมูล และโทรทัศน์ เห็นได้ว่าประเทศไทยยืนอยู่ในระดับแนวหน้าทีเดียว เช่น เรามีอุปกรณ์สลับสายที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลถึงร้อยละ 71 ของเครือข่ายโทรศัพท์ทั้งหมด ขณะที่ระบบการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลสูงจากร้อยละ 90 ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าล้ำหน้ากว่าสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย และญี่ปุ่นเสียอีกด้วย ประเทศพัฒนาเหล่านั้นยังต้องใช้เวลาและเงินทุนมหาศาลในการทดแทนระบบอนาลอกเก่าให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมด นั่นก็คือว่า ระบบโครงสร้างโทรคมนาคมทั้งหมดของประเทศไทยกำลังจะเป็นดิจิทัลโดยสมบูรณ์ ในอนาคตอันใกล้

ประเทศไทยได้ต่อสายใยแก้วนำแสงมีความยาวนับพันกิโลเมตรต่อเชื่อมเมืองใหญ่ๆ จำนวนหนึ่งแล้วทั่วประเทศกระดูกสันหลังโทรคมนาคมเหล่านี้ยังมีสมรรถนะที่คู่ควรด้วยดาวเทียมระดับชาติสองดวงที่ปฏิบัติงานในย่านความถี่ C และ Ku ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยยังได้ร่วมทุนกับนานาประเทศวางเครือข่ายสายใยแก้วนำแสงใต้น้ำซึ่งจะเชื่อม ประเทศนี้กับทั่วโลก

ในอาณาจักรโทรคมนาคมไร้สาย ปรากฏว่าความเติบโตของวิทยุติดตามตัวและโทรศัพท์มือถือเป็นไปอย่างรวดเร็วจนน่าอัศจรรย์ ราวปลายปีพ.ศ. 2537 จำนวนโทรศัพท์มือถือทั้งระบบ นาล็อคและดิจิทัลจะพุ่งขึ้นสูงถึงครึ่งล้าน เป็นร้อยละ 17 ของโทรศัพท์ชนิดติดตั้งทั่วประเทศ

แม้กระนั้น ประเทศไทยก็ยังมีจุดอ่อนนานาประการ เช่นมีความล่าช้าในด้านคุณภาพของการให้บริการ ปัญหาใน ด้านการสนองอุปสงค์ของพลเมือง ปัญหาในด้านการใช้เครือข่าย และปัญหาที่ใหญ่ที่สุดคือกฎระเบียบหรือข้อกำหนดโทรคมนาคม และปัญหาจำนวน คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานีข้อมูล (data terminal) มีระดับต่ำมากจนไม่เข้ากับมาตรฐานใดๆ ทั้งสิ้นและที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่งก็คือปัญหาการให้บริการอย่างทั่วถ้วนและมีราคาถูก (Universal Service)

#### ความสำคัญของการเข้าถึงอย่างทั่วถ้วน

หากรัฐประสงค์จะดำเนินนโยบายอย่างประสบความสำเร็จในอันที่จะกระจายความมั่งคั่งไปทั่วทุกภูมิภาค หรือประสงค์ที่จะสนองโอกาสแก่พลเมืองอย่างทั่วถึงทางการศึกษา สาธารณสุข และการบริการของรัฐอย่างอื่น ๆ หรือประสงค์ที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลายทั้งปวงที่ยังเหลืออยู่ สิ่งที่รัฐจะต้องทำก็คือการปรับปรุงแก้ไขการให้บริการทางโทรคมนาคมขั้นพื้นฐานที่แต่ละกลุ่มชนมีอยู่ไม่เท่าเทียมกัน การให้บริการทางโทรศัพท์อย่างกว้างขวางทั่วถึงและมีราคาถูก คือปัจจัยสำคัญอันจะนำไปสู่สัมฤทธิ์ผลในการพัฒนาชนบท ความล้มเหลวในการให้บริการดังกล่าวจะทำให้การลงทุนเพื่อโครงสร้างสาธารณเทศขั้นพื้นฐานทั้งปวงไร้ผล ไม่ว่าโครงการนั้นจะลงทุนไปแล้ว หรือกำลังจัดทำหรือกำลังอยู่ในขั้นตอนของการวางแผน

แม้ตัวเลขทางสถิติอาจจะดูน่าประทับใจ ภายในปี พ.ศ. 2539 ประชาชน 1 ในทุก 10 คนจะมีโทรศัพท์ และจะเพิ่มเป็น 1 ในทุก 5 คนในปี พ.ศ. 2544 แต่ในความเป็นจริงคือว่ามีประชาชนเพียง 1 ใน 3 คือผู้ที่อาศัยอยู่ในมหานครและเมืองใหญ่เท่านั้นที่จะได้รับประโยชน์จากการนี้ หลายๆ ตำบล และ อีกเกือบจะทุกหมู่บ้านอันมีอยู่ทั้งสิ้นราว 60,000 แห่งยังไม่มีโทรศัพท์สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ โทรศัพท์ที่ล้านเลขหมายที่เอกชนกำลังติดตั้งกันอยู่ในต่างจังหวัดขณะนี้จะให้บริการ แต่เฉพาะเมืองใหญ่ที่ประชากรมีรายได้สูง

สภาพการณ์เช่นนี้ย่อมถ่วงช่องว่างระหว่างรายได้ของประชากรให้กว้างขึ้นไปอีก ประเด็นของค่าบริการที่ในปัจจุบันยังเพิ่มตามระยะทางอย่างไม่สมต้นทุน (ซึ่งจะได้พูดถึงต่อไป) ยิ่งทำให้เรื่องเลวร้ายขึ้นไปอีก เพราะว่ามันมีแนวโน้มที่จะ

สนองความต้องการของผู้ใช้ในเมืองกรุงเทพมหานคร และก่อทุกข์ให้กับผู้ใช้ที่อยู่ในถิ่นที่ห่างไกลความเจริญมากที่สุดสภาพการณ์เช่นนี้จักเป็นอุปสรรคต่อนโยบายของรัฐที่จะสนับสนุนการลงทุนทางธุรกิจในพื้นที่เขต 3 ที่มีอยู่ราว 60 จังหวัด

ยังไม่มี ความเอาใจใส่อย่างจริงจังจากภาครัฐและภาคเอกชนในอันที่จะลงทุนการให้บริการ ทางโทรศัพท์แก่ชนบทรอบนอกและหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกลความเจริญ ยังไม่มีการพุ่งเป้าหมายที่ชัดเจนไปยังการใช้โทรคมนาคมเพื่อพัฒนาชนบท

ในทางตรงข้าม สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย ได้ให้บริการทางโทรศัพท์แก่ทุกครัวเรือนอย่างทั่วถึง เพียงแต่ให้ร้องขอมา ยิ่งไปกว่านั้น ในสหรัฐอเมริกาจำนวนครัวเรือน ที่สามารถรับเป็นสมาชิกเคเบิลที่เกือบจะถึงร้อยละ 96 ทั่วประเทศ รัฐสภาอเมริกันได้ออกรัฐบัญญัติโครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานเมื่อปีพ.ศ. 2536 เพื่อส่งเสริมเครือข่าย การสื่อสาร คอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงประชาชนเข้าด้วยกัน เพื่อเชื่อมโยงธุรกิจ โรงเรียน โรงงาน โรงพยาบาลและคลินิกแพทย์ส่วนตัว หน่วยงานของรัฐ มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และห้องสมุดทั่วประเทศ เข้าด้วยกัน โครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานดังกล่าวนี้จะเชื่อมต่อกิจขนาดเล็กลงในชนบทที่อยู่ห่างไกลที่สุดของสหรัฐเข้าด้วยกันกับตลาดระดับชาติและนานาชาติซึ่งไม่ได้เคยมีการติดต่อกันมาก่อนเลย

เป็นความจริงที่ว่า การลงทุนให้บริการทางโทรศัพท์ในชนบทรอบนอกและหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกลนั้น เป็นการลงทุนที่เมื่อคำนวณเทียบคู่สายต่อคู่สายแล้วจะแพงกว่าในเมืองหลายเท่าหรือหลายสิบเท่า และรายรับที่ได้กลับคืนมาก็ยิ่งต่ำกว่ารายรับที่ได้จากการบริการในตัวเมืองด้วยซ้ำ มันก็เป็นความจริงอีกเช่นกันว่า เมื่อคำนวณเทียบคู่สายต่อคู่สายแล้ว ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้รับทางอ้อมจากการลงทุนให้บริการในชนบท (หรือพูดอีกนัยหนึ่งก็คือการประหยัดความสูญเสียอันเกิดจากการไม่มีโทรศัพท์) กลับยิ่งใหญ่และมหาศาลยิ่งกว่าผลตอบแทนโดยตรงจากการให้บริการในเมือง ยิ่งไปกว่านั้นยังจะบังเกิดคุณูปการทางสังคมอีกมากหลายอย่างนับประมาณมิได้อีกด้วย

### ประเด็นของการเข้าถึงอย่างเท่าเทียมและราคาถูก

จำนวนการติดตั้งโทรศัพท์อย่างเพียงพอเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐาน แต่เท่านั้นก็ยังไม่เพียงพอ คุณภาพของสายและการให้บริการที่เข้าขั้นมาตรฐานก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ค่าให้บริการนั้นก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องอยู่ในวิสัยที่ผู้ใช้จะรับได้ มิฉะนั้นก็จะเท่ากับเป็นการกีดกันประชาชนส่วนใหญ่ในสังคมที่มีรายได้น้อยที่อาศัยอยู่ในภูมิภาคที่ห่างไกลจากกรุงเทพฯ

แต่ก่อนแต่ไร เทคโนโลยีการสื่อสารจะมีราคาสูงขึ้นไปอย่างเป็นส่วนหนึ่งกับระยะทาง

แต่เทคโนโลยียุคใหม่ทำให้สภาพการณ์ดังกล่าวเปลี่ยนไป ค่าส่งสัญญาณดาวเทียมจะเท่ากันหมดไม่ว่าจะส่งไกลหรือส่งใกล้ สมรรถนะที่ไร้ขอบเขตจำกัดของสายเคเบิลใยแก้วทำให้เรื่องระยะทางกระทบค่าการลงทุนน้อยลง

อัตราค่าโทรศัพท์ทางไกลที่ต่ำลงจักเป็นแรงบันดาลใจให้มีผู้ใช้โทรศัพท์มากขึ้น อันจะสามารถทดแทนการขาดรายได้อันเนื่องมาจากการลดอัตราค่าบริการ โทรคมนาคมนั้นมีลักษณะที่รู้จักกันดีว่ายืดหยุ่นในเชิงราคา ยิ่งไปกว่านั้น การที่มีผู้ใช้มากยิ่งขึ้นจะเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียกร้องบริการใหม่ๆ ซึ่งย่อมจะนำมาซึ่งรายรับอย่างใหม่และการใช้เครือข่ายอย่างเต็มกำลังและการปรับปรุงการใช้ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นการลงทุนที่คุ้มค่ามากยิ่งขึ้นอีกด้วย

ผู้วางนโยบายแห่งเกาหลีใต้เป็นผู้ที่มีสายตาไกลที่สุดในการที่ได้มองเห็นสมรรถนะของเทคโนโลยีอย่างใหม่ และได้ใช้มันอย่างคุ้มค่า แผน 10 ปีเพื่อการพัฒนาเครือข่ายโทรศัพท์ในภูมิภาค ( พ.ศ. 2521-2530 ) ทำให้หมู่บ้านขนาด 10ครัวเรือนขึ้นไป 24,000 แห่งได้ต่อเชื่อมเข้ากับระบบโทรศัพท์ของประเทศ ในกวกรกระทำดังกล่าว เกาหลีใต้สามารถพัฒนาชนบทอย่างมีดุลยภาพ ทั้งสามารถกระจายรายได้และกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างเท่าเทียมกันในทุกระดับชั้นทั่วประเทศ

**ภารกิจที่ 2 : การลงทุนพัฒนาคุณภาพของพลเมือง ได้แก่การสร้างพลเมืองที่อ่านออกเขียนได้ และการสร้างฐานทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะเพียงพอทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ**

แม้การมีโครงสร้างสารสนเทศขั้นพื้นฐานเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง แต่สาระที่จะสอดใส่ลงไปและเทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านั้น ก็มีความสำคัญเช่นกันสาระที่จะสอดใส่ลงไปจะต้องมีคุณประโยชน์และดึงดูดความสนใจของ พลเมืองทุกส่วนเลี้ยวในสังคม ให้เข้ามาใช้บริการให้มากยิ่งขึ้น อันจะนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุด ในทางกลับกัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างกว้างขวางจะยิ่งทำให้มีลงทุนในด้านนี้มากขึ้นและจะมีการนำเอาบริการใหม่ๆ มาใช้มากขึ้น

ทำอย่างไรจึงจะดึงดูดผู้ใช้ นั่นก็คือการให้บริการทั้งหลาย การประยุกต์ใช้ได้ในงานทั้งหลาย และการเข้าถึงสาระทั้งหลายเหล่านั้นจะต้องเป็นไปอย่างสะดวก ง่าย และน่าใช้ ซึ่งหมายถึงว่าจะต้องมีการสร้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและมีอาชีพที่มีคุณภาพที่มาช่วยกันพัฒนาผลงานที่นำใช้และช่วยกันพัฒนาสารสนเทศ ฐานข้อมูล และการบริการอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ สิ่งสำคัญก็คือเราจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องทำความเข้าใจว่าสาระที่สอดคล้องกับความต้องการในท้องถิ่นมากที่สุดนั้นไม่ใช่สาระที่ได้มาจากการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด แต่สาระส่วนใหญ่จะต้องพัฒนาขึ้นโดยเจาะจงกลุ่มท้องถิ่น โดย ตรง

โครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติ จึงต้องการทรัพยากรมนุษย์ผู้มีทักษะยิ่งจำนวนมาก ในการออกแบบ ติดตั้งปฏิบัติการ บำรุงรักษา ตลอดจนช่วยเหลือผู้ชำนาญการอื่น ๆ ในการพัฒนา และประยุกต์เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพและน่าใช้

ยิ่งไปกว่านั้น อันการที่โครงสร้างสารสนเทศจะกลับมารองคูปการอันพึงมีพึงเกิดไปสู่พลเมืองทุกหมู่เหล่าได้โดยถ้วนทั่วได้นั้น พลเมืองเหล่านั้นจะต้องมีการศึกษาดีหรืออย่างน้อยที่สุดต้องอ่านออกเขียนได้ หากปราศจากปัจจัยที่สำคัญ येยงนี้สังคมโดยรวมย่อมไม่สามารถจะเป็นพลังผลักดันและเป็นผู้บริโภคความรู้และข่าวสารใหม่ๆได้ พลเมืองผู้มีคุณภาพเท่านั้น ที่จะสามารถช่วยผลักดันประเทศไปสู่การเตรียมตัวที่มีประสิทธิภาพยิ่ง เพื่อต้อนรับการเปิดฉากยุคสารสนเทศแห่งศตวรรษที่ 21

รัฐจะต้องแก้ไขวิกฤติการณ์ความขาดแคลนพลังมนุษย์ผู้มีความสามารถ ทั้งในทางจัดการ และในทางเทคนิคที่เป็นอยู่ ในขณะนี้โดยเร็วที่สุด วิกฤติขั้นร้ายแรงที่สุดอยู่ที่ความขาดแคลนวิศวกร และช่างเทคนิคด้านโทรคมนาคมและด้านซอฟต์แวร์ ประมาณกันว่าในปี พ.ศ. 2539 ประเทศ จะขาดแคลนบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเกือบหมื่นคน และตัวเลขนี้จะพุ่งขึ้นไปสูงถึง 15,000 คนราวปี พ.ศ. 2544

ความเติบโตทางเศรษฐกิจที่คาดกันว่าจะเป็นไปได้ในอัตราเร่งที่รวดเร็วยิ่งอันเนื่องมาจากการส่งออกที่เป็นไปอย่างเข้ม ช้นและต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากโครงการพัฒนาสามเหลี่ยมเศรษฐกิจในภาคใต้และโครงการพัฒนาสี่เหลี่ยมเศรษฐกิจทางภาคเหนือ และการเป็นประตูการขนส่งนานาชาติเป็นต้น สิ่งต่างๆเหล่านี้มีแต่จะเพิ่มความต้องการทรัพยากรมนุษย์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมากยิ่งขึ้นไปอีก

จุดอ่อนทางการบริการการศึกษาที่ประเทศนี้กำลังเผชิญอยู่ อาจจะไม่แก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ต้องลงทุนมากนักด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การศึกษาทางไกลที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเช่นสื่อประสม (มัลติมีเดีย) วิดีโอปฏิสัมพันธ์ (ที่ผู้ส่งสารและผู้รับสารสามารถคุยกันได้) อินเทอร์เน็ต เป็นต้น สามารถพัฒนาการศึกษาและการฝึกอบรมให้แก่เด็กนักเรียนในโรงเรียนและนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ทั้งยังสามารถให้บริการการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาต่อเนื่องแก่ผู้ใหญ่เพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ให้ทันสมัยยิ่งขึ้นไปอีก เทคโนโลยีสารสนเทศยังสามารถอำนวยความสะดวกแก่ประชากรจำนวนมากที่เคยถูกปล่อยปละละเลย พวกเขา นับแต่บัดนี้จะมีโอกาสผ่าน 4 ปี (หรือน้อยกว่านั้น) ของการศึกษาภาคบังคับในเวลา สถานที่ และโอกาสที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละบุคคล ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศยังช่วยให้การเรียนการสอน แนวคิดและทฤษฎีที่ยากๆ เป็นไปอย่างน่าเพลิดเพลินและเข้าใจได้ง่าย

ตรงนี้อีกเช่นเดียวกันที่เราต้องการการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญและมีอาชีพในการที่จะช่วยกันพัฒนาเนื้อหาวิชาที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการส่งทางอิเล็กทรอนิกส์เจาะจงไปยังผู้รับเป้าหมายที่บ้าน โรงเรียน หรือที่ทำงาน

ในการที่เราจะเตรียมตัวเข้าสู่สภาวะแรงงานในยุคสารสนเทศ และในการที่เราจะมั่นใจได้ว่าเราจักมีทรัพยากร บุคคลที่มีคุณภาพในชาติ เด็กนักเรียนในโรงเรียนทั้งหมดต้องเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ครูในโรงเรียน และอาจารย์ในมหาวิทยาลัยจะต้องทำตนเป็นตัวอย่าง เป็นแม่แบบของนักเรียนและนักศึกษา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครู และอาจารย์จะต้องมีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างน้อยก็ขั้นพื้นฐาน

ทั้งนี้จักต้องไม่ลืมสร้างจิตสำนึกอีกทั้งการมีวินัยให้แก่เยาวชนของชาติในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ดี อาทิ การรู้จักเลือกรับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เป็นต้น

ดังนั้น สิ่งที่สำคัญ และพึงต้องปฏิบัติโดยรีบด่วน และทันการณ์ ก็คือรัฐจะต้องดำเนินการจัดหาคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์มัลติมีเดีย และอุปกรณ์การศึกษาทางไกลให้โรงเรียนของรัฐ ตามด้วยการพัฒนาเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับการสอดใส่ลงในเทคโนโลยี ไม่มีการลงทุนอะไรจะคุ้มค่า และมีความสำคัญสูงสุดเท่ากับการพัฒนาทรัพยากร มนุษย์อีกแล้ว

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรมนุษย์เป็นอย่างดี เห็นได้จากการทุ่มเทงบประมาณของประเทศ ส่วนใหญ่ไปในด้านการศึกษาอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน รัฐบาลยังมีแผนที่จะขยายการ ศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี ใน ระดับประถมไปถึงมัธยมต้น หรือรวมทั้งสิ้น 9 ปี

### ภารกิจที่ 3 : การลงทุนเพื่อการบริหารและบริการภาครัฐที่ดี

เทคโนโลยีสารสนเทศนำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิต เปลี่ยนวิถีการทำงาน การเรียน และการเล่น มันเป็น เทคโนโลยีที่นำมาซึ่งการปฏิวัติ การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ จะส่งผลกระทบต่อทุกคน และจะส่งผลถึงรัฐบาลอย่างไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัฐจะต้องเป็นพลังผลักดันขั้นต้น รัฐจะต้องกล้าฝัน และสร้างวิสัยทัศน์ มั่นใจวิสัยทัศน์ของ การกุมบังเหียนเครื่องมือที่ทรงสมรรถนะยิ่ง ทำอย่างไรจึงจะนำไปทำให้เกิดประโยชน์สุขแก่ประชา ชนโดยรวม ทำอย่างไรจึงจะสามารถป้องกันหรือ ลดผลกระทบอันไม่พึงปรารถนาอันเป็นผลมา จากความเปลี่ยนแปลง และความเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ของมนุษยชาติ รัฐจะต้องกล้าต่อสู้กับ อุปสรรค และแสวงหาทางแก้ผลกระทบทางด้านลบที่อาจจะเกิดขึ้น รัฐจะต้องระแวดระวัง มิให้เกิด ความไม่เสมอภาคทางข่าวสาร รัฐจะต้องให้บริการการสื่อสารอย่างทั่วถ้วนเพื่อไม่ให้เกิดช่องว่าง ของความรู้และช่องว่างของรายได้ หรือไม่ต่างช่องว่างให้กว้างจนเกินการเยียวยาเพียงพอเพราะผู้ ยากไร้ไม่มีเงิน จะเป็น เจ้า ของเทคโนโลยี สิทธิส่วนบุคคลจะต้องได้รับการดูแล สิทธิความเป็น เจ้าของสาระความรู้เด็กทรอนิกส์จะต้องได้รับ การป้องกัน วัฒนธรรมประจำชาติจะต้องได้รับการ อนุรักษ์ ดังนี้ เป็นต้น

รัฐจะต้องมีบทบาทอย่างสำคัญในอันที่จะส่งเสริม ชักจูง สนับสนุน และประสาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สาธารณสุข ตลอดจนองค์ประกอบที่สำคัญอื่นๆ รัฐจะต้องลงมา ขจัดอุปสรรคปัญหาอันจักเกิดขึ้น รัฐจะต้องเชื่อในเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องใช้เทคโนโลยีสาร สนเทศ และมีบทบาทอันเป็นตัวอย่างแก่สังคม

การเปลี่ยนผ่านไปสู่สังคมสารสนเทศอย่างเต็มรูปแบบนั้นย่อม เป็นหนทางที่ขรุขระและ ยากลำบาก แต่เราก็จะต้องเริ่ม ต้นการเดินทางไปบนเส้นทางนั้นไม่ช้าก็เร็ว การเดินทางจะราบรื่น ขึ้นได้ในที่สุดเพียงแต่ว่าคนในสังคม จะต้องลงมาช่วยกัน โดยมีรัฐรับภาระเป็นเข็มทิศ

เมื่อราวสองสามทศวรรษก่อน เมื่อเมนเฟรมคอมพิวเตอร์เพิ่งจะเข้าสู่ตลาดโลก รัฐบาลไทย มีบทบาทเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างชัดเจน ตามด้วยภาคธนาคาร ทว่าบัดนี้ ภาครัฐ กลับถูกภาคเอกชนทิ้งไว้ข้างหลังอย่างลิบลับ การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของรัฐใน ปัจจุบันต่ำมาก มีบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงร้อยละ 25 ที่ทำงานให้กับภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจ ทั้งรัฐเองยังตกอยู่ในภาวะล้าสมัย สูญเสียทรัพยากรบุคคลทางด้านนี้ให้ภาคเอกชนอยู่เรื่อยๆ ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดความจำเป็นที่ จะต้องฝึกฝนทักษะของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อไม่ให้กลายเป็นคนล้าสมัย แต่รัฐทุ่มเทอบรมคน ของตนคิดเป็นสัดส่วนเทียบกับภาคเอกชนแล้วเพียง 1 ใน 10 ซึ่งเมื่อเทียบกับความเปลี่ยนแปลง โดยรวดเร็วของเทคโนโลยีแล้วเชื่อว่าไม่นานนักคนของภาครัฐจะล้าหลังภาคเอกชนอย่างชนิดมอง ไม่เห็นฝุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางตรงข้าม รัฐบาลสหรัฐอเมริกาทุ่มเทงบประมาณถึง 25 พันล้านดอลลาร์ ในปีพ.ศ. 2536 ให้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะ เงินจำนวนนี้เกือบเท่ากับประมาณแผ่นดินของประเทศไทยทั้งหมด

หน่วยงานของรัฐและสถานที่ราชการทุกแห่งจะต้องพร้อมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ และพร้อมด้วยบุคลากรที่มีศักยภาพที่จะใช้เทคโนโลยีนั้น นี่คือนโยบายที่จะปรับปรุงระบบงานของราชการ ทั้งยังเป็นการลดงบประมาณในระยะยาวที่จะต้องทุ่มเทลงไปเพื่อการบริหารประเทศและการให้บริการสังคมอีกด้วย

ฐานข้อมูลของรัฐ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเครือข่ายข่าวสาร คือผลงานของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สถานที่

ราชการ องค์กรธุรกิจ และประชาชนโดยทั่วไปสามารถเรียกมาใช้ได้ อาทิเช่น

- ข้อมูลสถิติ (ทางเศรษฐกิจ สังคม ประชากร ฯลฯ)
- ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษา
- ข้อมูลสาธารณสุขและเวชระเบียน
- กฎหมายและข้อบังคับต่างๆ
- การจดทะเบียนธุรกิจต่างๆ
- ตลาดและการค้าสากล
- ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงาน และอุตสาหกรรม
- การท่องเที่ยว
- การขนส่งทางพื้นดิน ทางทะเล และทางอากาศ
- การถือครองที่ดิน

รัฐจะต้องทำให้พลเมืองของตน สามารถติดต่อราชการด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ในทุกแห่งที่สามารถทำได้ นี่คือการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างสารสนเทศของชาติ หน่วยงานของรัฐทุกแห่งจะต้องมีศักยภาพในการส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือสามารถค้นข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูลของรัฐ ในขณะเดียวกัน ข้อมูลสาธารณะทั้งปวงจะต้องเปิดกว้าง สำหรับการค้นคว้าของประชาชนโดยผ่านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์

เมื่อกระบวนการนี้เริ่มต้น ประชาชนจะเห็นว่ารัฐคือตัวอย่างของผู้รู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ สังคมที่พลเมืองมีความเข้าใจในอรรถสาระประโยชน์ของเทคโนโลยีเช่นนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือสังคมที่จะสามารถดึงดูดเมืองให้ลงมาเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีร่วมกันอย่างเอาจริงเอาจังและมีประสิทธิภาพ

ว่าการลงทุนลงไปในด้านเทคโนโลยีและบุคลากรยังเป็นเพียงปัจจัยพื้นฐานขั้นต้น การที่ประเทศจะได้ประโยชน์ จากเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มที่นั้นกลับยังต้องมียุทธศาสตร์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ รัฐจะต้องสร้างระบบการทำงานแบบใหม่ให้จงได้

### ทิศทางในอนาคต : ข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถสร้างชีวิตที่ดีขึ้นโดยไม่ต้องสงสัย แต่เราต้องเข้าใจว่าเทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือที่สร้างฝันให้เป็นจริงเท่านั้น เพียงการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีย่อมไม่อาจทำให้เราบรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้น เราจึง ต้องตระหนักดังนี้

- หนึ่ง เราต้องตระหนักถึงความเป็นไปได้และภาระที่จำต้องปฏิบัติ
- สอง เราต้องนิยามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
- สาม เราต่างต้องมีเจตนาที่มุ่งมั่น ต้องมีความมานะพยายามที่จะฝ่าฟันไปสู่เป้าหมายโดยพร้อมเพรียงกัน

ในกรณีนี้ รัฐบาลมีพันธกิจที่ต้องปฏิบัติหลายประการ อย่างน้อยที่สุดก็คือภาระที่ได้ระบุไว้แล้วในบทที่ 2 ได้แก่

- การสร้างโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติ
- การลงทุนทางด้านทรัพยากรมนุษย์
- การปรับปรุงการให้บริการของรัฐด้วยวิธีของข้าราชการสาธารณะอิเล็กทรอนิกส์

ต่อไปนี้เป็นทิศทางและการเริ่มต้นของกลยุทธ์เพื่อบรรลุเป้าหมายแห่งภารกิจทั้งสามประการข้างต้น

#### 1. สร้างโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติที่เสมอภาค

##### ทิศทางของกลยุทธ์ :

- ต่อเชื่อมเครือข่ายสื่อสารในภาคชนบททั่วประเทศ เพื่อสนองนโยบายหลักของรัฐบาล ในการ สร้างงานและกระจายรายได้สู่ชนบท เพื่อเปิดโอกาสใหม่และสร้างความเสมอภาคทางการ ศึกษาตลอดจนการพัฒนาบุคลากร และเพื่อสรรสร้างกระบวนการสื่อสารสาธารณะที่เปิดกว้าง และเสมอภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปฏิรูปพระราชบัญญัติโทรคมนาคมให้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ทางธุรกิจของโลก และสอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่

#### ภารกิจเบื้องต้น :

- ติดตั้งบริการโทรศัพท์ในทุกหมู่บ้านทั่วประเทศภายใน 5 ปี
- ปรับปรุงคุณภาพของเครือข่ายการสื่อสารทั้งในนครหลวงและในชนบท ไม่ให้ต่ำกว่ามาตรฐานสากล
- ให้บริการข่าวสารข้อมูลแก่ประชาชนทั่วประเทศตลอดเวลา โดยไม่จำกัดกลุ่มพวก ไม่จำกัดชนาขององค์กรไม่จำกัดขนาดธุรกิจ
- ปรับกฎหมายในเรื่องอัตราค่าบริการการสื่อสาร (ท้องถิ่น ทางไกลในประเทศ ทางไกลต่างประเทศ) เพื่อให้ ประชาชนทุกระดับชั้นสามารถรับภาระได้ ทั้งนี้เพื่อสนองความเป็นไปได้ในการลงทุนด้านบริการทั้งพื้นฐานและมูลค่าเพิ่ม อย่างกว้างขวางทั่วประเทศ
- ทบทวนและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และร่างกฎหมายใหม่ที่จะส่งเสริมการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## 2.การลงทุนกับทรัพยากรมนุษย์

### ทิศทางของกลยุทธ์ :

- เร่งสร้างบุคลากรที่มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศทุกระดับโดยรีบด่วนเพื่อแก้ปัญหาความขาดแคลนที่เข้าขั้นวิกฤติในปัจจุบัน และเพื่อเตรียมรับความต้องการของตลาดที่จะทับเท่าทวีคูณในอนาคต
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อการศึกษาและการอบรมทุกระดับ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจักต้องไม่ถูกจำกัดอยู่แต่เพียงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่จะต้องนำไปใช้ในทางด้านมนุษยศาสตร์และศิลปะด้วย

### ภารกิจเบื้องต้น :

- จัดการให้ครูในโรงเรียนและคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย กับทั้งเด็กนักเรียน และนักศึกษามีโอกาสเรียนวิธีใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ วัตถุประสงค์ ก็เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือรับข่าวสารและความรู้ด้วยวิธีการเรียนด้วยตนเอง หรือด้วยวิธีสื่อสารตอบโต้กับครูหรือเพื่อนนักเรียน นักศึกษาด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต่อเชื่อมโรงเรียน วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยและห้องสมุดด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเอื้ออำนวยให้นักเรียน ครู และคณาจารย์ สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่อยู่ห่างไกล ด้วยสัมผัสเพียงปลายนิ้ว
- นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษาทางไกลมาใช้อย่างเต็มที่เพื่อสนองความปรารถนา และความ ใฝ่ฝันของประชากรผู้มุ่งหวังการต่อยอดทางทักษะและการศึกษา ทั้งนี้ โดยไม่คำนึงถึงอายุ อาชีพ ระยะเวลา หรือสภาพภูมิศาสตร์ ทั้งยังต้องให้ความใส่ใจเป็นพิเศษต่อคนพิการและผู้ด้อยโอกาสด้วย

### 3. พัฒนาระบบสารสนเทศภาครัฐเพื่อบริการที่ดีขึ้นและสร้างรากฐานอุตสาหกรรมสารสนเทศที่แข็งแกร่ง

#### ทิศทางยุทธวิธี :

- ใช้สมรรถนะของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มรูปแบบในหน่วยงานของรัฐทุกแห่งเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านงานบริการแก่ประชาชน อันจักทำให้ภาครัฐกลายเป็นตัวอย่างอันดีของผู้ใช้ - เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและจักทำให้ส่งผลไปสู่ประสิทธิภาพในการปกครอง ของรัฐอีกด้วย
- สร้างรากฐานที่ดีเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกๆ สาขาทั้ง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ สารสนเทศ และอุตสาหกรรมสนับสนุนอื่นๆ โดยเฉพาะการพัฒนากลุ่มบริษัทขนาดกลางและเล็กให้กระจายไปยังท้องถิ่น ทั่วประเทศ

#### ภารกิจเบื้องต้น :

- ลงทุนเพื่อเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ เพื่อนำไปสนับสนุนบริการ ของรัฐเช่น การศึกษา บริการสาธารณสุขและการแพทย์ บริการเกษตรกรรมสหกรณ์ และบริการด้านอื่นๆอันเป็นความต้องการของ ประชาชนในสังคม
- รื้อปรับระบบกระบวนการปฏิบัติอันเป็นประเพณีของหน่วยงานของรัฐทั้งปวง เพื่อนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการบริการอันจะอำนวยความสะดวก ประโยชน์ ขึ้นสูงสุด และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการทำงานตามรูปแบบเก่า
- เอื้ออำนวยให้เกิดระบบต่อเชื่อมทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างหน่วยงานภาครัฐด้วยกัน และระหว่างหน่วยงานภาครัฐกับประชาชนและบริษัทธุรกิจเอกชนรวมถึงสมรรถนะในการส่งรับข่าวสารผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์การสืบค้นฐานข้อมูลสาธารณะ หรือรับบริการของรัฐจากระบบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างแรงจูงใจและบรรยากาศความร่วมมือที่ดีระหว่างภาครัฐและเอกชนในทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านการตลาด การค้นคว้าวิจัย การถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นต้น เพื่อให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาการผลิตและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.7.2 ข้อมูลทางสถิติในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อมูลสถิติทางการตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย

การลงทุนในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นโดยรวมแล้ว มีผลสืบเนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจของประเทศ โดยในปี 1995-1997 นั้นมีอัตราการลงทุนสูงขึ้นในทุกปี จนได้รับผลกระทบจากสภาวะเศรษฐกิจถดถอย จึงมีอัตราการลงทุนลดลงในปี 1998 ในปี 1999 สภาวะเศรษฐกิจกำลังฟื้นตัว จึงคาดการณ์ว่าจะมีอัตราการลงทุนสูงขึ้น

ตาราง แสดงการลงทุนในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

	1995	1996	1997	1998	1999 forecast
Hardware	1,050	1,100	739	300	200
Large servers					
Medium Servers	800	759	760	380	288
Small Servers	720	825	2,257	1,645	1,494
Workstations	600	630	336	161	121
Personal computers	11,598	13,361	13,988	7,522	7,739
Special purpose equipment	462	375	336	140	151
Data communication equipment	914	1,200	1,500	700	950
PC peripherals	5,614	6,388	7,679	2,748	2,724
Subtotal Hardware	21,758	24,638	27,595	13,596	13,667
Packaged Software	1,240	1,600	1,977	1,235	1,211
System software/utilities					
Application tools	561	769	1,064	473	464
Middleware				290	280
Application solutions	2,715	3,265	3,810	3,128	3,272
Subtotal Software	4,516	5,634	6,851	5,126	5,227
IT Services	1,443	1,814	1,955	2,045	2,088
Maintenance services					
Professional services	3,468	4,800	6,245	5,184	6,127
Subtotal Services	4,911	6,614	8,200	7,229	8,215
Total IT Market	31,184	36,885	42,646	25,953	27,109
Annual Market Growth%		+18	+16	-39	+4

ที่มา : Association of Thailand Computer Industry (ATCI), Association of Thai Software Industry (ATSI), and Computer Association of Thailand (CAT-VG), 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สถิติจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ในทวีปต่างๆทั่วโลก

การสำรวจจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อนและอาจจะเรียกได้ว่าเป็นไปไม่ได้ที่จะได้ตัวเลขโดยละเอียด ดังนั้นการประเมินจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตนั้นมักเป็นเพียงการประมาณการซึ่งถึงแม้จะอาศัยหลักการบางอย่างก็ยังเป็นการประมาณการ มีหลายแหล่งข้อมูลที่ได้ทำการประเมินจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต บางแหล่งก็เพียงประเมินจำนวนผู้ใช้ในขอบเขตเฉพาะ เช่น ภายในประเทศหนึ่งๆ หากบางแหล่งก็ประเมินประชากรอินเทอร์เน็ตทั่วโลก หนึ่งในแหล่งข้อมูลนั้นคือองค์กรในประเทศไอร์แลนด์ในชื่อว่า Nua ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลการประเมินจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ซึ่งแต่ละแหล่งก็อาจใช้วิธีการประเมินต่างๆ กันไป จากตัวเลขที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆนี้ Nua ได้ทำการวิเคราะห์และคำนวณเพื่อเสนอตัวเลขเป็นภาพรวมการใช้อินเทอร์เน็ตในภูมิภาคต่างๆ ของโลก ในกรณีที่มีตัวเลขจากมากกว่า 1 แหล่งข้อมูลสำหรับเขตพื้นที่เดียวกัน Nua มักจะใช้ค่าเฉลี่ย แต่หาก Nua เชื่อว่าแหล่งข้อมูลหนึ่งมีความน่าเชื่อถือกว่าหรือละเอียดกว่าอีกแหล่งหนึ่ง Nua ก็จะใช้ตัวเลขจากแหล่งที่เชื่อถือได้มากกว่า

จากผลการรวบรวมข้อมูลของ Nua ซึ่งสรุปตัวเลขเมื่อเดือนเมษายน 2542 นั้น Nua สรุปว่ามีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตประมาณ 163.25 ล้านคนทั่วโลก จำแนกออกตามภูมิภาคต่างๆ ดังแสดงไว้ในตาราง

ภูมิภาค	ประมาณการ (ล้านคน)	ร้อยละ
แอฟริกา	1.14	0.7
เอเชีย และ แปซิฟิก	26.97	16.5
ยุโรป	38.55	23.6
ตะวันออกกลาง	0.88	0.5
แคนาดา และ สหรัฐอเมริกา	90.63	55.5
อเมริกาใต้	5.26	3.2
รวมทั่วโลก	163.25	100.0

แหล่งข้อมูล: [www.nua.net](http://www.nua.net)

หมายเหตุ:

1. ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตหมายถึง ผู้ใหญ่และเด็กที่ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างน้อย 1 ครั้งในช่วง 3 เดือนก่อนการประเมิน
2. จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตหมายถึงจำนวนบุคคลที่ได้ใช้ ไม่ได้หมายถึงเฉพาะถึงผู้มีสิทธิใช้ (Internet account holders) เท่านั้น ในกรณีที่มีเพียงตัวเลขผู้มีสิทธิใช้ Nua จะคูณค่าตัวเลขนั้นด้วย 3 และใช้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขจำนวนผู้ใช้
3. เอเชีย และ แปซิฟิก หมายถึงรวมถึง ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ด้วย

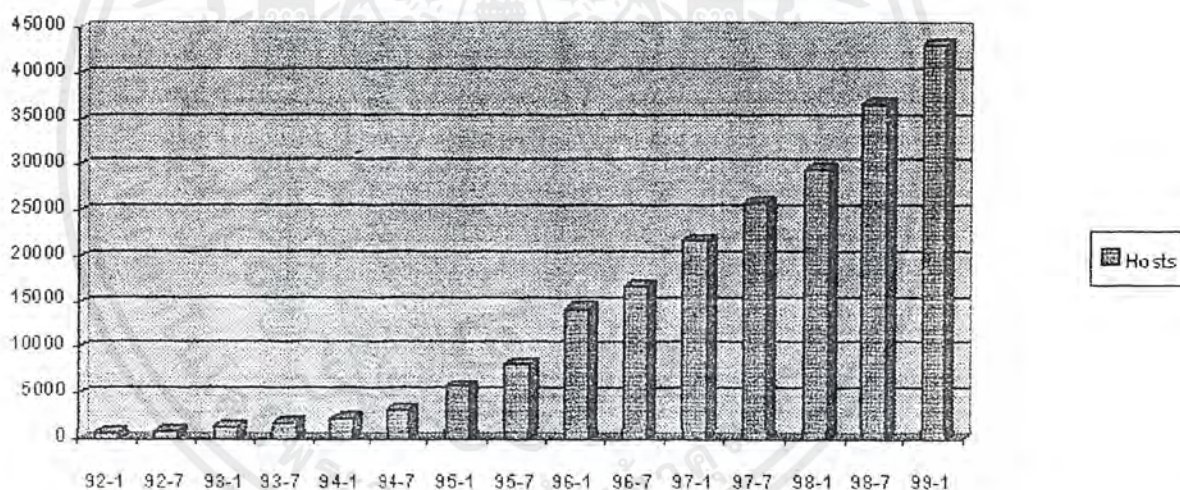
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติแสดงการเติบโตของอินเทอร์เน็ต โดยจำนวน hosts ทั่วโลก

1992		1993		1994		1995	
มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม
727,000	992,000	1,313,000	1,776,000	2,217,000	3,212,000	5,846,000	8,200,000

1996		1997		1998		1999
มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม
14,352,000	16,729,000	21,819,000	26,053,000	29,670,000	36,739,000	43,230,000

หมายเหตุ : กราฟแสดงจำนวนในหลักพัน ตารางแสดงจำนวนในหลักหน่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 2

**การศึกษารายละเอียดของโครงการ**  
 Inform@tion Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษารายละเอียดของโครงการ

#### 2.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

โครงการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ มีจุดประสงค์หลักในการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และยังมีบริการด้านสารสนเทศแก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป ตลอดจนเป็นที่พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีความก้าวหน้าอีกด้วย

จากจุดประสงค์ดังกล่าว จึงสามารถนำมากำหนดองค์ประกอบของโครงการ เป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนฝึกอบรม
2. ส่วนบริการศึกษา
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
4. ส่วนบริหาร
5. ส่วนเทคนิค
6. ส่วนวิชาการ
7. ส่วนบริการสาธารณะ

#### 1. ส่วนฝึกอบรม

ทำหน้าที่ในการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยทั่วไป เช่น นักเรียน นักศึกษา ประชาชน ช่างราชการต่างๆ โดยมีหลักสูตรการฝึกอบรมดังนี้ (เรียบเรียงจากหลักสูตรการฝึกอบรมของฝ่ายศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศของ NECTEC)

- Software development skill and programming

เป็นหลักสูตรที่มุ่งเสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่น่าเชื่อถือและมีคุณภาพ โดยเน้นที่ cost Effectiveness และการบำรุงรักษา ในระหว่างอายุการใช้งานประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

- Microsoft Visual Basic 6.0 For Windows
- Advance Microsoft Visualbasic 6.0 For Database Programming
- Managing Project With MS-project 98
- Managing Project With Primavera Project Planner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Executive program and Management

เป็นหลักสูตรเพื่อผู้บริหารทั่วโลก ผู้บริหารที่มีความเข้าใจถึงขีดความสามารถและ  
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ จะใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยอย่างมีประสิทธิภาพในการ  
จัดการสำนักงาน โรงงาน การตลาด และอื่นๆ เพื่อเป็นกุญแจไปสู่ความสำเร็จ

- Database Management and database application

ระบบซอร์แวร์จัดการฐานข้อมูลจะทำให้ผู้พัฒนาระบบข้อมูลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
และใช้เวลาพัฒนาระบบงานให้กับผู้ใช้งานมากขึ้น หลักสูตรนี้จะมีวัตถุประสงค์  
ประสงค์ในการแนะนำหลักการทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลแบบ  
รีลไทม์ เพื่อให้ผู้ร่วมสัมมนาสามารถเลือกใช้ระบบดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

- Advance Microsoft Excel 97
- Microsoft Access
- Database Design & SQL
- Relation Database Management System (RDBMS)
- Microsoft SQL Server
- Computer graphic and multimedia technology

การประยุกต์การทำงานด้านคอมพิวเตอร์ไปสู่สายตาประชาชน คืองานกราฟฟิกในรูปแบบ  
ต่างๆ ซึ่งจะอบรมในด้านการใช้งานโปรแกรมกราฟฟิกต่างๆรวมถึงการนำเสนองาน  
ประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

- AutoCAD R14
- Adobe PhotoShop
- Coral Draw

- PC configuration ,maintenance

มีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วน  
Hardware และ Software มีหลักสูตรดังนี้

- Troubleshooting and Maintaining PC (for non-technical)
- PC Configuration and Troubleshooting (for technical)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Advanced PC Configuration, Troubleshooting and data Recovery (for advance techicial)

- Business application

มีวัตถุประสงค์ในการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการทำงานโดยทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในเชิงธุรกิจ มีโปรแกรมดังนี้

- Microsoft Windows
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft PowerPoint

- Internet Intranet and WWW

หลักสูตรที่นำเอาอินเทอร์เน็ต ที่เป็นระบบเครือข่ายที่มีผู้ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบที่ทำให้คอมพิวเตอร์ในโลกนี้สามารถเชื่อมต่อกันได้ มาทำการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูล การสื่อสาร และความบันเทิง ประกอบด้วยโปรแกรมดังต่อไปนี้

- Internet Workshop
- HTML
- Microsoft Internet Explorer
- JAVA Programming
- Common Gateway Interface (CGI)

- Datacommunication and network, LAN and internet working

เป็นหลักสูตรที่เกี่ยวกับการสื่อสาร การจัดการระบบปฏิบัติการทางด้าน Network รวมถึงการใช้งานในระบบเปิด มีโปรแกรมดังนี้

- เทคนิคการเป็นผู้บริหารเครือข่าย
- UNIX for End User
- UNIX for System Administrator
- Client/Server Technology & Management
- Data Communication & Internet
- Cisco Router & Access Server Configuration Workshop
- Microsoft Windows NT Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Microsoft TCP/IP on Windows NT
- Microsoft Exchange Server 5.5 Administrator
- Network Security & Internet / Intranet Security
- Novel NetWare

เป็นที่รู้กันว่าระบบปฏิบัติการเครือข่าย ที่มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดคือ NetWare ของบริษัท Novel Inc. โดยเฉพาะในประเทศไทยของเรานี้นับว่าเป็น 80% ของ File Server ที่ใช้กันอยู่ในระบบ LAN เลยทีเดียว หลักสูตรนี้เหมาะสำหรับเริ่มต้นในระบบเครือข่ายและต้องการศึกษาการใช้งานจริงในระบบ NetWare ประกอบด้วย

- InternetWare: NetWare 4.11 Administration
- InternetWare: NetWare 4.11 Advance Administration
- Fundamentals of Internetworking : Bridge,Router,Gateway

#### ระยะเวลาของหลักสูตร

- หลักสูตรระยะสั้น (ครึ่งครา)ว
- หลักสูตรระยะยาว (ตลอดปี)

#### ช่วงเวลาการฝึกอบรม

- วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00 - 16.00 น. สำหรับหน่วยงาน
- วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 17.00-20.00 น. สำหรับนักเรียน นักศึกษา
- วันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 9.00 - 20.00 น. สำหรับบุคคลทั่วไป

## 2. ส่วนบริการการศึกษา

เป็นส่วนที่ให้บริการในด้านการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั่วโลก โดยไม่จำกัดสาขาวิชา โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ให้บริการนักศึกษาระดับปริญญา อาจารย์ นักวิจัย นักธุรกิจ และสถาบันต่างๆ โดยจะมีบริการดังนี้

- สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างๆ
- ให้บริการในด้านห้องสมุดทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย
- วารสารอิเล็กทรอนิกส์
- บริการคำปรึกษาด้านสารสนเทศ
- จัดสัมมนาในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิจัยและออกแบบระบบบริการสารสนเทศ
- บริการจัดทำฐานข้อมูล CD-ROM

### 3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการเพื่อให้ความรู้กับประชาชน นักเรียน นักศึกษา รวมทั้งจัดแสดงข่าวสาร และวิทยาการใหม่ๆ ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย โดยแบ่งออกได้เป็น

- นิทรรศการถาวร จัดแสดงถึงความเป็นมา ประวัติ วิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- นิทรรศการชั่วคราว จัดแสดงข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โครงการของ หน่วยงานราชการ และเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ๆ

### 4. ส่วนบริหาร

ทำหน้าที่ในการบริหารงานส่วนต่างๆ ดังนี้

- ฝ่ายบริหาร มีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานในส่วนต่างๆ
- ฝ่ายธุรการ มีหน้าที่ในการจัดซื้อ จัดการดูแลวัสดุครุภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ
- ฝ่ายการเงิน ทำหน้าที่ ในการจัดการสินทรัพย์ บัญชีรายรับรายจ่ายต่างๆ ของศูนย์
- ฝ่ายอาคารสถานที่ มีหน้าที่ในการดูแลความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคาร

### 5. ส่วนเทคนิค แบ่งออกได้ดังนี้

- ฝ่ายศิลปกรรม รับผิดชอบในการจัดทำสิ่งแสดง และจัดตั้งสิ่งแสดงในด้านศิลปกรรมตลอดทั้งงานซ่อมแซมสิ่งของที่ชำรุดเสียหาย
- ฝ่ายคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ รับผิดชอบในการซ่อมบำรุง เครื่องคอมพิวเตอร์ ในโครงการ รวมไปถึงเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

### 6. ส่วนวิชาการ

ทำหน้าที่ในการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงจัดการในด้านวิชาการต่างๆของศูนย์ มีส่วนต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

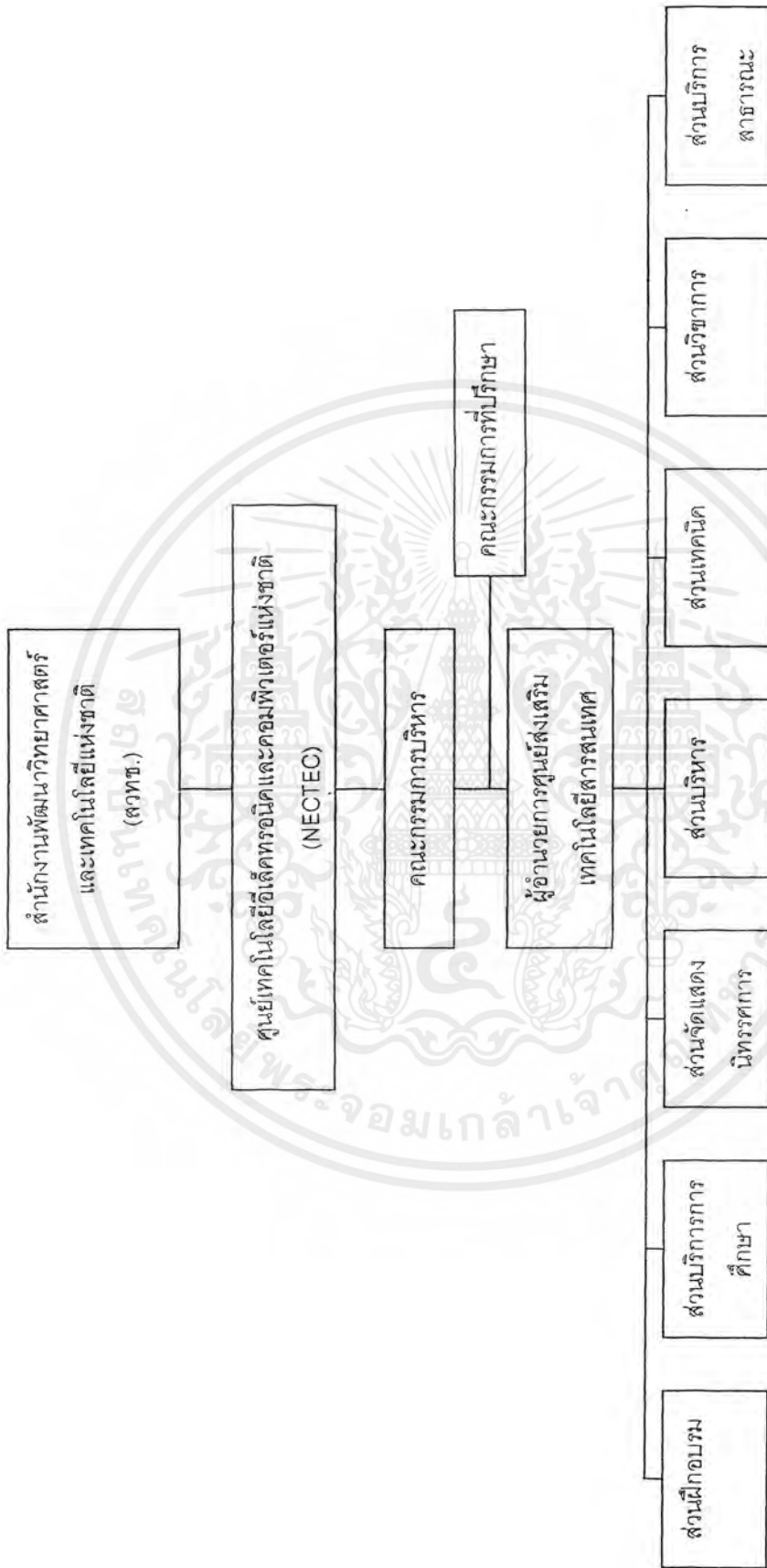
- ส่วนวิจัยและพัฒนา ทำหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับศูนย์
- ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์
- ฝ่ายวิชาการนิทรรศการ

#### 7. ส่วนบริการสาธารณะ

จัดการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศแก่สาธารณะ เช่น internet เพื่อเปิดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างกว้างขวาง และเป็นส่วนที่ให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการโดยทั่วไป เช่น ร้านอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิการจัดการบริหารโครงการ  
ORGANIZATION CHART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การศึกษาอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากรในโครงการ

การศึกษาอัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ สามารถจำแนกได้ดังนี้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
คณะกรรมการบริหาร		
ผู้อำนวยการ	1	- เป็นผู้บังคับบัญชาเจ้าหน้าที่ ทั้งหมด รับผิดชอบและดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร
เลขานุการ	1	- ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการประสานงาน ติดต่อธุรกิจและราชการ รวบรวมสถิติข้อมูลนำเสนอต่อผู้อำนวยการ
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	1	- บังคับบัญชาฝ่ายบริหาร วางแผนการทำงาน ควบคุมการทำงานของฝ่ายซึ่งประกอบด้วย ฝ่ายธุรการ การเงิน อาคารสถานที่
รองผู้อำนวยการฝ่ายการศึกษา	1	- บังคับบัญชาฝ่ายการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ส่วนสนับสนุนการศึกษา ส่วนฝึกอบรม ส่วนนิทรรศการ
รองผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค	1	- บังคับบัญชาฝ่ายเทคนิค ซึ่งประกอบด้วย ส่วนเทคนิค ส่วนวิจัยและพัฒนา ส่วนบริการ
ที่ปรึกษาโครงการ	2	- คอยให้คำแนะนำ ปรึกษาแก่โครงการ
รวม	7	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
<b>ส่วนบริหาร</b>		
<b>ฝ่ายธุรการ</b>		
หัวหน้าแผนกธุรการ	1	- ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	- ตอบข้อซักถามและได้ตอบจดหมาย
ประชาสัมพันธ์	1	- บริการทางด้านข้อมูลและข่าวสาร
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
<b>ฝ่ายการเงิน</b>		
หัวหน้าแผนกการเงิน	1	- ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2	- ทำบัญชีรายรับรายจ่าย ตรวจสอบ เสนอรายงานการใช้จ่าย
เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	- จัดทำสถิติ ลงทะเบียน
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
<b>ฝ่ายอาคารสถานที่และรักษา</b>		
<b>ความปลอดภัย</b>		
หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ควบคุมอาคาร	3	- ดูแลควบคุมอาคาร
นักการภารโรง	8	- ดูแลความสะอาดทั่วไป ในอาคาร
พนักงานรักษาความปลอดภัย	7	- ดูแลรักษาความปลอดภัยในอาคาร
คนสวน	3	- ดูแลภูมิสถาปัตยกรรมส่วนต้นไม้ต่างๆ
เจ้าหน้าที่พยาบาล	1	- ดูแลรักษาพยาบาล
<b>รวม</b>	<b>35</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
<b>ส่วนฝึกอบรม</b>		
ผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนฝึกอบรม	1	- ควบคุมการทำงานของส่วนฝึกอบรม
เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	- จัดการเอกสารการฝึกอบรม ประสานงาน
เจ้าหน้าที่สารสนเทศ	12	- ผู้ฝึกสอนในหลักสูตรฝึกอบรมต่างๆ
เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์	9	- วิเคราะห์และควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
นักวิเคราะห์เชิงธุรกิจ	1	- วิเคราะห์งานในด้านธุรกิจ
วิศวกรคอมพิวเตอร์	1	- ดูแลคอมพิวเตอร์ในส่วนฝึกอบรม
เลขานุการ	1	- ประสานงานติดต่อ รวบรวมสถิติข้อมูล
<b>รวม</b>	<b>27</b>	

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
<b>ส่วนบริการการศึกษา</b>		
ผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนบริการการศึกษา	1	- ควบคุมการทำงานส่วนบริการการศึกษา
เลขานุการ	1	- ประสานงานติดต่อ รวบรวมสถิติข้อมูล
<u>ฝ่ายให้บริการการสืบค้นข้อมูลและห้องสมุด</u>		
เจ้าหน้าที่บริการสารสนเทศ	7	- ทำหน้าที่ช่วยการให้บริการสืบค้นข้อมูล
บรรณารักษ์	1	- ควบคุมในส่วนห้องสมุด การลงทะเบียนขอสืบค้นข้อมูล จัดหมวดหมู่หนังสือ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์	4	- ควบคุมในส่วนของระบบคอมพิวเตอร์
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	5	- ทำหน้าที่ในส่วนของการบริหารงานทั่วไป
ผู้เชี่ยวชาญ	1	- ทำหน้าที่ในการบริหาร ดำเนินงาน
<u>หอประชุม และ ห้องสัมมนา</u>		
นักวิชาการฝ่ายจัดสอน	3	- อำนวยการสัมมนาและบรรยาย
เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์	3	- ควบคุมการใช้โสตทัศนอุปกรณ์ ของหอประชุม และห้องสัมมนา
<b>รวม</b>	<b>26</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
<b>ส่วนวิชาการ</b>		
หัวหน้าส่วนวิชาการ	1	- ควบคุมการทำงานของส่วนวิชาการ
เลขานุการ	1	- ติดต่อ ร่างจดหมาย บันทึกรายงานทางวิชาการ
<u>ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</u>		
หัวหน้าห้องวิจัย	1	- ควบคุมห้องวิจัย
นักวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ	5	- วิจัยในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
ผู้ช่วยนักวิจัย	10	- ช่วยในการวิจัย
เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	- ติดต่อประสานงานกับส่วนอื่น
<u>ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์</u>		
นักวิชาการศึกษา	2	- ศึกษางานทางวิชาการ วางหลักสูตร
นักวิจัยและประเมินผล	1	- วิจัยและประเมินผลงานการศึกษา
<u>ฝ่ายวิชาการนิทรรศการ</u>		
นักวิชาการ	1	- กำหนดเรื่องราวที่จะนำมาจัดแสดง
วิทยากร	3	- แผยแพร่สาริตถดลองในส่วนนิทรรศการ
<b>รวม</b>	<b>26</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ		
หัวหน้าส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	1	- ควบคุมการทำงานของส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดแสดง	6	- จัดการแสดงนิทรรศการต่างๆ และจัดเตรียมสถานที่
รวม	7	

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
ส่วนเทคนิค		
หัวหน้าส่วนเทคนิค	1	- ควบคุมการทำงานของส่วนเทคนิค
ฝ่ายศิลปกรรม		
เจ้าหน้าที่ออกแบบ	1	- ออกแบบเทคนิควิธีการในการจัดการแสดง
เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม	3	- จัดทำตกแต่งสิ่งแสดงทางศิลป์
ฝ่ายคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์		
นิสิต		
วิศวกรคอมพิวเตอร์	2	- ควบคุมดูแลคอมพิวเตอร์ภายในโครงการ
ช่างคอมพิวเตอร์	3	- ซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในโครงการ
ช่างไฟฟ้า	2	- ดูแลระบบไฟฟ้าภายในอาคาร
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2	- จัดเตรียมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
รวม	14	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	จำนวน	หน้าที่
ส่วนบริการสาธารณะ หัวหน้าส่วนบริการสาธารณะ	1	- ควบคุมการทำงาน ของส่วนบริการ สาธารณะ
ฝ่ายให้บริการเครือข่าย คอมพิวเตอร์		
หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงาน
เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	- ดูแลการลงทะเบียน ทำทะเบียนประวัติผู้ ใช้บริการ
เจ้าหน้าที่การเงิน	1	- เก็บเงินค่าลงทะเบียน ดูแลเงินในแผนก
เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบ คอมพิวเตอร์	4	- ควบคุมและดูแลระบบคอมพิวเตอร์ที่ให้ บริการ
ร้านอาหาร พนักงานจำหน่ายอาหาร	3	- จำหน่ายอาหารเครื่องดื่ม
รวม	9	

สรุป	คณะกรรมการบริหาร	7	อัตรา
	ส่วนบริหาร	35	อัตรา
	ส่วนฝึกอบรม	27	อัตรา
	ส่วนบริการศึกษา	26	อัตรา
	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	7	อัตรา
	ส่วนเทคนิค	14	อัตรา
	ส่วนวิชาการ	26	อัตรา
	ส่วนบริการสาธารณะ	9	อัตรา
	รวม	151	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การคาดคะเนกลุ่มผู้ใช้โครงการ

### ประเภทผู้ใช้โครงการ

การศึกษาเกี่ยวกับประเภทผู้ใช้โครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะแตกต่างกันออกไป แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ใช้บริการเพื่อการเรียน การศึกษาหาความรู้ เพื่อค้นคว้าวิจัย หรือฝึกอบรม สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้ชม หมายถึง กลุ่มคนที่มาขอรับบริการต่างๆที่โครงการจัดไว้ให้

- นักเรียน นักศึกษา มักมาเป็นกลุ่ม หมู่คณะมีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าชมและแสวงหาความรู้ ในส่วนของนิทรรศการ หรือเพื่อค้นคว้าความรู้ ในห้องสมุดเพื่อนำไปศึกษา และขอใช้บริการ internet
- ประชาชนทั่วไป มักมาใช้บริการในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดราชการ ในส่วนของนิทรรศการ หรือการใช้บริการ internet ส่วนมากเป็นผู้สนใจในเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่มีความรู้ทางวิชาการมากนัก
- นักวิชาการ เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานในด้านนี้เป็นอย่างดี มีจำนวนไม่มากนัก มักเข้ามา ค้นคว้าหาข้อมูล ศึกษา วิจัย ในส่วนของห้องสมุด และบริการฐานข้อมูล ผู้ใช้ประเภทนี้ได้แก่ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์

1.2 กลุ่มผู้ขอใช้บริการด้านกิจกรรมต่างๆ จะขอใช้บริการเป็นครั้งคราวตามโอกาส หรือเมื่อมีการจัดกิจกรรม เช่น

- ผู้ขอรับการฝึกอบรม จะมีอยู่ตลอด ส่วนใหญ่จะเป็น นักเรียน นักศึกษา ข้าราชการของรัฐที่เข้ารับการฝึกอบรม
- นักศึกษาของสถาบันที่มีหลักสูตรเกี่ยวข้อง
- นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ
- ผู้เข้ารับฟังการสัมมนา ส่วนมาก จะเป็น นักวิชาการ ผู้สนใจทั่วไป จะเข้ามาในช่วงที่มีการจัดสัมมนากันเกิดขึ้น

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึงบุคคลใดๆก็ตามที่ไม่ได้มาชมโครงการโดยตรง เพียงแต่มาติดต่อประสานงานงาน กับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆ เช่นจากหน่วยงานอื่น รวมไปถึง นักวิชาการที่ถูกเชิญมาฝึกอบรม บรรยายพิเศษ ซึ่งจะมาเป็นครั้งคราวเท่านั้น

3. ผู้ให้บริการ หมายถึงเจ้าหน้าที่ของโครงการซึ่งให้บริการตามส่วนงานที่รับผิดชอบตามฝ่ายต่างๆคือ

- ส่วนฝึกอบรม
- ส่วนบริการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- ส่วนบริหาร
- ส่วนเทคนิค
- ส่วนวิชาการ
- ส่วนบริการสาธารณะ



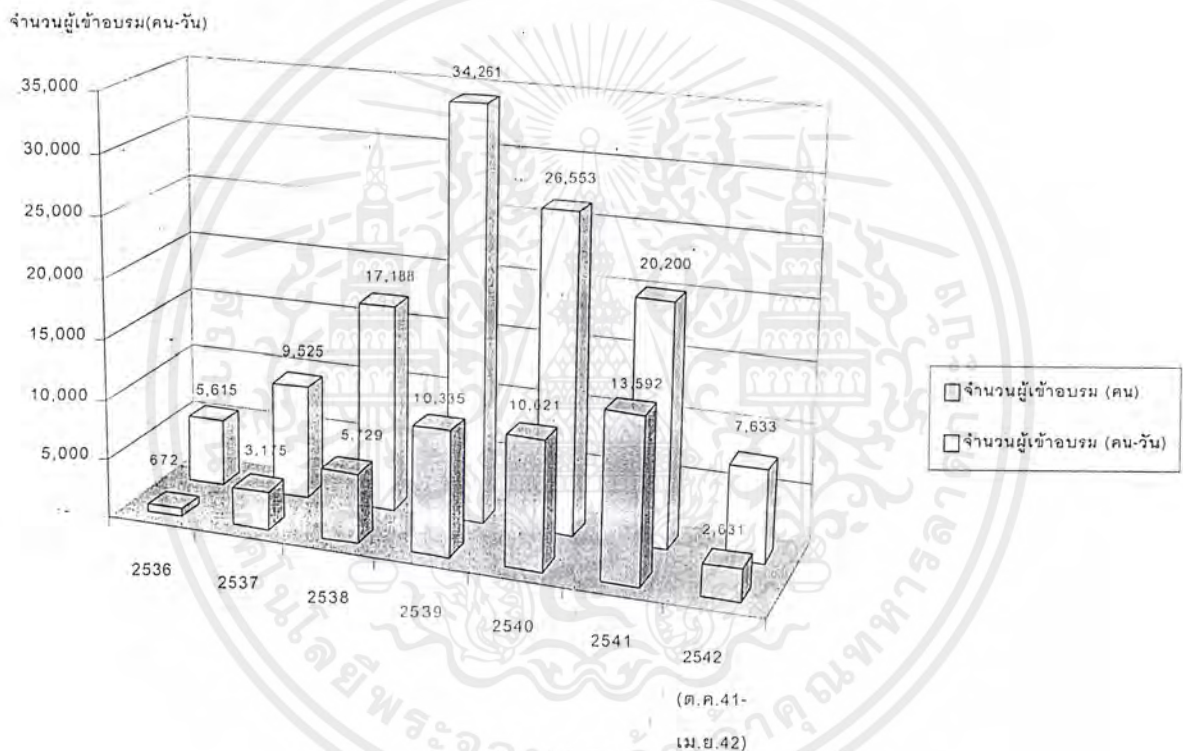
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร

### ผู้ใช้บริการในส่วนฝึกอบรม

จะเป็นนักเรียน นักศึกษา ข้าราชการหน่วยงานต่างๆ หรือของบุคลากรของเอกชน การคาดคะเนจะอาศัยการเปรียบเทียบจากสถิติผู้ใช้โครงการของฝ่ายศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติในช่วงปีงบประมาณที่ผ่านมา

จำนวนผู้เข้ารับการอบรมสัมมนาตามปีงบประมาณ 2536-2542



จากจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมข้างบน จะคิดจากจำนวนผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม เป็นจำนวนคนในเวลา 1 ปี ซึ่งจากกราฟนั้น ในปี 2542 นั้นยังเป็นข้อมูลจำนวนผู้ฝึกอบรมที่ยังไม่สิ้นปีงบประมาณ จึงไม่นำมาคิด จะเห็นได้ว่า อัตราเพิ่มขึ้นของผู้เข้ามาฝึกอบรมไม่แน่นอน หากค่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยได้เป็น 35 % ต่อปี การคิดจะทำการคาดคะเนผู้ใช้โครงการในปี 2545 เนื่องจากคาดว่าโครงการจะสร้างแล้วเสร็จในปี 2545 จะดำเนินงานได้

การคิดจะหาจำนวนสูงสุดของผู้เข้าอบรมของฝ่ายศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศปัจจุบันมาเปรียบเทียบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ 35 คน	จำนวน 3 ห้อง
ห้องฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ 40 คน	จำนวน 2 ห้อง
ห้องบรรยาย ขนาด 40 คน	จำนวน 1 ห้อง

คิดเป็นจำนวนที่รองรับได้ 225 คน

ปี 2542 จำนวนสูงสุดของผู้เข้าอบรม	225 คน
ปี 2543 จำนวนสูงสุดของผู้เข้าอบรม	303 คน
ปี 2544 จำนวนสูงสุดของผู้เข้าอบรม	381 คน
ปี 2545 จำนวนสูงสุดของผู้เข้าอบรม	459 คน

คิดค่าการขยายตัว 10 %  $459 + 46 =$  505 คน

เพราะฉะนั้น จะแบ่งเป็น

ผู้เข้าฝึกอบรมคอมพิวเตอร์	จำนวน 420 คน
เข้าฟังบรรยายบรรยายอบรม	จำนวน 90 คน

#### ผู้ใช้บริการในส่วนบริการการศึกษา

**ห้องสมุด** จะคิดจากผู้เข้าใช้บริการในส่วนของคุณยบริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) ในอาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จะมีผู้ใช้บริการประมาณ วันละ 30 คน ซึ่งจะเป็นเจ้าหน้าที่ นักวิจัยเป็นส่วนมาก คาดคะเนว่าเมื่อนำมาใช้ในโครงการจะมี ผู้เข้าใช้บริการเพิ่มขึ้น เนื่องจากจะมีผู้ใช้ประเภทนักเรียนและนักศึกษาเพิ่มขึ้นมา คาดว่าจะมี ประมาณวันละ 60 คน

**ห้องประชุมใหญ่** คิดจากผู้เข้าสัมมนาเป็นหมู่คณะครั้งละประมาณ 200-250 คน

ใช้จำนวนสูงสุด = 250 คน

เพื่อจะสามารถรองรับได้ประมาณ 300 คน

#### ผู้ใช้บริการในส่วนพิพิธภัณฑ์

จะเป็นผู้ที่เข้ามาชมการจัดแสดงนิทรรศการนิทรรศการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้ง นิทรรศการหมุนเวียนและถาวร จะมีประมาณ 200 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ผู้เข้ามาใช้บริการ ได้แก่ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนต่างๆคือ ส่วนบริการการศึกษา ส่วนฝึกอบรม ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

### 1.1 ผู้ใช้บริการในส่วนนิทรรศการ จะแบ่งเป็น

- ผู้ชมที่มาเองเป็นการส่วนตัว โดยรถยนต์ รถประจำทาง หรือเดินมา ผู้ชมประเภทนี้ เมื่อมาถึงโครงการจะเข้าสู่โถงทางเข้า( LOBBY HALL ) ซึ่งเป็นศูนย์กลางและกระจายผู้ชมไปยังส่วนต่าง ๆ ต่อไป ณ โถงแห่งนี้ ผู้ชมสามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดต่างๆกับเจ้าหน้าที่แผนกประชาสัมพันธ์ (INFORMATION) จากนั้นผู้ชมจะต้องซื้อบัตรเข้าชมจากที่ขายบัตร (TICKET BOOTH) แล้วจึงผ่านจุดตรวจเช็ค และที่รับฝากของก่อนที่จะเข้าสู่ส่วนนิทรรศการ นอกจากนี้ส่วนโถงยังมีร้านจำหน่ายของที่ระลึกและห้องน้ำดื่มไว้บริการด้วย ผู้ชมจะใช้เวลา ประมาณ 15 นาที ก่อนแยกย้ายเข้าสู่ส่วนอื่นๆ เช่น ส่วนนิทรรศการ ห้องอาหาร หรือห้องบรรยาย และเมื่อชมนิทรรศการเสร็จแล้ว ผู้ชมจะกลับมายังโถงแห่งนี้อีกครั้ง เพื่อรับของที่ฝากไว้หรือ แยกย้ายไปส่วนอื่น ๆต่อไป

- ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ เช่นนักเรียน นักศึกษา ที่มาทัศนศึกษาภายในโครงการนั้น จะมีพฤติกรรมต่าง จากผู้ชมทั่วไปเล็กน้อย กล่าวคือ ก่อนที่จะชมนิทรรศการจะไปยังหอประชุมเพื่อการฟังการบรรยายสรุปก่อน แล้วจึงเดินชมการจัดแสดงนิทรรศการ ซึ่งการชมนิทรรศการนี้ ผู้ชมจะใช้เวลามากน้อยต่างกันตามความสนใจในหัวข้อที่จัดแสดง

เวลาในการชมนิทรรศการนั้นจากการศึกษาพบว่า ผู้ใหญ่จะใช้เวลาในการชมเฉลี่ย 1-2 ชั่วโมงขึ้นไป เด็กจะใช้เวลาในการชมเฉลี่ย 3-4 ชั่วโมงขึ้นไป แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอริยาบทในการชมบ้าง เช่นการหยุดนั่งพัก

1.2 ผู้ใช้บริการในส่วนบริการการศึกษา จะเป็นผู้ที่เข้ามาในการขอใช้การสืบค้นข้อมูล เข้ามาใช้ห้องสมุด หรือมาฟังการบรรยายในหัวข้อต่างๆ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์

- ผู้ใช้บริการในส่วนของห้องสมุด จะเป็นผู้ที่เข้ามาค้นหาข้อมูล หรือขอเข้าใช้บริการการสืบค้นฐานข้อมูล จะเข้ามาทางส่วนโถงทางเข้าหลัก และจะเข้าไปยังส่วนบริการการศึกษา เพื่อเข้าไปติดต่อกับเจ้าหน้าที่เพื่อลงทะเบียนแลกรับบัตรก่อนและจึงเข้าไปค้นหาข้อมูลในส่วนของห้องสมุดต่อไป เมื่อใช้บริการเสร็จแล้วก็จะออกมาทางเดิม ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ และออกมาในส่วนอื่นๆ ต่อไป

- ผู้ใช้บริการในส่วนของห้องประชุมและสัมมนา จะเป็นผู้ที่มาฟังการประชุมหรือสัมมนาโดยตรงเมื่อมีการจัดประชุมและสัมมนา และ ผู้ที่มาเป็นหมู่คณะเพื่อฟังการบรรยายก่อนที่จะเข้าไปชมในส่วนของนิทรรศการ หลังจากผ่านส่วนโถงทางเข้ามาแล้ว จะเข้ามาในส่วนของโถงของหอประชุม ซึ่งจะที่นั่งพักคอย และจะทยอยกันเข้าฟังประชุม และเมื่อเข้าฟังการประชุมหรือสัมมนาเสร็จแล้วจะทยอยกันออกมาเพื่อไปส่วนอื่นๆต่อไปเช่นส่วนนิทรรศการ ร้านอาหาร

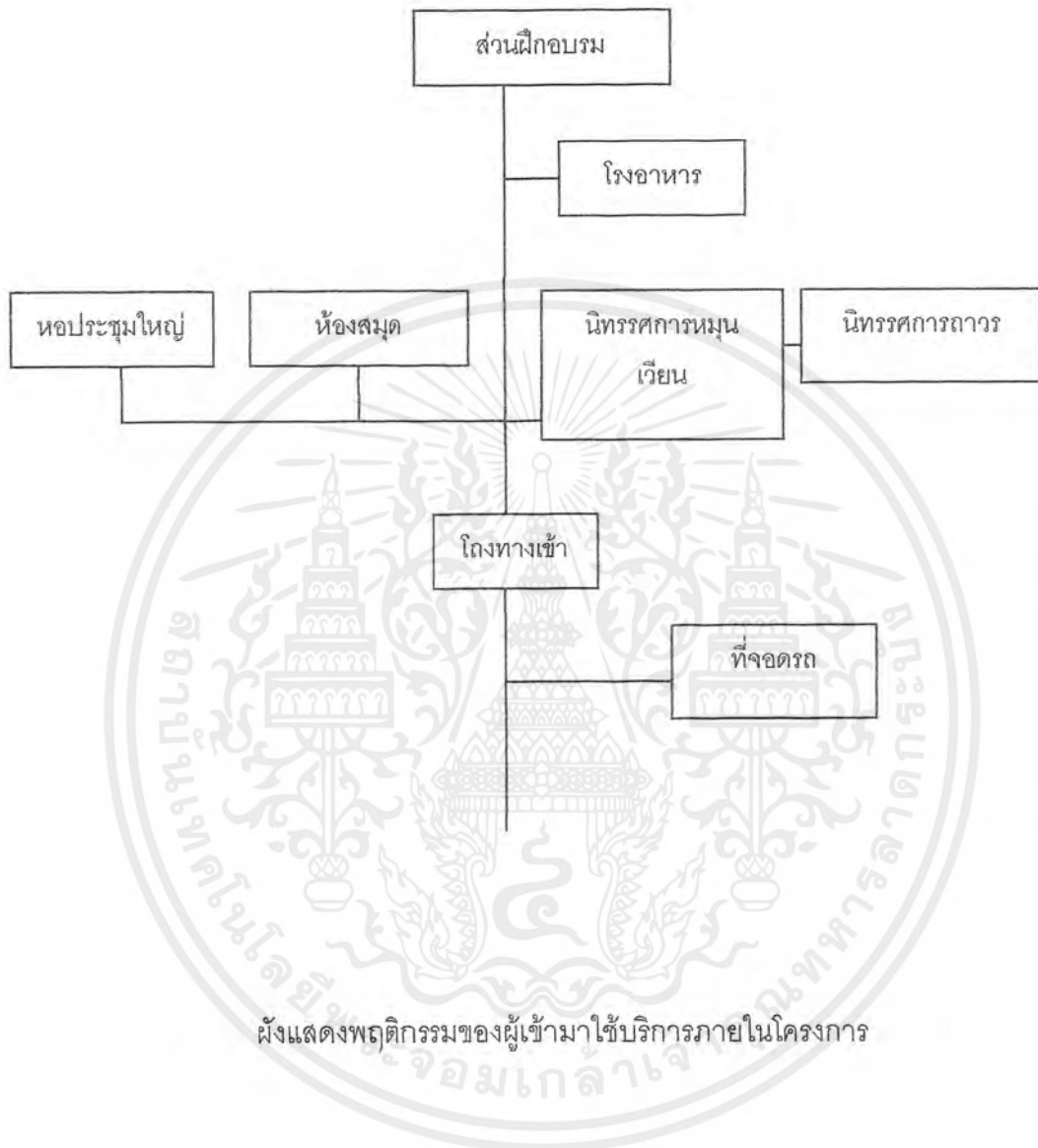
1.3 ผู้ใช้บริการในส่วนฝึกอบรม ผู้ที่ใช้บริการในส่วนนี้จะเป็นผู้ที่เข้ามารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่จะมากันเอง เช่นมาโดยรถยนต์ รถประจำทาง หรือเดินมา จะเข้ามายังโถงทางเข้าหลักและแยกไปในส่วนฝึกอบรม ซึ่งจะมีส่วนให้นั่งพักคอยก่อนที่เข้าเรียน หรืออาจจะเดินชมในส่วนนิทรรศการหมุนเวียนก่อนที่จะเข้าเรียนก็ได้ ในส่วนนี้จะมีส่วนประชาสัมพันธ์ที่จะทำหน้าที่รับสมัครเรียน ติดต่อลงทะเบียนอยู่ด้วย สำหรับผู้ที่เข้ามาสมัครเรียนจะมาติดต่อในส่วนนี้ ผู้ที่เข้ามาเรียนจะแยกย้ายไปตามห้องต่างๆที่กำหนดไว้ โดยจะมีเวลาเรียนแบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้

เวลาฝึกอบรมช่วงเช้า 9.00-12.00

เวลาฝึกอบรมช่วงบ่าย 13.00-16.00

เวลาฝึกอบรมช่วงเย็น 17.00-20.00

การฝึกอบรมแต่ละครั้งจะใช้เวลาในการฝึกอบรม 3 ชั่วโมง เมื่อเรียนเสร็จแล้วผู้เข้ารับการฝึกอบรมก็จะออกมา และแยกย้ายกลับ หรือไปในส่วนอื่นๆ

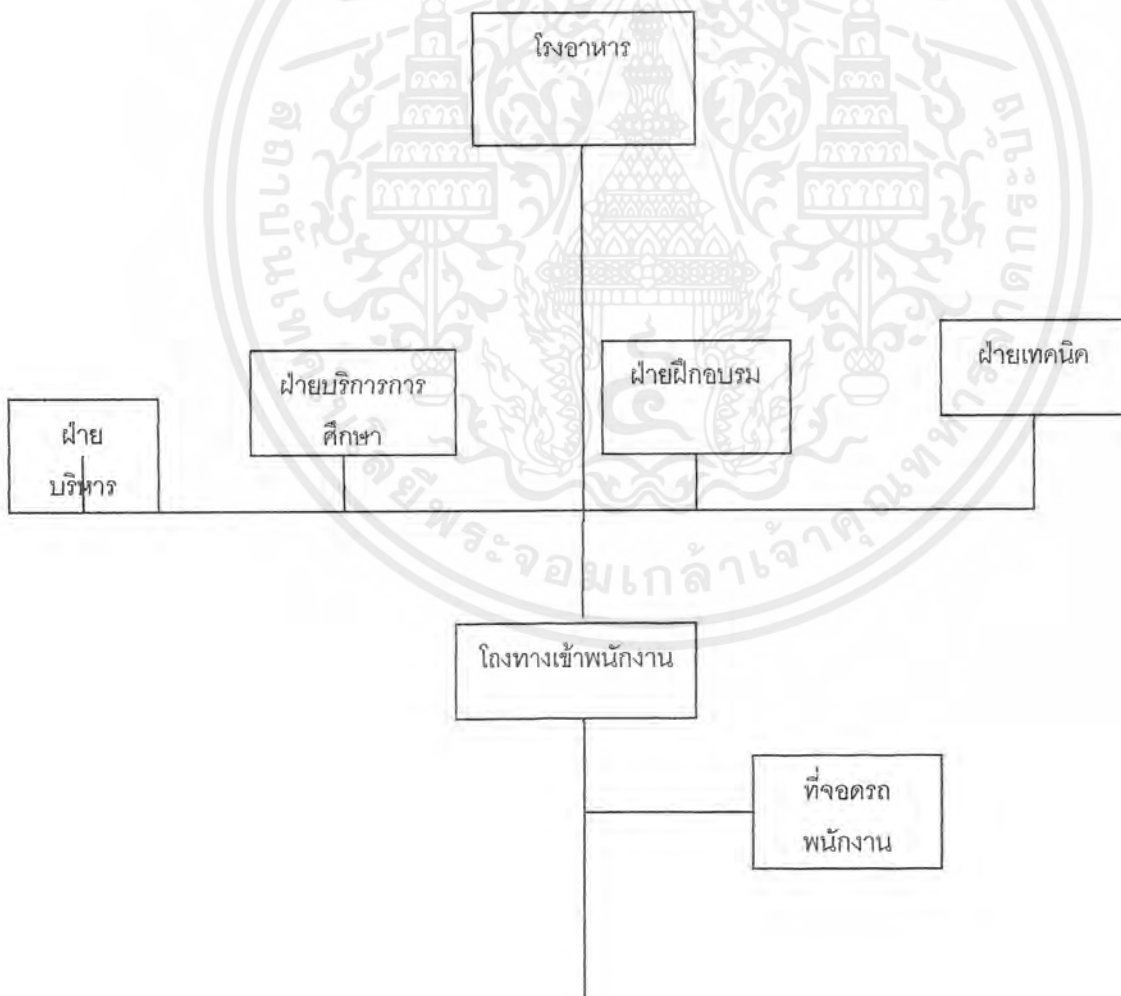


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ ได้แก่เจ้าหน้าที่และบุคลากรของโครงการ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบงานต่างๆกันตามฝ่ายที่ตั้งกีด โดยมีพฤติกรรมโดยรวมเป็นดังนี้

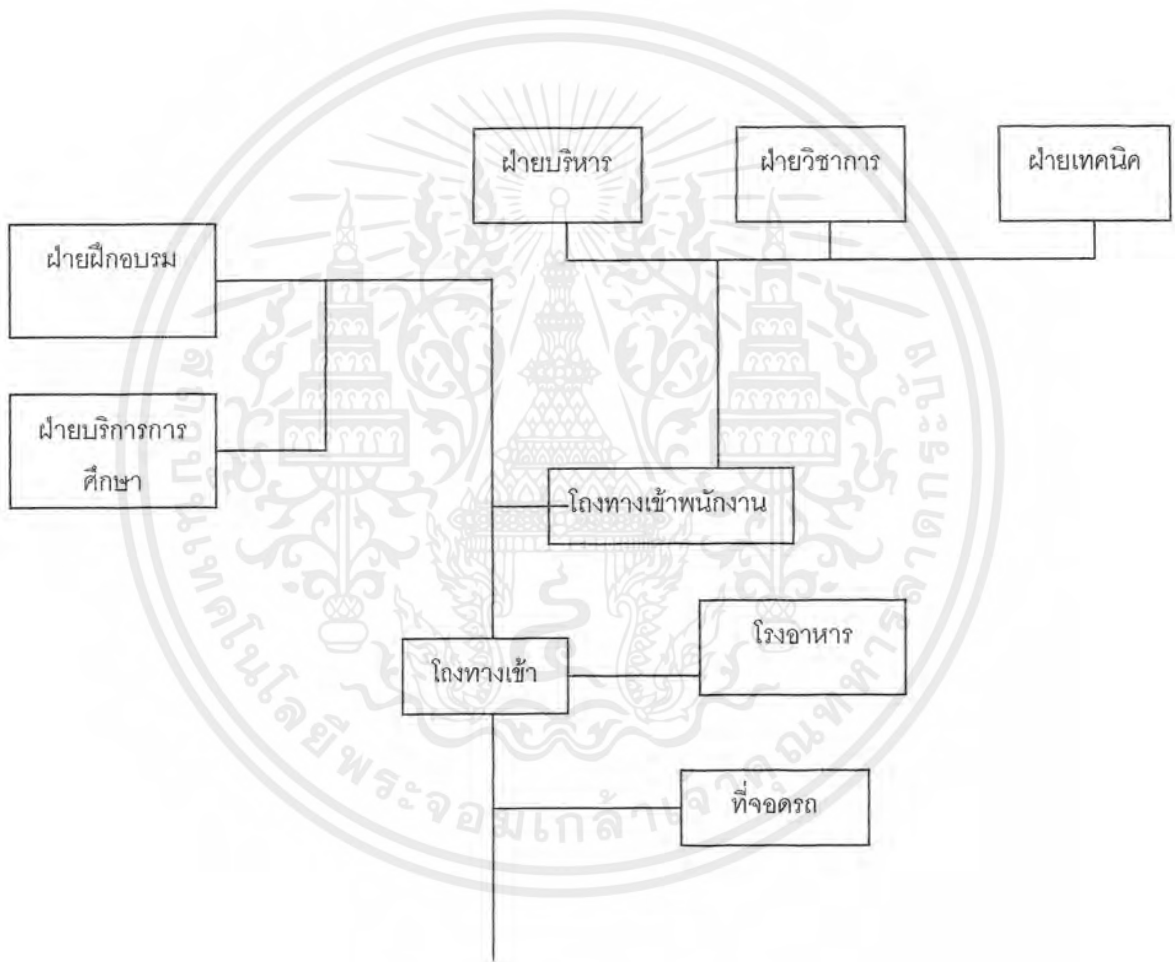
8.00 น.	ลงเวลาทำงาน
8.30 - 12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่ภาคเช้า
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่ภาคบ่าย
16.00 น.	ลงเวลาเลิกงาน

สำหรับเจ้าหน้าที่ในส่วนฝึกอบรมซึ่งมีการอบรมถึง 20.00 น. จะเลิกงานในเวลา 20.00 น. และมีช่วงพักในเวลา 16.00-17.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของบุคคลภายนอก ได้แก่บุคคลที่ไม่ได้มีจุดประสงค์ในการใช้บริการของโครงการโดยตรง แต่มาเพื่อติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูลและคำแนะนำต่าง หรือ เยี่ยมชม รวมทั้งการติดต่อกับศูนย์เพื่อต้องการพบกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์โดยตรง เช่นการติดต่อเพื่อนำหมู่คณะเข้าชม การติดต่อขอเจ้าหน้าที่ออกไปบรรยายนอสถานที่ เป็นต้น ผู้ติดต่อจะมายังส่วนประชาสัมพันธ์ก่อน แล้วจึงเข้าไปติดต่อในส่วนทำงานของศูนย์ในแต่ละส่วนที่ต้องการต่อไป โดยพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแสดงเป็น DIAGRAM ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 3

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ  
Information Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

##### 3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบภายในโครงการ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโครงการแบ่งเป็น

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนฝึกอบรม
3. ส่วนบริการศึกษา
4. ส่วนวิชาการ
5. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
6. ส่วนเทคนิค
7. ส่วนบริการสาธารณะ

ในการพิจารณากำหนดองค์ประกอบของโครงการได้คำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของโครงการ
2. กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ
3. พิจารณากิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบที่ตอบสนององค์ประกอบหลัก
4. แจกแจงองค์ประกอบที่ตอบสนองกิจกรรมนั้น

##### 1. ส่วนบริหาร

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารโครงการ อันจะทำให้กิจการดำเนินไปได้ด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานนี้แบ่งออกเป็น

- ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนทำงานตั้งแต่ระดับบริหาร ซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงาน และมีความโอ้อ่าเป็นพิเศษ มีห้องประชุมวางแผนบริหาร ห้องรับแขกต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมาถึงส่วนสำนักงาน แบ่งส่วนบริหารจากส่วนงานต่าง ๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ

- ส่วนงานที่ต้องมีการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อ ได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขก เพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อมาก ๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์กันผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนงานนี้จะต้องเป็นห้องที่อยู่ในชั้นที่ใกล้พื้นดิน เพื่อเปิดให้เห็นได้ชัดจากผู้สัญจรผ่านไปมา

### องค์ประกอบหลัก

#### 1.1 คณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการ เป็นส่วนทำงานของผู้บริหาร จะมีส่วนรับแขก 3-4 คน พร้อมห้องน้ำ ส้วม
- ห้องเลขานุการ
- ห้องรองผู้อำนวยการทั้ง 3 ฝ่าย
- ห้องรับแขกระดับบริหาร สำหรับเป็นที่พักผ่อนของผู้บริหาร หรือกรรมการบริหารในกรณีที่มีการประชุม
- ห้องประชุม สำหรับประชุมเพื่อวางแผนและนโยบายการบริหาร โครงการ
- ห้องน้ำส้วม

#### 1.2 ส่วนบริหาร ประกอบด้วย

##### 1.2.1 ฝ่ายธุรการ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานแผนกธุรการ เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ธุรการและประชาสัมพันธ์
- ห้องเก็บเอกสาร เก็บเอกสารที่สำคัญของโครงการ
- ที่เก็บอุปกรณ์ต่างๆ

##### 1.2.2 ฝ่ายการเงิน

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานแผนกสำหรับเจ้าหน้าที่ บัญชี การเงิน ทะเบียน
- ห้องเก็บพัสดุ ใช้เก็บของที่ซื้อมาก่อนที่จะนำไปแจกจ่ายไปยังหน่วยงานที่ต้องการ

##### 1.2.3 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องควบคุมอาคาร
- ห้องพักนักการภารโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่พักคนสวน และดูแลสถานที่
- ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- ห้องพยาบาล
- ห้องเก็บของเครื่องมือเครื่องใช้

### องค์ประกอบรอง

- โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้มาติดต่องาน
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
- ห้องเตรียมอาหาร เครื่องดื่ม อาหารว่าง
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ ส้วม

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM LAY-OUT SYSTEM) เป็นระบบที่ประเทศในยุโรปนิยมมาก มีกฎ คือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ ลักษณะนี้จะมีข้อดี คือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่ข้อเสีย คือ มีราคาสูง
2. ระบบการจัดแบบเปิด (OPEN PLAN LAY-OUT SYSTEM) ไม่ต้องคำนึงถึงการให้การติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRICOR) ระบบนี้สามารถใช้เนื้อที่ของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ในการจัดการเป็นส่วนทำงานต่าง ๆ โดยไม่มีผนังห้องมาบัง ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพสูง และระบบไฟฟ้ากระจายได้อย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพด้วย

ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดผังแบบเปิด ก็คือ การประหยัดเนื้อที่ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ ขนาด 7.50 - 8.50 ตารางเมตร/ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4 - 5 ตารางเมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6 - 8 ตารางเมตร/ 2 คน จะรวมเนื้อที่ตู้เอกสารเข้าไปด้วยและระยะกำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 เมตร หรือ 1.30 เมตร ขนาดของโต๊ะเท่ากับ 0.80x1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่ คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.ม. โดยเฉลี่ย ความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร นั่นคือ ต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.80 - 6.00 ตารางเมตร/ คน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะ เก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.80 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร เป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับตัวคน 0.50 - 0.55 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนฝึกอบรม

เป็นส่วนสำคัญของโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เป็นส่วนฝึกสอนสำหรับ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ แก่ นักเรียน นักศึกษา ข้าราชการของหน่วยงานต่างๆ และผู้สนใจทั่วไป
- พัฒนาหลักสูตร สำหรับคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- พัฒนาบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับ ธรรมดา และระดับสูง
- ให้ความร่วมมือกับองค์กรของรัฐ และเอกชน ในการพัฒนานักคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

### องค์ประกอบหลัก

- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนฝึกอบรม เป็นห้องทำงานผู้ช่วยผู้อำนวยการ มีส่วนรับแขก
- ส่วนทำงานเลขานุการ
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรม
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
- ส่วนลงทะเบียน สำหรับลงทะเบียนผู้ที่จะขอเข้ารับการฝึกอบรม
- ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 24 เครื่อง
- ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 35 เครื่อง
- ห้องพักรับประทานอาหาร
- ห้องประชุมสัมมนา ใช้ในการจัดสัมมนาทั่วไป หรือประชุมของเจ้าหน้าที่เอง

### องค์ประกอบรอง

- ส่วนเตรียมอาหารเครื่องดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนอบรม
- โถงพักผ่อน
- ห้องน้ำดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ส่วนบริการการศึกษา

ทำหน้าที่ในการสนับสนุนการศึกษา ในส่วนห้องสมุด และบริการสืบค้นข้อมูลทางสารสนเทศ แก่ นักศึกษาประชาชน นักวิจัย เพื่อดำเนินการตามวิสัยทัศน์ดังนี้

- บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยีแก่นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษา ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลน่าพอใจ
- ดำเนินการจัดเก็บ และสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศทางเทคโนโลยีที่สำคัญของประเทศ ไทย
- บริการเชื่อมโยงสู่ศูนย์บริการสารสนเทศอื่นๆ ทั่วโลก เพื่อเข้าถึงเทคโนโลยีของประเทศต่างๆ ทุกประเทศ

#### องค์ประกอบหลัก

- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนบริการการศึกษาประกอบด้วยโต๊ะทำงาน โต๊ะคอมพิวเตอร์และส่วนรับแขก

- ส่วนงานเลขานุการ

#### 3.1 ฝ่ายให้บริการสืบค้นข้อมูล

- ส่วนสืบค้นฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์
- บริเวณลงทะเบียนการขอใช้การสืบค้นข้อมูล
- บริเวณห้องสมุด
- บริเวณอ่านหนังสือ
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่สารสนเทศ ช่วยบริการในการสืบค้นข้อมูลแก่ผู้มาใช้บริการการสืบค้น
- ห้องงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์ ใช้ในการควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
- ห้องงานเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
- ส่วนงานบรรณารักษ์
- ส่วนงานผู้เชี่ยวชาญ

#### 3.2 ห้องประชุมและสัมมนา

- ห้องสัมมนาขนาดความจุ 50 ที่นั่ง ใช้ในการสัมมนาแก่ผู้เข้าร่วมสัมมนา
- หอประชุมใหญ่ความจุ 200 ที่นั่ง ใช้ในการ สัมมนา จัดประชุมขนาดใหญ่ การจัดประชุมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักรับพัสดุ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายไอทีคอมพิวเตอร์
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทางไอทีคอมพิวเตอร์

#### องค์ประกอบรอง

- โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้เข้าใช้บริการ และผู้เข้าฟังการสัมมนา
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
- ส่วนเตรียมอาหาร สำหรับเจ้าหน้าที่ และการสัมมนา
- ห้องน้ำ ล้างมือ

#### 4. ส่วนวิชาการ

เป็นองค์ประกอบที่ขึ้นอยู่กับส่วนบริหารหลัก ทำหน้าที่วางแนวทาง วิธีการให้ความรู้ในการจัดแสดง รวมถึงการวิจัยและพัฒนาโครงการในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานดังนี้

- ดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งทางด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ให้บริการในด้านการศึกษาแก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
- วางแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ และวางแผนแม่บททางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้แก่งานหน่วยงานทั้งทางราชการและเอกชน
- ศึกษาและนำข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยแก่ประชาชน ในส่วนของการจัดนิทรรศการ
- ศึกษาและวางแผนการฝึกอบรมและกำหนดเนื้อหาแก่ฝ่ายฝึกอบรม และศูนย์ฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ของทั้งหน่วยงานราชการและเอกชน

#### องค์ประกอบหลัก

- ห้องหัวหน้าส่วนวิชาการประกอบด้วยโต๊ะทำงาน โต๊ะคอมพิวเตอร์และส่วนรับแขก
- ส่วนทำงานเลขานุการ

#### 4.1 ฝ่ายวิจัยและพัฒนา

- ส่วนทำงานหัวหน้านักวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณทำงานของเจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนา มีโต๊ะวางคอมพิวเตอร์ พื้นที่ในการวางของและส่วนชั้นหนังสือ มีการจัดโดยการแบ่งพาที่ชั้นของนักวิจัยแต่ละคน และมีส่วนของผู้ช่วยนักวิจัย
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ

#### 4.2 ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์

- ห้องทำงานนักวิชาการการศึกษา
- ห้องทำงานนักวิจัยและประเมินผล

#### 4.3 ฝ่ายวิชาการนิทรรศการ

- ห้องทำงานนักวิชาการ
- ห้องทำงานวิทยากร

#### องค์ประกอบรอง

- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำ ส้วม
- ส่วนเตรียมอาหาร สำหรับเจ้าหน้าที่

#### 5. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

ส่วนการจัดแสดงนิทรรศการ ถือว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่ง โดยจะจัดแสดงถึงความ เป็นมาของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน รวมไปถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ การทำงานของคอมพิวเตอร์ และแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต การจัดแสดงจะแสดง ในรูปแบบการเล่าเรื่อง โดยใช้แผนภาพบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ หุ่นจำลอง และของจริง

#### องค์ประกอบหลัก

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- ส่วนจัดนิทรรศการถาวร
- ส่วนจัดนิทรรศการหมุนเวียน
- ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ
- โถงนิทรรศการ

#### องค์ประกอบรอง

- ห้องน้ำ ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อหาการจัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

1. นิทรรศการถาวร เนื้อหาในการจัดแสดงนิทรรศการภายในส่วนนิทรรศการถาวร เป็นส่วนจัดแสดงที่มีการแสดงไว้ประจำ โดยคัดเลือกเนื้อหาที่มีคุณค่าให้ชมเป็นการถาวร ซึ่งหัวข้อที่จะจัดแสดงประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 เปิดโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ (WORLD OF INFORMATION TECHNOLOGY)

เป็นการปูพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดแสดงในเรื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะในหลายๆ รูปแบบ ประกอบด้วย

1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ต่อการศึกษา
- ต่อชีวิตประจำวัน
- ต่อเศรษฐกิจและสังคม
- ต่อโลก

1.3 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ยุคที่ 1 ยุคการประมวลผลข้อมูล (data processing era)
- ยุคที่ 2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (management information system)
- ยุคที่ 3 การจัดการทรัพยากรสารสนเทศ (information resource management)

ส่วนที่ 2 ประเภทของเทคโนโลยีสารสนเทศ

จะเป็นส่วนที่บ่งบอกถึงส่วนประเภทต่างๆของเทคโนโลยีสารสนเทศตามประเภทการใช้งานจะประกอบไปด้วย

- 2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
- 2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล
- 2.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ
- 2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการแสดงผล
- 2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดทำสำเนาสารสนเทศ
- 2.6 เทคโนโลยีที่ใช้ในการถ่ายทอดสื่อสารข้อมูล

ส่วนที่ 3 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นส่วนที่บอกถึงส่วนประกอบต่างๆของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน โดยจะอธิบายได้ดังนี้

### 3.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

#### 3.1.1 Introduction

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- ความสามารถของคอมพิวเตอร์

#### 3.1.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

- กำเนิดเครื่องคอมพิวเตอร์
- คอมพิวเตอร์ยุคที่ 1
- คอมพิวเตอร์ยุคที่ 2
- คอมพิวเตอร์ยุคที่ 3
- คอมพิวเตอร์ยุคที่ 4

### 3.2 เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม

#### 3.2.1 Introduction

- ความหมายของการสื่อสารโทรคมนาคม
- ความสำคัญของการสื่อสารโทรคมนาคม

#### 3.2.2 การพัฒนาการของการสื่อสารโทรคมนาคมในไทย

- สมัยก่อนกรุงรัตนโกสินทร์
- สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น
- สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนปลาย
- การสื่อสารในยุคปัจจุบัน

### ส่วนที่ 4 โลกคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

จะเป็นการอธิบายถึงระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจะแยกในส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

#### 4.1 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

##### 4.1.1 ฮาร์ดแวร์

- หน่วยรับข้อมูล
- หน่วยความจำ
- หน่วยประมวลผลกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยเก็บข้อมูล
- หน่วยแสดงผลข้อมูล

#### 4.1.2 ซอฟต์แวร์

- ซอฟต์แวร์ระบบ
- ซอฟต์แวร์ประยุกต์
- ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

#### 4.1.3 บุคลากร

- บุคลากรด้านระบบ
- บุคลากรด้านโปรแกรมมิ่ง
- ผู้บริหารควบคุมฐานข้อมูล
- ผู้ปฏิบัติการ
- ผู้ใช้

#### 4.1.4 ข้อมูล

#### 4.1.5 ระเบียบคู่มือและมาตรฐาน

- ระเบียบ
- คู่มือ
- มาตรฐาน

#### 4.1.6 ระบบสื่อสารข้อมูล

### 4.2 การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

#### 4.3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

##### 4.3.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

##### 4.3.2 ระบบเครือข่ายระยะใกล้

##### 4.3.3 ระบบเครือข่ายระยะไกล

##### 4.3.4 ระบบอินเทอร์เน็ต

### ส่วนที่ 5 เทคโนโลยีสารสนเทศกับอนาคต

จัดแสดงและบอกถึงรูปแบบของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต พร้อมกับแสดงแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทยและในโลก

#### 5.1 แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตกับประเทศไทย

#### 5.2 แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตของโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน เป็นการจัดแสดงในกรณีพิเศษ เน้นเป็นเรื่องๆโดยจัดหมุนเวียนสลับเปลี่ยนตลอดเวลา เพื่อดึงดูดให้ผู้เข้าชมสนใจมากขึ้น เรื่องที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องเป็นที่น่าสนใจในขณะนั้น เช่น การจัดแสดงเรื่อง การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) หรือนิทรรศการแสดงเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่างๆ

## 6. ส่วนเทคนิค

เป็นส่วนที่ให้บริการในด้านเทคนิคและ ศิลปกรรม ซึ่งจะมีหน้าที่ในการซ่อมบำรุง และฝ่ายศิลป์ ประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

### องค์ประกอบหลัก

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนเทคนิค
- บริเวณรับของและส่งของ
- ลานจอดรถรับส่งของ

### 6.1 ฝ่ายศิลปกรรม

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายออกแบบและศิลปกรรม
- ห้องปฏิบัติงานทั่วไป
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน
- ห้องตรวจเช็ค

### 6.2 ฝ่ายคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์

- ห้องทำงานช่างคอมพิวเตอร์และวิศวกรคอมพิวเตอร์
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป
- ห้องซ่อมบำรุง
- ห้องทำงานช่างไฟฟ้า

### องค์ประกอบรอง

- ห้องน้ำดื่ม
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ และ pantry

## 7. ส่วนบริการสาธารณะ

เป็นส่วนที่ให้บริการในด้านสาธารณะแก่บุคคลทั่วไปคือการให้บริการด้านการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และร้านอาหาร ประกอบด้วย

### องค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนบริการสาธารณะ
- ที่จอดรถ
- โถงทางเข้า

#### 7.1 ฝ่ายให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- ห้องบริการคอมพิวเตอร์ ขนาด 25 เครื่อง
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ทัวไป
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก

#### 7.2 ร้านอาหาร

- บริเวณรับประทานอาหาร
- บริเวณเตรียมอาหาร
- ครัว
- ที่รับอาหาร
- ที่เก็บอาหาร
- ที่เก็บขยะ

### 3.2 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

#### 3.2.1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการในส่วนบริหาร

##### คณะกรรมการบริหาร

ห้องผู้อำนวยการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 25 ตร.ม

ห้องรองผู้อำนวยการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

ห้องเลขานุการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ห้องรับแขกระดับบริหาร

คิดเป็นพื้นที่ 15 ตร.ม.

ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 2.5ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 50 ตร.ม

##### ส่วนบริหาร

##### ฝ่ายธุรการ

หัวหน้าแผนกธุรการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม

ส่วนทำงานพนักงานธุรการ จำนวน 5 คน คิดพื้นที่คนละ 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

##### ฝ่ายการเงิน

หัวหน้าแผนกการเงิน (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน จำนวน 5 คน คิดพื้นที่คนละ 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

##### ฝ่ายอาคารสถานที่

หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.

ห้องควบคุมอาคาร จำนวน 3 คนคิดพื้นที่คนละ 8 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่ 24 ตร.ม.

ห้องพนักงานการภารโรง และคนสวน จำนวน 11 คน คิด 1.5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 16 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพักพนักงานรักษาความปลอดภัย จำนวน 7 คน คิด 1.5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 10.5 ตร.ม

ห้องพยาบาล คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

PANTRY คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ส่วนพักคอย คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ส่วนพักผ่อนพนักงาน จำนวน 17 คน คิด 1.5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 25.5 ตร.ม

ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย U=2 , L=1 , WC=2

คิดเป็นพื้นที่ 4.76 ตร.ม

ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย L=1 , WC=3

คิดเป็นพื้นที่ 9.17 ตร.ม

บวก CIRCULATION 80% = 20 ตร.ม.

ตารางการใช้สุขภัณฑ์ (ข้อมูลจาก BUILDING PLANNING & DESIGN STANDARD)

Person	wc		urinal	Lavatory	
	M	F	M	M	F
1-200	2	3	2	1	1
201-400	3	4	3	2	2
401-600	4	5	3	3	3
601-800	5	6	5	4	4
801-1000	6	7	6	5	5

### ส่วนฝึกอบรม

ห้องทำงานผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนฝึกอบรม

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

ส่วนทำงานเลขานุการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สารสนเทศ 12 คน คิด 4.5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 54 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบ 5 คน คิด 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 2 คน คิด 6ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม

ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ 35 เครื่อง คิด 4 ตร.ม/เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ 140 ตร.ม

ห้องสัมมนา 30 คน คิด 3 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 90 ตร.ม

โรงพักคอย คิดจำนวนผู้ใช้ 50-100 คน คิดพื้นที่คนละ 1.5 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่ 150 ตร.ม.

ห้องน้ำดื่ม คิดช่วงเวลาที่ผู้ใช้มากที่สุดคือใช้ห้องฝึกอบรมและสัมมนา

พร้อมกัน 12 ห้อง ห้องอบรมขนาดเล็ก 3 ห้อง ขนาดใหญ่ 8 ห้อง คิดเป็น

510 คน

ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย  $u=3$  ,  $L=2$  ,  $wc=$

คิดเป็นพื้นที่ 22 ตร.ม

ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย  $L=2$  ,  $wc=4$

คิดเป็นพื้นที่ 7.28 ตร.ม

บวก CIRCULATION 80% = 54 ตร.ม.

### ส่วนบริการการศึกษา

ห้องทำงานผู้ช่วยผู้อำนวยการส่วนบริการการศึกษา(จาก ARCHITECT'

S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม.

ส่วนทำงานเลขานุการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ฝ่ายให้บริการสืบค้นข้อมูลและห้องสมุด

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่บริการสารสนเทศและบรรณารักษ์ คิด 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 48 ตร.ม

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป 5 คน คิด 5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 25 ตร.ม.

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์ 4 คน คิด 6 ตร.ม. / คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ 24 ตร.ม.

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดคิดจากจำนวนผู้ใช้บริการศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี คือประมาณ 30 คนต่อวัน บริเวณฝากของคิดเป็นพื้นที่เมื่อนำมาใช้ในโครงการคาดว่าจะมีหนังสือเพิ่มขึ้นมาเป็น 60 คนต่อวัน บริเวณฝากของคิดเป็นพื้นที่ 0.22 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.

จำนวนหนังสือภายในศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี มีประมาณ 3,000 เล่ม เมื่อนำมาใช้ในโครงการคาดว่าจะมีหนังสือเพิ่มขึ้นมาเป็น 6,000 เล่ม รวมการขยายตัว 10% เป็น 6,600 เล่ม

ตู้หนังสือ 1 ตู้ เก็บหนังสือ ประมาณ 600 เล่ม เพราะฉะนั้น ใช้ตู้หนังสือ 11 ตู้

ตู้หนังสือ 1 ตู้ ใช้เนื้อที่ 1.8 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม.

บริเวณอ่านหนังสือ จำนวน 60 คน ใช้พื้นที่ 2.8 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 168 ตร.ม

ส่วนสืบค้นข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์ แยกเป็นห้องๆ ห้องประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 ตัว คิดตัวละ 5 ตร.ม.

เครื่องพริ้นเตอร์ 1 เครื่อง คิดเครื่องละ 0.95 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่ 11 ตร.ม

#### ห้องประชุมและสัมมนา

- ห้องประชุมใหญ่ คิดจากการเข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 300 คน โดยใช้พื้นที่นั่งชมต่อคนเท่ากับ 1 ตร.ม. (ARCHITECT ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่นั่งชม เท่ากับ 300 ตร.ม

พื้นที่เวทีเท่ากับ 20 % ของพื้นที่นั่งชม

คิดเป็นพื้นที่ 78 ตร.ม

พื้นที่โถงเท่ากับ 64% ของพื้นที่นั่งชม

คิดเป็นพื้นที่ 192 ตร.ม.

พื้นที่ห้องเทคนิคเท่ากับ 40% ของพื้นที่นั่งชม

คิดเป็นพื้นที่ 120 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่หอประชุมใหญ่ทั้งหมด 780 ตร.ม

- ห้องบรรยาย ห้องละ 50 ที่นั่ง คิด 1.5 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ 75 ตร.ม  
 ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย  $u=3$  ,  $L=2$  ,  $wc=$   
 คิดเป็นพื้นที่ 22 ตร.ม  
 ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย  $L=2$  ,  $wc=4$   
 คิดเป็นพื้นที่ 7.28 ตร.ม  
 บวก CIRCULATION 80% = 54 ตร.ม.

### ส่วนวิชาการ

ห้องทำงานหัวหน้าส่วนวิชาการ(จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

ส่วนทำงานเลขานุการ (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม.

### ฝ่ายวิจัยและพัฒนา

ส่วนทำงานหัวหน้านักวิจัย

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม

ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนา

นักวิจัย 5 คน คิด 8 ตร.ม/คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตร.ม

ส่วนทำงานผู้ช่วยนักวิจัย

ผู้ช่วยนักวิจัย 10 คน คิด 6 ตร.ม/คน คิดเป็นพื้นที่ 60 ตร.ม.

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ

คิดเป็นพื้นที่ 6 ตร.ม.

### ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 3 คน คิด 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 18 ตร.ม

### ฝ่ายวิชาการนิทรรศการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 4 คน คิด 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 24 ตร.ม

### ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

พื้นที่จัดแสดงส่วนนิทรรศการถาวร

1. เปิดโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ประเภทของเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โลกคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

5. เทคโนโลยีสารสนเทศกับอนาคต

คิดเป็นพื้นที่ 1500 ตร.ม

พื้นที่จัดแสดงส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 30 % ของ นิทรรศการถาวร

คิดเป็นพื้นที่ 500 ตร.ม.

ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

คิดเป็นพื้นที่ 200 ตร.ม.

#### ส่วนเทคนิค

ห้องทำงานหัวหน้าส่วน (จาก ARCHITECT' S DATA หน้า 235 )

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 14 คน คิด 1.5 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.

#### ฝ่ายศิลปกรรม

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายออกแบบและศิลปกรรม 4 คน 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 24 ตร.ม.

ห้องปฏิบัติงานทั่วไป

คิดเป็นพื้นที่ 100 ตร.ม

ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน

คิดเป็นพื้นที่ 80 ตร.ม

ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป คิด 10 % ของส่วนนิทรรศการ

คิดเป็นพื้นที่ 200 ตร.ม.

#### ฝ่ายคอมพิวเตอร์หรือเลคทอร์นิกส์

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ 5 คน คิด 8 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 40 ตร.ม

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ไฟฟ้า 4 คน คิด 8 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 32 ตร.ม

ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป

คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม

#### บริเวณรับของ

ลานรับของใช้เนื้อที่ประมาณ 30 ตร.ม

จุดรถส่งของอย่างน้อย 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตร.ม. คิดเป็น 96 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ 126 ตร.ม

ส่วนห้องเครื่อง

ห้องเครื่องปั้มน้ำ	30	ตร.ม
ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	25	ตร.ม
ห้องเครื่อง UPS	20	ตร.ม
ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	25	ตร.ม

ส่วนบริการสาธารณะ

ห้องทำงานหัวหน้าส่วนบริการสาธารณะ

คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

โถงทางเข้า คิดจากจำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 ชั่วโมง

คิดเป็น 200 คน ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ 200 ตร.ม.

ประชาสัมพันธ์ ใช้พื้นที่ 8 ตร.ม

โทรศัพท์สาธารณะ ใช้พื้นที่ต่อเครื่อง 0.8 ตร.ม กำหนดให้มี 4 เครื่อง

ร้านจำหน่ายของที่ระลึก

คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม

ฝ่ายให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป 2 คน คิด 6 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม

ห้องบริการคอมพิวเตอร์ ขนาด 75 เครื่อง คิด 4 ตร.ม/เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ 300 ตร.ม.

ร้านอาหาร

จำนวนผู้ใช้โครงการเท่ากับ จำนวนผู้เข้าอบรม / วัน รวมกับเจ้าหน้าที่

ภายในโครงการ =  $500 + 151 = 651$  คน

คิดเวลาในช่วง 11.00-14.00 คิดผู้ใช้เป็นชั่วโมงละ  $651/3 = 217$  คน

คิดเป็นผลัด 2 ผลัด ผลัดละ 109 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ตร.ม/คน

คิดเป็นพื้นที่ 163 ตร.ม

ครัวคิดเป็นพื้นที่ 25% ของพื้นที่รับประทานอาหาร

คิดเป็นพื้นที่ครัว = 41 ตร.ม

ส่วนบริการของครัวคิดเป็น 60 % ของพื้นที่ครัว

คิดเป็นพื้นที่ส่วนบริการ = 24 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคาเตอร์บริการอาหารคิดเป็น 20 % = ตร.ม

ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย  $u=3$  ,  $L=2$  ,  $wc=$

คิดเป็นพื้นที่ 22 ตร.ม

ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย  $L=2$  ,  $wc=4$

คิดเป็นพื้นที่ 7.28 ตร.ม

บวก CIRCULATION 80% = 54 ตร.ม.

ที่จอดรถ

1. วิเคราะห์ตามการคำนวณพื้นที่ของอาคารประเภทที่ต้องมีที่จอดรถ ที่กลับรถทางเข้าออกของรถตามกฎกระทรวงฉบับที่ 7 คิดจากพื้นที่ทั้งหมดของอาคารพื้นที่อาคาร 120 ตร.ม. ต่อที่จอดรถ 1 คัน

พื้นที่อาคารทั้งหมด 10,456 ตร.ม

จะต้องมีที่จอดรถ 87 คัน

2. คิดจากพื้นที่ใช้สอย

พื้นที่ หอประชุม 1 คันต่อ 40 ที่นั่ง

300 ที่นั่ง จอดรถ 8 คัน

ส่วนฝึกอบรม จากสถิติประชากรสำนักงานสถิติแห่งชาติ

10 คนต่อรถยนต์ 1 คัน  
510 คน จอดรถ 51 คัน

ส่วนนิทรรศการ 10 คนต่อรถยนต์ 1 คัน

200 คน จอดรถ 20 คัน

เป็นจำนวนทั้งหมด 79 คัน

โครงการนี้ใช้วิธีคิดแบบที่ 1

พื้นที่จอดรถยนต์/คัน = 12.5 ตร.ม.

ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ทั้งหมด  $12.5 \times 87 = 1087.5$  ตร.ม.

จอดรถบัส คิดผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ 300 คน รถบัส 60 ที่นั่ง/คน

ใช้รถบัส 5 คัน = 240 ตร.ม.

ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

คิด 10 คนต่อรถยนต์ 1 คัน

151 คน จอดรถ 15 คัน

คิดเป็นพื้นที่ 187.5 ตร.ม.

ที่จอดรถจักรยานยนต์ คิดเป็น 10% ของจำนวนรถยนต์

เป็นจำนวน 9 คัน

เป็นพื้นที่ 18 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่จัดรถทั้งหมด	1532	ตร.ม.
circulation 50%	766	ตร.ม.
รวมเป็นพื้นที่จัดรถทั้งหมด	2289	ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ  
สามารถสรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

ELEMENT	AMOUNT	USER		AREA PERUNIT	TOTAL AREA	REMARK
		STAFF	VISITOR			
1 ส่วนบริหาร						
คณะกรรมการบริหาร						
- ห้องทำงานผู้อำนวยการ	1	1		25	25	
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1		20	20	
- ห้องทำงานเลขานุการ	1	1		9	9	
- ห้องรับแขกระดับบริหาร	1			15	15	
- ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง	1	20		2.5	50	
ฝ่ายธุรการ						
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1			12	12	
- ส่วนทำงานพนักงานธุรการ	5			6	30	
ฝ่ายการเงิน						
- หัวหน้าฝ่ายการเงิน	1			12	12	
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	5			6	30	
ฝ่ายอาคารสถานที่						
- หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1			12	12	
- ห้องควบคุมอาคาร	3			8	24	
- ห้องพักนักการและคนสวน	11			1.5	16	
- ห้องพนักงานรักษาความปลอดภัย	7			1.5	10.5	
- ห้องพยาบาล					30	
- ห้องเก็บเอกสาร					30	
- pantry					9	
- ส่วนพักคอย					9	
- ส่วนพักผ่อนพนักงาน	17			1.5	25.5	
- ห้องน้ำชาย และห้องน้ำหญิง					20	
<b>รวม</b>					389	
+ circulation 30%					506	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER		AREA PERUNIT	TOTAL AREA	REMARK
		STAFF	VISITOR			
<b>2. ส่วนฝึกอบรม</b>						
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนฝึกอบรม	1	1		20	20	
- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	1		9	9	
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สารสนเทศ	1	12		4.5	54	
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบ	1	10		6	60	
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป	1	2		6	12	
- ห้องคอมพิวเตอร์ 35 เครื่อง	12		420	4	1680	
- ห้องสัมมนา 30 คน	3		90	2	180	
- โถงพักคอย			100	1	100	
- ห้องน้ำชายและหญิง					54	
- pantry					9	
รวม					2178	
circulation 30%					2831	
<b>3. ส่วนบริการการศึกษา</b>						
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วน	1	1		20	20	
- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	1		9	9	
<b>ฝ่ายให้บริการสืบค้นสารสนเทศและห้องสมุด</b>						
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่สารสนเทศ						
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป	1	8		6	48	
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบ	1	5		5	25	
คอมพิวเตอร์	1	4		6	24	
- ที่ฝากของห้องสมุด						
- บริเวณเก็บหนังสือ	1			0.22	12	
- พื้นที่อ่านหนังสือ	1			1.8	20	
- ส่วนสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์	1		60	2.8	168	
	5			11	55	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER		AREA PERUNIT	TOTAL AREA	REMARK
		STAFF	VISITOR			
ห้องประชุมและสัมมนา						
- ห้องประชุมใหญ่	1		300		780	
- ห้องสัมมนา	3		135	1.5	225	
- ห้องน้ำชายและหญิง					54	
รวม					1440	
circulation 30%					1872	
4. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ						
- นิทรรศการถาวร	1				1500	
- นิทรรศการหมุนเวียน	1				500	
- ส่วนเตรียมการจัดแสดง	1				200	
- โถงนิทรรศการ			100	0.8	80	
รวม					2200	
circulation 30%					2860	
5. ส่วนวิชาการ						
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนวิจัยพัฒนา	1	1		20	20	
- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	1		9	9	
ฝ่ายวิจัยและพัฒนา						
- ส่วนทำงานหัวหน้านักวิจัย	1	1		12	12	
- ส่วนทำงานนักวิจัย	1	5		8	40	
- ส่วนทำงานผู้ช่วยนักวิจัย		10		6	60	
- บริเวณที่ว่างเก็บวัสดุ 50% ของห้องวิจัย					100	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ		1		6	6	
ฝ่ายวิชาการสารสนเทศ						
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	3		6	18	
ฝ่ายวิชาการนิทรรศการ						
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	4		6	24	
รวม					289	
circulation 30%					375	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER		AREA PERUNIT	TOTAL AREA	REMARK
		STAFF	VISITOR			
6. ส่วนเทคนิค						
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วน	1	1		20	20	
- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	1		9	9	
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	14		1.5	12	
ฝ่ายศิลปกรรม						
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม	1	4		6	24	
- ห้องปฏิบัติงานทั่วไป	1			100	100	
- ห้องซ่อมแซมชิ้นงาน	1			80	80	
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป	1			200	200	
ฝ่ายคอมพิวเตอร์หรือเลคทรอนิกส์						
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1	5		8	40	
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ไฟฟ้า	1	4		8	32	
- ห้องเครื่อง server	1			50	50	
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป	1			10	10	
บริเวณรับของ						
- ลานรับของ				30	30	
- ที่จอดรถส่งของ				32	96	
ส่วนห้องเครื่อง					513	
- ห้องเครื่องปั๊มน้ำ					30	
- ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า					25	
- ห้องเครื่อง ups					20	
- ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง					25	
รวม					803	
circulation 30%					1043	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER		AREA PERUNIT	TOTAL AREA	REMARK
		STAFF	VISITOR			
7. ส่วนบริการสาธารณะ						
- โถงทางเข้า	1	1	200	1	200	
- ประชาสัมพันธ์	1		1	8	8	
- โทรศัพท์	4	4	4	0.8	3.2	
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย				4	4	
ฝ่ายให้บริการระบบเครือข่าย	1					
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป	1			6	18	
- ห้องบริการคอมพิวเตอร์				3	225	
ร้านอาหาร	1					
- บริเวณรับประทานอาหาร	1		75	1.5	163	
- คริว	1				41	
- ส่วนบริการของคริว	1		109		24	
- เคาเตอร์บริการอาหาร					6	
- ห้องน้ำชายหญิง					54	
รวม					746	
circulation 30 %					969	
บริเวณที่จอดรถ	72					
- ที่จอดรถสาธารณะ	24			15	1018	
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	5			2	48	
- ที่จอดรถบัส	2			48	240	
- ที่จอดรถบริการ	15			32	64	
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	50%			15	225	
- พื้นที่สัญจรภายใน					798	
รวม					2393	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รวมพื้นที่ทั้งหมด

1. ส่วนบริหาร	506	ตร.ม.
2. ส่วนฝึกอบรม	2,831	ตร.ม.
3. ส่วนบริการการศึกษา	1,872	ตร.ม.
4. ส่วนนิทรรศการ	2,860	ตร.ม.
5. ส่วนวิชาการ	375	ตร.ม.
6. ส่วนเทคนิค	1,043	ตร.ม.
7. ส่วนบริการสาธารณะ	969	ตร.ม.
ที่จอดรถ	2,289	

## รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมด

12,745 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4

**การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ**  
 Inform@tion Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ

#### 4.1 ข้อพิจารณาและหลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

พิจารณาดังสภาพแวดล้อมต่างๆที่เกี่ยวข้อง และมีผลกระทบต่อโครงการโดยมีหลักการพิจารณาคือ

##### ข้อพิจารณาในระดับจังหวัด

1. ต้องเป็นที่ตั้ง แหล่งรวมของหน่วยงานต่างทั้งภาคเอกชนและรัฐบาลซึ่งจะสามารถติดต่อกันได้อย่างสะดวก
2. เป็นศูนย์กลาง สามารถติดต่อกับสถานศึกษาต่างเพื่อที่จะสามารถให้บริการได้สะดวก
3. มีความเจริญในด้านเทคโนโลยีเพียงพอที่จะรองรับความต้องการและการให้บริการของโครงการ

##### ข้อพิจารณาในระดับเขต

1. พิจารณาลักษณะการใช้ที่ดิน ผังเมือง ซึ่งที่ดินของโครงการควรอยู่ในย่านชุมชนที่มีความหนาแน่นปานกลาง ไม่ควรอยู่ในย่านอุตสาหกรรม
2. พิจารณาความสัมพันธ์ของโครงการกับการจราจรและการเข้าถึงของโครงการ ควรมีความสะดวกทั้งทางด้านการเดินเท้า ทางรถยนต์ และระบบการขนส่งมวลชน เนื่องจากเป็นโครงการที่ให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป
3. พิจารณาความเป็นศูนย์กลางของที่ตั้งโครงการ สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยงานราชการและเอกชนที่เกี่ยวข้องได้อย่างทั่วถึง
4. พิจารณาในระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่เอื้ออำนวยต่อโครงการอย่างสมบูรณ์
5. พิจารณาความหนาแน่นของประชากร เนื่องจากเป็นโครงการที่ให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป ควรเป็นแหล่งที่มีความหนาแน่นของผู้ใช้โครงการ หรือมีความสะดวกแก่ผู้ใช้โครงการ หรือมีความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียงที่มีประเภทของกิจกรรมใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ

### ข้อพิจารณาในระดับจังหวัด

ในการพิจารณาในระดับจังหวัดนั้น ตามหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้ว พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นที่ที่มีความเหมาะสมในการเป็นที่ตั้ง โครงการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีเหตุผลดังนี้

1. กรุงเทพฯ เป็นที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กรของรัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงสถาบันต่าง เช่น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ทำให้สามารถติดต่อกันได้อย่างสะดวก

2. กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางการศึกษาในทุกระดับ โดยเฉพาะในระดับสูง เช่น มหาวิทยาลัยต่างๆทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งทำให้การบริการการศึกษาของศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปได้โดยสะดวก มีประสิทธิภาพ และทั่วถึง

3. การพัฒนากรุงเทพฯ ในส่วนหนึ่งนั้นมีวิสัยทัศน์ ในการพัฒนาเมืองให้เป็นศูนย์กลางการบริหาร การคมนาคมติดต่อสื่อสาร เศรษฐกิจ และวิทยาการที่ทันสมัย ซึ่งโครงการจะเป็นส่วนส่งเสริมวิสัยทัศน์ในด้านนี้

4. ลักษณะการกระจายความเจริญของประเทศไทย มักจะกระจายจากเมืองหลวงไปยังส่วนภูมิภาค ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเริ่มจากส่วนกลาง ซึ่งจะสามารถกระจายไปสู่ส่วนภูมิภาคได้ในอนาคต

5. กรุงเทพฯ มีความพร้อมในด้านปัจจัยสนับสนุนต่างทั้งในด้านเทคโนโลยี และบุคลากร ซึ่งสามารถทำให้โครงการประสบผลสำเร็จตามที่ได้ตั้งไว้ และกรุงเทพฯ ยังมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่สมบูรณ์อีกด้วย

### ข้อพิจารณาในระดับเขต

ในปัจจุบันกรุงเทพฯ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 36 เขต และแบ่งระดับเขตเมืองตามข้อกำหนดของผังเมือง กทม.แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ

1. เขตเมืองชั้นใน มี 3 เขตได้แก่ เขตพระนคร,เขตป้อมปราบ,เขตสัมพันธวงศ์

เป็นบริเวณฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยากับแนวคลองผดุงกรุงเกษม ซึ่งเป็นย่านศูนย์กลางของเมือง การกำหนดเขต

- เป็นที่ตั้งของสถาบันการศึกษาและวัฒนธรรมซึ่งได้ทำการอนุรักษ์ไว้ เป็นเขตที่มีที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูงและเป็นแหล่งพาณิชยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจราจรทั่วไปหนาแน่นมาก ผิวจราจรไม่เหมาะสมกับความหนาแน่นของประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ

- สภาพแวดล้อม มีคุณค่าทางวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ แต่การใช้ที่ดินหนาแน่นไม่สามารถขยายตัวได้

- ความเป็นศูนย์กลางเข้าถึงได้ทุกแห่ง
- ความดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้งได้ดี และพื้นที่รู้จักกันดี
- สาธารณูปการสะดวกเพียบพร้อม
- กรรมสิทธิ์ที่ดิน ราคาที่ดินสูงมาก

2. เขตเมืองชั้นกลาง มี 14 เขตได้แก่ เขตปทุมวัน,เขตบางรัก,เขตยานนาวา,เขตสาทร,เขตบางคอแหลม,เขตดุสิต,เขตบางซื่อ,เขตพญาไท,เขตราชเทวี,เขตบางพลัด,เขตบางกอกน้อย,เขตบางกอกใหญ่,เขตคลองสาน,เขตธนบุรี ตั้งอยู่บริเวณรอบกลุ่มที่ 1 และมีเนื้อที่สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

#### การกำหนดเขต

- เป็นที่มีที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากและปานกลาง หลังพาณิชย์กรรมและบางส่วนเป็นสถาบันการศึกษา

- การจราจรย่านธุรกิจบางส่วน เช่น บางรัก ปทุมวัน วงเวียนใหญ่ มีการจราจรหนาแน่นมาก แต่โดยทั่วไปสภาพคล่องกว่ามาก

- สภาพแวดล้อม มีคุณค่าทางวัฒนธรรมและดึงดูดประทับใจน้อยกว่าเมืองชั้นใน แต่สามารถเข้าถึงและติดต่อได้ง่าย ส่วนใหญ่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

- สาธารณูปการสะดวกเพียบพร้อม

- กรรมสิทธิ์ที่ดิน โดยเฉลี่ยมีราคาสูงกว่าเมืองชั้นใน เพราะส่วนใหญ่มเป็นที่พักอาศัย แต่ในย่านพาณิชย์กรรม อาจมีราคาที่ดินสูงกว่าเขตเมืองชั้นใน

3. เขตเมืองชั้นนอก มี 19 เขตได้แก่ เขตตลิ่งชัน,เขตภาษีเจริญ,เขตหนองแขม,เขตจอมทอง,เขตราษฎร์บูรณะ,เขตบางขุนเทียน,เขตจตุจักร,เขตลาดพร้าว,เขตห้วยขวาง,เขตคลองเตย,เขตพระโขนง,เขตประเวศ,เขตบางกะปิ,เขตดอนเมือง,เขตบางเขน,เขตบึงกุ่ม,เขตมีนบุรี,เขตลาดกระบัง,เขตหนองจอก ตั้งอยู่ถัดจากเขตเมืองชั้นกลาง กระจายรอบเมืองและเชื่อมต่อกับเมืองรอบๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การกำหนดเขต

- เป็นที่มีที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางและน้อย เขตเมืองชั้นนี้มีหลายย่านทั้งพาณิชยกรรม(ไม่หนาแน่น)ที่พักอาศัย อุตสาหกรรม กสิกรรม
- การจราจรสะดวกมาก เพราะมีความเบาบางของประชากร และการขยายการจราจรในอนาคต มีโครงการด้านการคมนาคมรองรับหลายโครงการ
- สภาพแวดล้อม มีที่ว่างสำหรับการพัฒนาในอนาคต
- สาธารณูปการอยู่ในเกณฑ์ดี
- ภูมิสิทธิ์ที่ดิน มีราคาถูกกว่าเขตเมืองชั้นกลาง

### ลักษณะ LANDUSE ในเขตต่างๆและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในโครงการที่อยู่ในกรุงเทพฯ

1. เขตพระนคร ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ,สถาบันราชการ,พื้นที่อนุรักษ์
2. เขตป้อมปราบ ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชยกรรม,พื้นที่อนุรักษ์,ที่ตั้งกระทรวงคมนาคม
3. เขตสัมพันธวงศ์ พาณิชยกรรมหนาแน่นมาก
4. เขตปทุมวัน ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชยกรรม,สถาบันการศึกษา
5. เขตบางรัก ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชยกรรม
6. เขตยานนาวา ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง,พาณิชยกรรม,คลังสินค้า
7. เขตสาทร ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง,พาณิชยกรรม,
8. เขตบางคอแหลม ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
9. เขตดุสิต ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชยกรรม,
10. เขตบางซื่อ ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง,อุตสาหกรรม,พาณิชยกรรมที่ตั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
11. เขตพญาไท ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชยกรรม
12. เขตราชเทวี ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง,พาณิชยกรรม,สถาบันการศึกษา,
13. เขตห้วยขวาง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย,พาณิชยกรรม,พักผ่อน,สถาบันการศึกษา
14. เขตพระโขนง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย,พาณิชยกรรม,,อุตสาหกรรมคลังสินค้า,ที่ตั้งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 15. เขตคลองเตย      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง, พาณิชยกรรม, อุตสาหกรรม<br>คลังสินค้า  |
| 16. เขตประเวศ       | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ, พักผ่อน  |
| 17. เขตบางเขน       | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, คลังสินค้า, การศึกษา   |
| 18. เขตดอนเมือง     | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, พาณิชยกรรม, อุตสาหกรรม, พักผ่อน  |
| 19. เขตจตุจักร      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, พาณิชยกรรม, คลังสินค้า,<br>พักผ่อน   |
| 20. เขตบางกะปิ      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, พาณิชยกรรม, พักผ่อน  |
| 21. เขตลาดพร้าว     | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, พาณิชยกรรม   |
| 22. เขตบึงกุ่ม      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, พาณิชยกรรม, อุตสาหกรรม<br>คลังสินค้า   |
| 23. เขตหนองจอก      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, เกษตรกรรม  |
| 24. เขตมีนบุรี      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, อุตสาหกรรม, คลังสินค้า   |
| 25. เขตลาดกระบัง    | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, อุตสาหกรรม, คลังสินค้า, พัก<br>ผ่อน, ที่ตั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 26. เขตธนบุรี       | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-มาก, พาณิชยกรรม, คลังสินค้า  |
| 27. เขตคลองสาน      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก, พาณิชยกรรม, สถาบันราชการ, พื้นที่อนุรักษ์   |
| 28. เขตบางกอกน้อย   | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง, สถาบันราชการ, พื้นที่อนุรักษ์   |
| 29. เขตบางพลัด      | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-ปานกลาง, พื้นที่อนุรักษ์, ที่ตั้ง<br>มหาวิทยาลัยมหิดล  |
| 30. เขตบางกอกใหญ่   | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก, พื้นที่อนุรักษ์   |
| 31. เขตภาษีเจริญ    | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-น้อย, สถาบันราชการ   |
| 32. เขตบางขุนเทียน  | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-น้อย, พาณิชยกรรม, อุตสาหกรรม,<br>คลังสินค้า  |
| 33. เขตจอมทอง       | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง-มาก, อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ  |
| 34. เขตตลิ่งชัน     | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, พาณิชยกรรม, ที่ดินอนุรักษ์ชนบท<br>และเกษตรกรรม   |
| 35. เขตราชบุรีบูรณะ | ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก-น้อย, พาณิชยกรรม, คลังสินค้า<br>ที่ตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36. เขตหนองแขม ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย-ปานกลาง, การศึกษา, ชนบท และเกษตรกรรม

สรุปเขตที่จะนำมาพิจารณาคือ

- เขตห้วยขวาง บริเวณ ถนนพระรามที่ 9
- เขตบางเขนบริเวณถนนแจ้งวัฒนะ
- เขตยานนาวา บริเวณ ถนนพระราม3

จากการพิจารณาที่ตั้งของโครงการ ควรอยู่ใกล้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ซึ่งตั้งอยู่ในเขตพญาไท "เขตห้วยขวาง" จึงเป็นเขตที่นำมาพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ ในบริเวณถนนพระรามที่ 9 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่จะมีการขยายตัวในอนาคต

#### 1. ที่ดินบริเวณแยกพระรามที่9

##### site surrounding

ด้านหน้า	ติดถนนรัชดาภิเษก
ด้านข้าง	ติดถนนพระรามที่ 9
ด้านหลัง	ติดกับ ลำรางยายลูน

Urban Landuse ปัจจุบันเป็นพื้นที่โล่ง มีแนวโน้มการพัฒนาที่ดินเป็น อาคารพาณิชย์กรรม และอาคารสูง

Traffic การจราจรหนาแน่นมาก เนื่องจากอยู่ในบริเวณ 4 แยก โดยเฉพาะในช่วงเร่งด่วน

Accessibility อยู่ติดถนนรัชดาภิเษก และพระรามที่ 9 มีรถประจำทางผ่านหลายสาย จากสถานที่ต่างๆ รวมทั้งรถไฟฟ้ามหานคร สายสีน้ำเงิน

Environment เนื่องจากเป็นบริเวณที่อยู่ในสี่แยก มีอาคารสูง มีการจราจรหนาแน่นในหลายๆช่วงเวลา เกิดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียงในด้าน ถนนรัชดาภิเษกและถนนพระรามที่ 9

Population อยู่บริเวณชุมชนหนาแน่นปานกลาง การเดินทางเป็นได้สะดวก

Infrastructure อยู่ในเขตเมืองจึงมีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภค

Land cost เป็นที่ดินเอกชน ราคา ที่ดินตารางวาละ 200,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้

งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นตามมติที่เห็นชอบและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ที่ดินบริเวณแยก ตรงข้ามกับสำนักงานผังเมือง

### Site surround

ด้านหน้า ติดถนน

ด้านข้าง ติดถนนพระรามที่ 9

Urban Landuse บริเวณที่ดินเป็นที่โล่ง อยู่ในบริเวณที่มีแนวโน้มว่าจะเป็นการพัฒนาไปทางด้านอาคารพาณิชย์กรรม

Traffic การจราจรติดขัดในบางช่วง โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เร่งด่วน เนื่องจากเป็นทางแยก สามารถระบายการจราจรได้ดี

Accessibility มีรถประจำทางผ่านหลายสายจากจุดต่างๆ และอยู่ใกล้กับทางลงทางด่วนพระรามที่ 9 สามารถนั่งรถมาจากสถานีรถไฟฟ้าได้รวดเร็ว

Environment สภาพแวดล้อมเป็นที่โล่ง อยู่บริเวณ แยกมีการจราจรติดขัด มีผลกระทบด้านมลภาวะทางอากาศและทางเสียง

Population อยู่บริเวณชุมชนหนาแน่นปานกลาง การเดินทางเป็นได้สะดวก

Infrastructure อยู่ในเขตเมืองจึงมีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภค

Land cost เป็นที่ดินเอกชน ราคา ที่ดินตารางวาละ 200,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ที่ดินบริเวณถนนพระรามที่ 9 ตรงข้ามกับที่ทำการองค์การรถไฟฟ้ามหานคร

#### Site surround

ด้านหน้า	ติดถนนพระรามที่ 9
ด้านข้าง	ติดกับโรงแรม ชันรุต และสถานีบริการน้ำมัน
ด้านหลัง	ติดคลองสามเสน

#### Urban Landuse

พื้นที่เป็นที่โล่ง อยู่ในบริเวณชุมชนหนาแน่นปานกลาง ตามการกำหนดประโยชน์การใช้ที่ดินของผังเมือง จะให้เป็นพื้นที่หน่วยราชการ

#### Traffic

จะมีการจราจรติดขัดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากอยู่ใกล้แยก ถนนมี

#### 3 ช่องจราจร

#### Accessibility

อยู่ติดถนนพระรามที่ 9 สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีรถประจำทางหลายสายจากที่ต่างๆ สามารถนั่งรถประจำทางจากสถานีรถไฟฟ้าได้รวดเร็ว มีทางลงทางด่วนพระรามที่ 9 อยู่ใกล้เคียง

#### Environment

สภาพแวดล้อมเป็นที่โล่งติดอาคาร 2 ด้าน มีมลภาวะทางเสียงและอากาศทางด้านหน้าของที่ดิน จากการจราจร ด้านหลังติดคลอง

#### Population

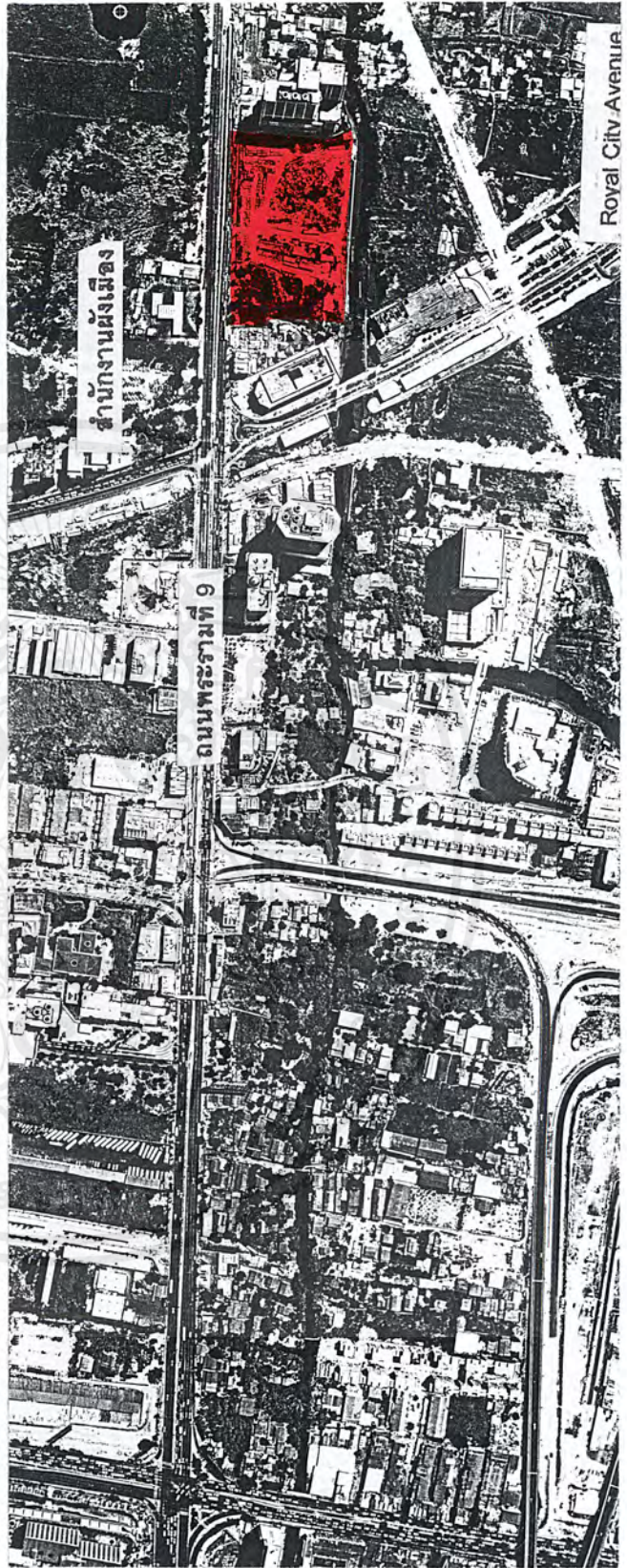
อยู่บริเวณชุมชนหนาแน่นปานกลาง การเดินทางเป็นได้สะดวก

#### Infrastructure

อยู่ในเขตเมืองจึงมีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภค

#### Land cost

เป็นที่ดินของราชการ



ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

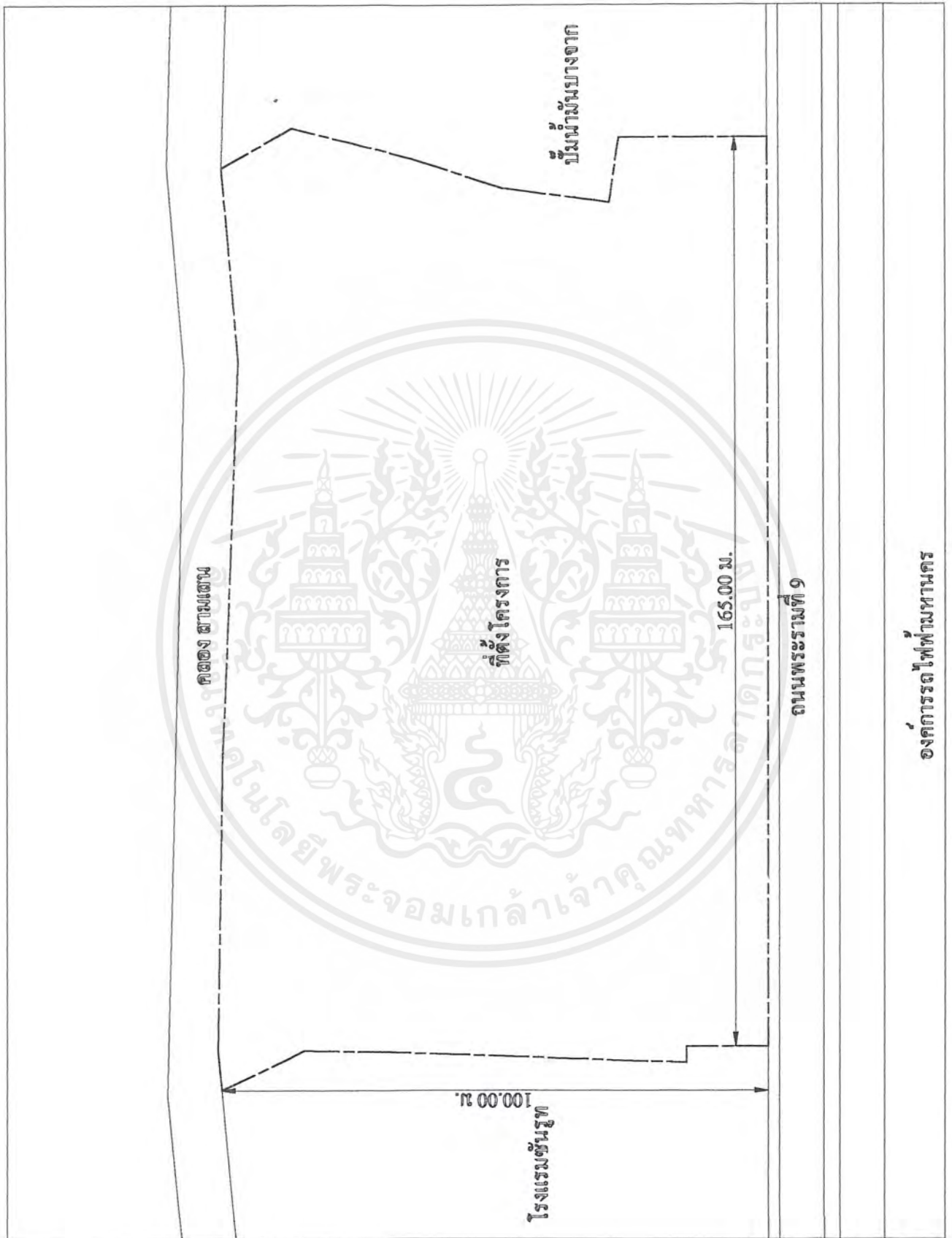
การเปรียบเทียบเพื่อเลือกสถานที่ตั้งโครงการ

CRITERIA	บริเวณที่ 1	บริเวณที่ 2	บริเวณที่ 3
1. URBAN LANDUSE	3	3	4
2. TRAFFIC	2	3	3
3. ACCESSIBILITY			
- BUS	4	4	4
- CAR	4	4	4
- FOOT PATH	4	4	4
4. ENVIRONMENT	2	3	3
5. POPULATION	4	4	4
6. INFRASTRUCTURE	4	4	4
7. LANDCOST	1	2	3
TOTAL	28	31	33

การให้คะแนน  
 1 = ไม่ดี  
 2 = พอใช้  
 3 = ปานกลาง  
 4 = ดี

การวิเคราะห์สรุปผลว่า site " บริเวณที่ 3 " เหมาะสมเป็นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



องค์การไฟฟ้ามหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 5

**การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร**  
 Inform@tion Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“อาคาร” หมายความว่า ตึก บ้าน โรง เรือน ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงานและสิ่ง  
ที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ และหมายรวมถึง

(2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อุโมงค์ คานเรือ ท่าหน้า ท่าจอดเรือ  
รั้ว กำแพงหรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งทีสร้างขึ้นให้บุคคลใช้  
สอยได้ทั่วไป

(4) พื้นทีหรือสิ่งทีสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กัลบรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับ  
อาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9)

หมวด 1

บททั่วไป

มาตรา 8 (9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคี  
ภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการ  
อำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้  
รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(9) พื้นทีหรือสิ่งทีสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กัลบรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับ  
อาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจนลักษณะและขนาดของพื้นที่หรือสิ่งทีสร้างขึ้นดังกล่าว

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 4 ( พ.ศ. 2526 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป  
เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการ  
พาณิชยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือศาสนสถาน

กฎกระทรวง  
ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)  
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร  
พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน  $\geq 10000$  ตารางเมตร

“ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง  $\leq 1.20$  เมตรและไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ถนนสาธารณะ” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

หมวด 1

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร  $\geq 30000$  ตารางเมตร ด้านสั้นสุดของที่ดินต้อง  $\geq 12.00$  เมตร ดินถนนสาธารณะที่กว้าง  $\geq 10.00$  เมตรตลอดแนวถนน นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง  $\geq 10.00$  เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้าง  $\geq 6.00$  เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวก

ที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนน  
สาธารณะ  $\geq 6.00$  เมตร

ข้อ 5 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่อาคารรวมทุก  
ชั้น / พื้นที่ดินของทุกอาคารที่อยู่บนที่ดินแปลงเดียวกัน  $\leq 10/1$

ข้อ 6 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม  $\geq$

(2) อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง  $\geq 10\%$  ของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบ  
ระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยกออก  
จากระบบเหนือพื้นดิน

### หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดย  
วิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่  
ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด  $\geq 10\%$   
ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำ  
อากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

#### การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่า จำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและ เครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบาย  
อากาศทิ้ง  $\geq 5.00$  เมตร สูงจากพื้นดิน  $\geq 1.50$  เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายนอกในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก  $\geq$

#### การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับภาวะอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา  $\geq 2$  ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดินห้องโถง บันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็น ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร/วินาที สำหรับท่อเย็นท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/วินาทีสำหรับท่อเย็นที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา  $\geq 30$  นาที

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง/พื้นที่อาคาร  $\leq 1000$  ตารางเมตร @  $\leq 45.00$  เมตร แต่ละชั้น  $\geq 1$  เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร  $\leq 1.50$  เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

### หมวด 3

#### ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้ แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

### หมวด 4

#### ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้นาน  $\geq 2$  ชั่วโมง

### หมวด 5

#### ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนล้าเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร/ตารางเมตร/วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดความจุ  $\geq 3$  เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร  $\geq 4.00$  เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าที่พักรวมมวลฝอยมีความจุ  $> 3$  ลูกบาศก์เมตรต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร  $\geq$  10.00 เมตร

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 ( พ.ศ. 2537 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

#### หมวด 1

แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา หอสมุด เป็นต้น

ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตาราง

ชนิดของเครื่องดับเพลิง

ขนาดบรรจุ  $\geq$

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| (1) โฟมเคมี              | 10 ลิตร    |
| (2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 4 กิโลกรัม |
| (3) ผงเคมีแห้ง           | 4 กิโลกรัม |
| (4) HALON 1211           | 4 กิโลกรัม |

ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวกัน 2000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวด 2

## แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม  $\geq$ 

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตาราง เมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะ อาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ  $\geq 10\%$  ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะตั้งจากพื้นถึงฝ้าเพดาน  $\geq 1.80$  เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง  $\geq 0.9$  ตารางเมตร และต้องมีความกว้าง  $\geq 0.9$  เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง  $\geq 1.50$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 ( พ.ศ. 2517 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ. 2479

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลปภรตและทางเข้าออกของรถยนต์

(7) อาคารขนาดใหญ่

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) (ข) อาคารขนาดใหญ่ ใหม่ที่จอดรถยนต์  $\geq 1$  คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ให้ปัดเป็น 240

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง  $\geq 6.00$  เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทางเข้าออกต้องกว้าง  $\geq 3.50$  เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กึ่งกลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก  $\geq 20$  เมตร

## กฎกระทรวง

ฉบับที่ 116 ( พ.ศ. 2535 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง

พ.ศ. 2518

ข้อ 7 การใช้ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกประเภทไว้ดังนี้  
(1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึง 1.54 กำหนดไว้เป็นพื้นที่สีเหลือง ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

ข้อ 8 ที่ดินตามข้อ 8 (1) ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยซึ่งไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่ สถาบันราชการ สำหรับการใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นอีก  $\leq 10\%$  ของที่ดิน และห้าม

- (1) การประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่ เว้นแต่ขออนุญาตเป็นพิเศษ
- (2) โรงงานทุกประเภท
- (3) คลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (4) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- (5) สถานที่บรรจุก๊าซ โรงเก็บก๊าซ
- (6) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ
- (7) คอกปศุสัตว์

### ระเบียบกรุงเทพมหานคร

ว่าด้วย การขออนุญาตตัดคั่นหินทางเท้า ลดระดับคั่นหินทางเท้าและทำทางเชื่อมในที่สาธารณะ  
พ.ศ. 2531

ข้อ 8 การตัดคั่นหินทางเท้าหรือลดระดับคั่นหินทางเท้าเพื่อเป็นทางเข้าออกของอาคาร  
ตามกฎหมายดังต่อไปนี้

8.2 อาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

8.2.1 ทางเข้าออกสำหรับทางรถวิ่งทางเดียวให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้กว้าง  $\leq$   
4.50 เมตร

8.2.2 ทางเข้าออกที่ให้รถวิ่งสวนทางได้ ให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้  $\leq$  8.00 เมตร

8.2.3 ทางเข้าออกของรถยนต์จำนวน  $> 30$  คัน ให้ตัดคั่นหินทางเท้า ถ้า  $\leq$   
30 คัน ให้ลดระดับคั่นหินทางเท้า

8.6 ถนนที่มีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ห้ามก่อสร้างอาคารบางประเภทในระยะ  $\geq$   
15 เมตร การตัดหรือลดระดับคั่นหินทางเท้า ให้มีกฎเกณฑ์เพิ่มเติมดังนี้

8.6.1 ในที่ดินแปลงหนึ่งสามารถทำทางเข้าออกได้ทางเดียว ยกเว้นสถานี  
บริการจำหน่ายน้ำมัน จำหน่ายแก๊สให้ทำทางเข้าออกได้สองทาง

8.6.2 ที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์เดียวกันยาว  $> 300$  เมตรตามแนวถนน ให้ทำทาง  
เข้าออกได้มากกว่า 1 ช่องทาง ศูนย์กึ่งกลางของแต่ละช่องห่างกัน  $\geq 300$  เมตร

8.6.3 ที่ดินที่มีทางเข้าออกทางอื่นอยู่แล้ว ห้ามทำทางเข้าออกอีก เว้นแต่  
ถนนขอยที่เชื่อมทางเข้าออกเดิมกว้าง  $< 6.00$  เมตร และเป็นทางเข้าออกของอาคารที่ต้องมีที่จอด  
รถยนต์ตามกฎหมายที่กำหนดให้มีที่จอดเกิน 30 คัน

### กรมทางหลวง

หลักเกณฑ์และข้อกำหนดเงื่อนไขในการก่อสร้างอาคารริมเขตทางหลวง

1. การปลูกสร้างอาคารริมเขตทางหลวงทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีพระราชกฤษฎีกาควบคุม การปลูกสร้าง  
อาคารตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 มาตรา 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 อาคารสูง โรงงานอุตสาหกรรม หน้าสรรพสินค้า หมู่บ้านจัดสรร อาคารสำนักงาน โรงภาพยนตร์ สนามกีฬา สถานพยาบาล สถานศึกษา ตลาด หรืออาคารอื่นที่ทำให้ประชาชนมาชุมนุมกันเป็นจำนวนมาก ฯลฯ ส่วนยื่นนอกสุดของอาคารต้องห่างจากแนวเขตทางหลวง  $\geq 6.00$  เมตร และต้องมีที่จอดรถในที่ดินของผู้ขอ เพียงพอตามหลักเกณฑ์

### ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

เรื่องการกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิดหรือบางประเภท ริมถนนพระรามที่ 9 ทั้ง 2 ฟาก ในท้องที่แขวงห้วยขวาง แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง และแขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

โดยที่เป็นการสมควรมีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องการกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิดหรือบางประเภท ริมถนนพระรามที่ 9 ทั้ง 2 ฟาก ในท้องที่แขวงห้วยขวาง แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง และแขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

ข้อ 1 ข้อบัญญัตินี้เรียกว่า "ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร" เรื่องการกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิดหรือบางประเภท ริมถนนพระรามที่ 9 ทั้ง 2 ฟาก ในท้องที่แขวงห้วยขวาง แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง และแขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2530

ข้อ 2 ข้อบัญญัตินี้ให้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันที่ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 3 ห้ามมิให้บุคคลใดสร้างห้องแถว หรือ ตึกแถว อาคารพาณิชย์ อาคารขนาดใหญ่ โรงมหรสพ โรงแรม ศูนย์การค้า คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม หรือดัดแปลงอาคารใด เป็นอาคารดังกล่าว ภายในระยะสิบห้าเมตรจากเขตถนนทั้งสองฟากของถนนพระรามที่ 9 ตั้งแต่ทางแยกตัดกับถนนรัชดาภิเษกไปทางตะวันออกจนถึงถนนรามคำแหง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

### 5.2.1 วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงาน

การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนี้ เป็นขั้นตอนการวางแผนในการออกแบบโครงการวิทยานิพนธ์ “ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ” ซึ่งจะเป็นการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นของโครงการต่อสถานะแวดล้อม ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- แยกแยะและคาดการณ์ความเป็นไปได้ของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับโครงการ ทั้งในด้านบวกและด้านลบ
- จัดเสนอแผนป้องกันผลกระทบด้านลบ ที่อาจเกิดขึ้นจาก(โครงการให้อยู่ในระดับต่ำสุด
- วางโครงการให้อยู่บนรากฐานของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ รวมถึงการรักษาสภาพแวดล้อมที่ดีให้คงอยู่

### 5.2.2 ขอบเขตของการศึกษามลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดทำรายงานฉบับนี้นั้น มุ่งศึกษามลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากโครงการวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม โดยเก็บข้อมูลผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการมาวิเคราะห์ ศึกษา เพื่อนำข้อมูลไปประยุกต์ออกแบบอาคารทางสถาปัตยกรรมในวิชาวิทยานิพนธ์ ต่อไปนี้ หัวข้อการศึกษารายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมุ่งศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักการประหยัดพลังงานในอาคาร โดยศึกษาเกี่ยวกับ
  - รูปแบบการใช้พลังงานในอาคาร
  - การจัดการการใช้พลังงานในอาคารและแนวทางการประหยัดพลังงาน
2. ศึกษาเรื่องของมลพิษต่างๆ รวมถึงมาตรการป้องกัน โดยมีเนื้อหา
  - การกำจัดขยะและระบบสาธารณสุขในโครงการ
  - การป้องกันมลพิษทางเสียง
  - การป้องกันมลพิษทางน้ำ การบำบัดน้ำเสีย
  - การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม
  - การป้องกันอัคคีภัยในโครงการ
3. ศึกษาเรื่องสารมลพิษในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มาตราการการแก้ไขปัญหาคารจรจร การจัดระบบการจรจร
  - การใช้น้ำประปา การผลิตและการเก็บน้ำใช้ในโครงการ
  - การป้องกันอาชญากรรมในโครงการ
4. การระบุมাত্রาการป้องกันและการแก้ไขปัญหารทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดกับโครงการ เสนอผลสรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.2.3 ประเภทและขนาดของโครงการ

โครงการ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นโครงการของ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) จัดอยู่ในโครงการประเภท อาคารเพื่อการศึกษา ที่มุ่งเน้นให้การศึกษาและความรู้ ในด้านเทคโนโลยีทางด้าน สารสนเทศ และวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยมีพื้นที่ ใช้สอยภายในโครงการประมาณ 12,000 ตร.ม โดยจะมีองค์ประกอบของโครงการดังนี้

1. ส่วนบริหารทั่วไป
  - โถงพักคอย
  - ห้องผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ
  - ฝ่ายประสานงาน
  - ห้องประชุม
  - ฝ่ายธุรการ
2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
  - นิทรรศการถาวร
  - นิทรรศการชั่วคราว
3. ส่วนบริการการศึกษา
  - ห้องสมุด
  - ห้องประชุมและสัมมนา
  - ส่วนบริการสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์
4. ฝึกอบรม
  - ห้องบริการ และอบรมคอมพิวเตอร์
  - ห้องสัมมนา
5. ส่วนเทคนิคและบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเครื่อง
- ห้องปฏิบัติการ
- ฝ่ายบริการ

#### 6. ส่วนวิชาการ

- ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์
- ฝ่ายวิชาการด้านนิทรรศการ
- ฝ่ายวิชาการสารสนเทศ

#### 7. ส่วนบริการสาธารณะ

- โถงทางเข้าอาคาร
- โรงอาหาร
- ที่จอดรถ

#### ที่ตั้งของโครงการ

ที่ตั้งของโครงการตั้งอยู่ ในพื้นที่เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร โดยมีลักษณะทางกายภาพดังต่อไปนี้

##### 2.2.1 อาณาเขตติดต่อ

- |             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| ทิศเหนือ    | ติดกับถนนพระรามที่ 9               |
| ทิศใต้      | ติดกับคลองสามเสน                   |
| ทิศตะวันออก | ติดกับโรงแรมชั้นสูง                |
| ทิศตะวันตก  | ติดกับถนนสถานีบริการน้ำมัน และบ้าน |

2.2.2 สภาพภูมิประเทศ มีลักษณะเป็นพื้นที่ว่างเปล่า มีการถมดิน และปรับสภาพที่ดินเรียบร้อยแล้ว มีต้นไม้ใหญ่และหญ้าขึ้น

2.2.3 สภาพภูมิอากาศ ที่ตั้งของ site อยู่ในกรุงเทพฯ ตั้งอยู่ที่ละติจูด 14 องศาเหนือ มีสภาพภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อนชื้น แบ่งเป็น 3 ฤดู

- ฤดูฝน เริ่มจากเดือน พ.ค. - ต.ค. อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 27.6 องศา ความชื้นสัมพัทธ์ ประมาณ 80%
- ฤดูหนาว เริ่มจากเดือน พ.ย. - ม.ค. อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 23.7 องศา ความชื้นสัมพัทธ์ ประมาณ 60-70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฤดูร้อน เริ่มจากเดือน ก.พ. - มี.ค. อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 32.5 องศา ความชื้นสัมพัทธ์ ประมาณ 70-80% ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ตลอดปี 1,378.10 มม.

2.2.4 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ การเข้าถึงโครงการสามารถทำได้หลายทางดังนี้

- การเข้าถึงโครงการทางรถยนต์ สามารถเข้ามาจากทางถนนพระรามที่9 เป็นทางเข้าหลัก
- การเข้าถึงโครงการด้วยการสัญจรด้วยเท้า สามารถเข้าถึงได้สะดวก เพราะเป็นโครงการที่ติดถนนใหญ่ และอยู่ใกล้ป้ายรถเมล์
- การเข้าถึงโครงการด้วยรถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านหลายสาย

#### 5.3.4 ระบบสาธารณูปโภคและอุปกรณ์อาคารภายในโครงการ

##### 1. ระบบไฟฟ้าการให้แสงสว่างและการจัดการพลังงานในอาคาร

##### ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในอาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง
2. ไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟ (Generator)
3. ไฟฟ้าจาก UPS (Uninterruptible Power Supply)

##### 1. ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง

โดยจะรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ใช้ไฟ 3 เฟส กระแสสลับ ต่อจากสายเมนกระแสไฟฟ้าแรงสูง โดยจะผ่านเข้าหม้อแปลงขนาดใหญ่ เพื่อแปลงไฟเป็น 220 volt มีห้องหม้อแปลงแยกเป็น 2 ชุดคือ

- สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และกำลังไฟฟ้าทั่วไป
- สำหรับระบบปรับอากาศและเครื่องกลต่างๆ

##### 2. ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ (generator)

ไว้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

##### 3. ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ต้องการป้องกันและความปลอดภัยสูง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ โดยเฉพาะอาคารที่เป็นศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ต้องการการ Back-up เต็มที่ จึงมีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการบริหารจัดการระบบกวนต่างๆเกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก File server

ระบบ UPS มี 2 ประเภท คือ

- rotary power source เป็นแบบที่ใช้มอเตอร์ร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นตัวผลิตกระแส ไฟฟ้าขึ้นมาใช้แทนกระแสไฟฟ้าเดิมที่มีการรบกวนมาก
- static UPS system คือระบบที่ทำงานโดยอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้น โดยไม่มีเครื่องจักรมาเกี่ยวข้อง จัดได้ว่าเป็นระบบที่ทำงานได้รวดเร็วและมี reliability สูงมาก จึงเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ

1. การให้แสงธรรมชาติ ได้แก่การเปิดช่องแสงหน้าต่าง ใช้ในที่ที่ไม่ต้องการมีแสงเข้มตลอดวัน เช่นโรงอาหาร และจะเป็นการประหยัดไฟด้วย จะ ไม่นิยมให้แสงชนิดนี้เดี่ยวๆ มักจะให้ใช้คู่กับแสงประดิษฐ์
2. การให้แสงประดิษฐ์ ได้แก่การใช้หลอดไฟ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ
  - แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อน และมีกำลังส่องสว่างของแสงสีแดงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์จะมีสีน้ำเงินมากกว่า
  - แสงไฟ fluorescent เป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และสามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการให้แสงสว่างวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

การจัดการพลังงานในอาคาร

ในโครงการมีการจัดการเกี่ยวกับพลังงาน 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ระบบของแสงสว่างระบบคอมพิวเตอร์ และระบบปรับอากาศซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด ดังนั้นโครงการนี้เป็นโครงการที่ใช้ไฟฟ้ามากจึงเตรียมการเพื่อให้ใช้พลังงานที่คุ้มค่าที่สุดโดยออกแบบให้ใช้แสงธรรมชาติเข้ามาใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการในส่วนที่ไม่จำเป็นต้องคุมแสงตลอดเวลาและเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมและประหยัดที่สุดสำหรับโครงการโดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การให้แสงสว่างในโครงการ

การให้แสงสว่างภายในโครงการนั้นจะใช้แสงธรรมชาติเข้าช่วยในลักษณะการให้แสงแบบ indirect light เพื่อที่ต้องการให้แสงสว่างเข้ามาเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องการให้ความร้อนเข้ามาด้วย ซึ่งการให้แสงแบบนี้จะให้ในพื้นที่ของส่วนแสดงนิทรรศการ ทั้งนิทรรศการถาวร และนิทรรศการหมุนเวียน ส่วนโถงทางเข้า ส่วนที่ต้องการแสงธรรมชาติ โดยจะใช้ร่วมกับแสงประดิษฐ์ ซึ่งจะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ในระดับหนึ่ง

### 2. ระบบคอมพิวเตอร์ภายในโครงการ ระบบ คอมพิวเตอร์ภายในโครงการนั้น

นับว่ามีความสำคัญมากระบบหนึ่ง ซึ่งจะต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามากในการนำมาใช้กับระบบ การจัดการพลังงานนั้นเป็นไปได้ยาก แต่ก็สามารถทำได้ โดยการแบ่ง ทรัพยากรระบบเข้าด้วยกันด้วยระบบ LAN (Local Area Network) เพื่อทำให้สามารถ ใช้ทรัพยากรระบบร่วมกันได้ เช่น หน่วยความจำ เครื่องprinter hard disk เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการประหยัดพลังงานได้ในระดับหนึ่ง

การจัดการระบบนั้นจะใช้ระบบ LAN แบบ CLIENT-SERVER เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC (Reduced Instruction Set Computing เช่น DEC Alpha AXP) แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ก (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะ เช่น Windows NT Server ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า Windows95 และ 98 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสถานะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์กโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าทีของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ก หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรม หรือการขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินัล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Windows 95 ,Windows 98 ,windows NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง clientกับserverนี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ server ว่า Back-end Processing หลักการ client-server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ยังสามารถเลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ minicomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย โดยเครื่องที่ทำหน้าที่ Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

การทำงานนั้นจะมีเครื่องserver ซึ่งจะต้องจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่องตลอดเวลา เพราะเป็นเครื่องที่ดูแลระบบทั้งหมด จึงต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จึงต้องมีการใช้ UPS ในการสำรองไฟ เนื่องจากในกรณีที่เกิด ไฟดับ หรือ ความผิดปกติทางไฟฟ้า อาจทำให้ข้อมูลในระบบ รวมทั้งตัวเครื่องเองเสียหายได้

### ประโยชน์ของระบบ LAN

ประโยชน์หลัก ๆ สามารถแยกได้เป็น 4 ข้อใหญ่ ๆ คือ

1. การใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เนื่องจากอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น เครื่องพิมพ์, พล็อตเตอร์, ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

2. การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในระบบจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถใช้ร่วมกันได้อีก และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เช่น เมื่อเราต้องการอัปเดตซอฟต์แวร์ใด ก็ทำการอัปเดตทีเดียว แต่จะมีผลถึงผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้น ๆ ทั้งระบบ เป็นต้น

1. การใช้ข้อมูลร่วมกัน ถ้าแต่ละหน่วยงานมีข้อมูลซึ่งต้องใช้อยู่ร่วมกัน ซึ่งถ้าต้องทำการคัดลอกข้อมูลไปไว้ในแต่ละเครื่องคงจะเป็นเรื่องยุ่งยากและสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากทีเดียว การใช้ข้อมูลร่วมกันยังทำให้สะดวกเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อทั้งระบบ และยังสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดสามารถใช้ข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูลซึ่งอาจเป็นความลับ และง่ายต่อการสำรองข้อมูล

4. การติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคนมีความสะดวกสบายขึ้น หากผู้ใช้อยู่ห่างกันมาก การติดต่ออาจไม่สะดวก ระบบ LAN มีบทบาทในการเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งอาจจะเป็นการติดต่อในลักษณะที่ผู้ใช้ที่ติดต่อด้วยไม่อยู่ ก็อาจฝากข้อความเอาไว้ในระบบเมื่อผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีแจ้งเตือนข่าวสารนั้นทันที

### 3. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นลงมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันทั่วไปมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration) เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะนำไปใช้ในการทำความเย็น พัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration) เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำ หรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อน แล้วจึงนำตัวกลางนี้ไหลหมุนเวียนทำความเย็นให้กับอากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง

หลังจากที่เลือกระบบทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็ต้องนึกถึงระบบการจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบจ่ายอากาศนี้มีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างดี ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้เป็นไปตามที่ต้องการ

ลักษณะวงจรของการทำความเย็นมีอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน คือ

1. เครื่องอัดความดัน (Compressor)
2. ส่วนระบายความร้อน (Condenser)
3. วาล์วลดความดัน (Expansion Valve)
4. ส่วนทำความเย็น (Evaporator)

ชนิดของเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 3 แบบ คือ

1. แบบหน้าต่าง (Window Type) เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันสำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจะรวมอยู่ในกล่องเดียว สะดวกในการติดตั้ง

2. แบบแยกส่วน (Split Type) มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แต่จะมีหน่วยทำความเย็นแยกต่างหากจากหน่วยระบายความร้อน โดยการติดตั้งก็ค่อนข้างสะดวก

3. แบบศูนย์รวม (Central System , Chilled Water System) เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้กับอาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบต่าง ๆ จะตั้งอยู่โดด ๆ โดยมีท่อต่อถึงกัน อากาศที่ใช้ในการทำความเย็นจะถูกส่งตามท่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมนี้อาศัยการทำงานให้น้ำให้เย็นก่อน แล้วจึงส่งน้ำนี้ไปเข้าเครื่องเป่าลม เป่าลมให้น้ำเย็นก็จะได้ลมเย็น โดยเครื่องเป่าลมนี้เรียกว่า Fan Coil Unit สำหรับการส่งลมให้กับพื้นที่ขนาดใหญ่ ขนาดของเครื่องเป่าลมนี้จะใหญ่มากและมีเสียงดัง จึงมักจะแยกห้องต่างหาก เรียกว่า Air Handling Unit ในการปรับอากาศจะมีเครื่องทำน้ำเย็นเก็บในห้องเครื่อง แล้วต่อท่อน้ำเย็นจากห้องเครื่องไปยังเครื่องเป่าลม ในกรณีที่มีห้องเป่าลมเย็น อาจมีท่อลมต่อจากเครื่องเป่าลมเย็นไปยังส่วนต่าง ๆ ของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องระบายความร้อนของ Chiller นี้ ถ้าเป็นเครื่องใหญ่หลายร้อยตันจะระบายความร้อนด้วยน้ำ แต่ถ้าเป็นเครื่องเล็กจะระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องระบายความร้อนคดยมากจะประกอบเป็นเครื่องเดียวกับเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อติดตั้งมักจะตั้งลักษณะคล้าย ๆ กับเครื่องระบายความร้อนของ Split Type เพียงแต่ท่อที่ต่อไปยังเครื่องเป่าลมเปลี่ยนจากท่อน้ำยามาเป็นท่อน้ำเย็นเท่านั้น ซึ่งท่อนี้จะยาวเท่าไรก็ได้

ระบบปรับอากาศที่นำมาใช้ในโครงการ จะเป็นระบบ แบบศูนย์รวม (central system ,chilled water system) ในส่วนใหญ่เช่น ห้องแสดงนิทรรศการ ประกอบกับระบบปรับอากาศแบบ split type ในส่วยย่อยๆต่างเช่นห้องฝึกอบรม เพราะจะมีการเปิดปิดอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้งานและไม่ใช้งาน

หลักการทำความเย็นของระบบปรับอากาศแบบ Chilled Water System

ระบบปรับอากาศแบบ Chilled Water System เป็นระบบที่ทำให้น้ำกลายเป็นน้ำเย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น วงจรของน้ำยามีอยู่ 2 ภาค ภาคหนึ่งมีความดันสูง อีกภาคหนึ่งมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมี Compressor คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และมีลิ้นลดความดันคั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นลดความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ เมื่อมีความดันต่ำ น้ำยาจะดูดความร้อนแล้วระเหยเป็นไอ ทำให้อุณหภูมิในส่วนนี้ลดลง

ไอน้ำหลังจากออกจากส่วนทำความเย็นแล้วจะโดน Compressor ตูด แล้วอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำที่มีความดันสูง ซึ่งจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำพร้อมกับคายความร้อนออกมาที่ส่วนระบายความร้อน ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศคือลมและน้ำ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่อง Chiller จะห่างเท่าใดก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่ให้แรงดันสูงขึ้นและเพิ่มขนาดของท่อน้ำเท่านั้น เครื่อง Chiller เครื่องหนึ่ง ๆ สามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง นอกจากนั้นเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องยังสามารถควบคุมอุณหภูมิโดยอิสระแยกจากตัวอื่น ๆ ได้อีกด้วย

ระบบการถ่ายเทอากาศภายในห้อง

ลมเย็นจะไปตาม Air Supply Duct ไปช่วยระบายความร้อนภายในห้อง อากาศภายในห้องที่เป็นอากาศเสียและอุณหภูมิสูงกว่าจะถูกดูดกลับมาทาง Return Air Duct โดยจะมี Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองอากาศเสียแล้วปล่อยลมออกมาเพียง 75% ผสมกับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอีก 25 % ผ่านเข้าไปยังส่วนทำความเย็นจากหน้า กลายเป็นลมเย็นออกมา

การติดตั้งระบบจ่ายลมเย็น แบ่งออกเป็น

Side Wall Unit ติดตั้งขนานกับผนังห้องเป็นเส้นตรง

Under The Window Unit ติดตั้งใต้หน้าต่าง

Ceiling Units กระจายออกทางเพดานซึ่งอาจทำท่อกระจายได้ทั้งกลมและสี่เหลี่ยม เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด

## 2. ระบบเสียงและการป้องกันมลพิษทางเสียงในอาคาร

ระบบเสียงประกาศ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการแจ้งข่าวสารหรือสัญญาณต่างๆ ทั้งภายในอาคารและนอกอาคาร มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค คอยควบคุมติดตั้งลำโพงขยายเสียง ส่วนแสดงนิทรรศการโดยแบ่งเป็น zone เพื่อให้สามารถควบคุมเสียงประกาศที่ต้องการได้ ติดตั้งระบบ intercom ติดต่อกับห้องควบคุมเมื่อมีเหตุฉุกเฉินและจุดประสงค์อื่น ๆ และในส่วนสำนักงาน รวมทั้งบางจุด มีระบบเสียงเฉพาะ เช่น ส่วนหอประชุม ห้องบรรยาย ที่มีการควบคุมแยกออกมาแต่สามารถติดต่อกับห้องควบคุมรวมได้

ความต้องการในการควบคุมเสียงรบกวนสำหรับอาคารในโครงการนี้ เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็น 4 แยก ที่มีการจราจรคับคั่งตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเสียงรบกวนที่เกิดจากภายนอกอาคารเป็นอันดับแรก อันได้แก่ เสียงที่เกิดจากยานพาหนะ

ข้อพิจารณาในการควบคุมเสียงรบกวนจากภายนอกอาคาร

1. การใช้ระยะถอยร่นของตัวอาคารเองออกจากแหล่งกำเนิดเสียงเพื่อลด Sound Levels โดยระดับความเข้มของเสียงจะลดลง 6 เดซิเบล เมื่อเพิ่มระยะห่างออกไปเป็น 2 เท่า
2. การใช้ต้นไม้และ Landscape Element หรืออาคารอื่น ๆ เป็นเครื่องลด Sound Levels
3. สร้าง Noise Shadow หรือ Noise Shade จาก Mass หรือ Building Elements ของอาคารเอง
4. หลีกเสียง Noise Trap ของตัว Elements เอง
5. แยก Zoning ใช้ระดับชั้นของการจัดกลุ่ม Space ที่ใช้พฤติกรรมเป็นกันชนภายในกลุ่มอาคารหรือกลุ่มห้อง
6. เลือกใช้โครงการสร้างที่มั่นคง แต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต
7. ทา Screen กัน หรือ ทำเป็น Bunker คั่นกันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ในกรณีที่อาคารจำเป็นต้องอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียง อาจใช้ระบบผนังหน้าต่าง 2 ชั้น เพื่อกันเสียงที่มาจากอากาศ (ไม่อาจจะป้องกันเสียงที่สั่นสะเทือนตามโครงสร้างได้

EXAMPLES OF SOUND LEVELS IN DECIBELS :

DECLBLE	SEHSORY RESPONSE	TYPE OF SOUND
120	THERESHOLD OF PAIN	JET EXHAUST (CLOSE UP)
110	DEAFENING	NEARBY RIVETER, AUTO HOM JET AIRPLANE TAKE OFF. FREEWAY NOISE
90	VERY LOUD	NOISY FACTORY
80		NOISY OFFICE, AVERAGE STREET NOISE
70	LOUD	AVERAGE RADIO OF TV
60		INSIDE AUTO ON HIGHWAY
50	MODERATE	AVERAGE OFFICE, TYPICAL CONVERSATION
40		PRIVATE OFFICE
30	FAINT	AVERAGE AUDITORIUM
20		QUIET CONVERSATION, RUSTLE OF LEAVES
10	VERY FAINT	WHISPER
0		THRESHOULD OF HEARING

ในด้านของ Architectural Acoustic เน้นในเรื่องของภาวะที่น่าพอใจในการได้ยิน (Aural Comfort)

#### 1. BACKGROUND NOISE

ระดับความดังของเสียงรบกวนที่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมของห้องหรืออาคารซึ่งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันไปตามสภาพชนิดของอาคาร เช่น อาคารประเภท Closed Planning จะเป็น Condominium Apartment หรือ ห้องประชุมโรงแรม ซึ่งมีห้องจัดประชุมและงานแสดงงานเลี้ยงสังสรรค์ ใน Zoning ต่อเนื่องกันมักจะมีปัญหาเกือบทุกแห่ง ซึ่งต้องการความเงียบมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในทางตรงข้าม Open Planning เช่น Office กลับต้องการ Background Noise ให้เป็น Masking Sound เพื่อ Speech Privacy

## THE SONIC ENVIRONMENT

TABLE NOISE CRITERIA CURVES (TYPICAL RECOMMENDATIONS)

	APPLICABLE NOISE CRITERIA CURVE (Re : Figure 1 – 2 . 9)
CONCERT HALLS , BROADCAST STUDIOS	NC – 15 – 30
THEATERS (W / O AMPLIFICATION)	NC – 20 – 25
MUSIC ROOMS, CLASSROOMS	NC – 25
APARTMENT, ASSEMBLY HALLS, MOTEL ROOM	NC – 25 – 30
OFFICES	NC – 25 – 35
HOSPITALS, CHURCHES, LIBRARIES, MOVIE THEATERS	NC – 25
HEAVY CIRCULATION AREAS	NC – 45
ASSEMBLY AREAS (W / AMPLIFICATION)	NC - 50

### 2. การขจัดเสียงสะท้อน ECHO

ในการรับฟังให้ดี การสะท้อนและเพิ่มความเข้มข้นของเสียงจนก้องไปก้องมา ทำให้เมื่อเกิดเสียงหรือพูดคุยกันขึ้นก็จะรบกวนเช่น ห้องโถงที่จอแจ เช่น ส่วนต่าง ๆ ในโรงพยาบาล ในโรงงานก็พยายามไม่ให้ความอึกทึกไม่มากจนเกินไปจนลดประสิทธิภาพในการทำงาน Auditorium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ Theatre ต้องระวางในเรื่องของการ Echo เป็นที่วิญญ ในขณะเดียวกันก็เป็น Element ในการวิเคราะห์ Form ของอาคาร

### 3. การจัดการกระจายเสียงไปในห้องให้เหมาะสม

การวิเคราะห์ลักษณะการกระทบและการสะท้อนกระจายไปในทิศทางต่าง ๆ เป็นการวิเคราะห์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์ Form เป็นการเล่น Architect Tural Expression ที่นิยมกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ Auditorium

สำหรับอาคารทั่ว ๆ ไปไม่มีความเสียเปรียบในแง่ของรูปร่างห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือ ผืนผ้า ซึ่งเกิดจากทั้งสะท้อน ขนานไปมาไม่รู้จบ การแก้ปัญหา ควรจะได้กับการใช้ Acoustical Material แต่เพียงอย่างเดียว

สิ่งควรระวังสำหรับ Form อาคารทางด้านการประชุมการพูด และเสียง คือ การ Focus รวมกันของเสียงที่เป็นจุดเดียว

### 4. ความชัดเจนและดังพอเหมาะ

สำหรับอาคารประเภท Closed Planning ไม่มีปัญหาแต่สำหรับอาคารประเภทห้องประชุม Music Hall และ Auditorium ต้องการ Specialist ในการให้คำปรึกษา เพื่อขจัดปัญหาทั้งในเรื่องความสม่ำเสมอ ความพำ ความก้อง การรวมเสียง การบอดเสียงการใช้ระบบขยายเสียง ฯลฯ

## 3. ระบบการบริโภคน้ำและการบำบัดน้ำเสีย

### 1. ระบบน้ำบริโภค

เนื่องจากโครงการนี้ไม่ได้เป็นอาคารสูง จากการพิจารณาจะเห็นว่าการจ่ายน้ำระบบจ่ายลง (DOWN - FEED SYSTEM) และมีการสำรองน้ำไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉิน หรือเกิดเพลิงไหม้ โดยจะคำนวณจากจำนวนการใช้น้ำของผู้ใช้โครงการในแต่ละวัน

น้ำที่ใช้ในจะใช้เป็นระบบจ่ายน้ำลงโดยน้ำ จะถูกส่งจาก การประปานครหลวงเข้ามายังหอถังสูงเก็บน้ำ และแจกจ่ายน้ำนั้นลงมาใช้ในส่วนต่างๆของโครงการ ระบบจ่ายลงเป็นการจ่ายน้ำให้อาคารจากชั้นบนสุดลงมาไปยังชั้นล่างของอาคารโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบนี้เหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่

ระบบนี้จะต้องมีเครื่องสูบน้ำช่วยส่งน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บ ซึ่งจะอยู่สูงสุดของอาคาร ถึงเก็บน้ำนั้นมักจะทำเป็นสองส่วน เพื่อที่จะทำความสะอาดได้ที่ละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำนั้นขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ระบบท่อน้ำทิ้ง

- ท่อน้ำเสีย (waste pile) เป็นการระบายน้ำจาก อ่างล้างมือ น้ำใช้ทั่วไป ครีว เป็นต้นน้ำจะไหลจากส่วนต่างๆ จากภายในอาคารมารวมกันในบ่อพัก จากนั้นจะไหลไปสู่ septic tank และระบบบำบัดน้ำเสียจากนั้นจึงปล่อยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
- ท่อน้ำโสโครก (soil pipe) ท่อน้ำโสโครกนี้จะระบายสิ่งปฏิกูลจากโถปัสสาวะ และโถส้วม ท่อน้ำโสโครกจะไหลจากห้องน้ำของแต่ละชั้นไปสู่ท่อน้ำโสโครกในแนวตั้งขนาด 6" จากนั้นจึง ไหลลงสู่บ่อพักทางด้านล่างต่อไปสู่ septic tank และระบบบำบัดน้ำเสียและท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป
- ท่ออากาศ (vent pipe) ใช้สำหรับระบายอากาศในเส้นท่อ ทั้งในของท่อน้ำเสีย และท่อน้ำโสโครก ท่ออากาศจะแยกเป็นชั้นๆ แล้วจึงต่อกับท่อระบายอากาศในแนวตั้งและเปิดระบายอากาศที่คาดฟ้า

## 3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ทั่วไปมีอยู่ 3 ระบบคือ

1. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีฟลิกส์ เช่นการใช้ตระแกรง บ่อดักไขมัน เป็นต้น
2. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวะ แบ่งเป็น
  - การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
  - การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน
3. การบำบัดโดยวิธีเคมี โดยการเติมสารเคมีฆ่าเชื้อ

ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับที่ใช้ในโครงการนี้จะเป็น "การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวะ" แบบที่ใช้การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนโดยจะเป็นชนิด activated sludge ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้พื้นที่ก่อสร้างน้อย โดยแบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของของแข็งตะกอนที่แขวนลอยในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศซึ่งส่งน้ำเสียเข้าไปบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (Aerator) ทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรียจะไหลเข้าไปในถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมาเลี้ยงถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบสามารถเลือกให้เป็นแบบไหลต่อเนื่อง (Continuous flow) โดยน้ำเสียจะไหลเข้าสู่ถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาตรของน้ำเสีย หรือให้ทำงานแบบเติมเข้า-สูบออก (fill and draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้ามาในถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนน้ำเสียเข้าไปในถัง เติมอากาศอีกถังหนึ่ง หลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใสส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดแบบที่เรียบร้อยแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้งและเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่

#### 4. ระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำฝน

##### 1. ระบบการป้องกันน้ำท่วม

การป้องกันน้ำท่วมในโครงการนั้น เนื่องจากในโครงการอยู่ในพื้นที่ ที่ไม่ค่อยจะประสบปัญหาน้ำท่วมมากนัก ซึ่งก็อาจเกิดจากการระบายน้ำไม่ทันในกรณีที่ฝนตกหนักมาก ซึ่งก็จะระบายน้ำฝนออกไปในไม่ช้า และยังมีคูน้ำหลังที่ดินในการช่วยระบายน้ำฝนด้วย

##### 2. ระบบการระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนของโครงการในส่วนหลัก ๆ คือ น้ำฝนจากหลังคา ซึ่งมีอุปกรณ์สำคัญในการระบายน้ำฝนได้แก่

- การระบายน้ำฝน ขนาดของรางจะขึ้นอยู่กับลักษณะของหลังคา ส่วนสำคัญได้แก่ ความลึกของราง ต้องให้น้ำระบายได้ทันและไม่ล้นออกมากราง
- ช่องระบายน้ำฝน ควรจะมีที่กรองฝังติดอยู่ด้วย และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้า และไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อระบายน้ำฝน
- ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝน และอัตราการตกของฝน จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง / 1000 ตารางเมตรแรก และ 1 ช่อง / 1000 ตารางเมตรตามตารางต่อไป

#### 5. ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบการป้องกันอัคคีภัยนับเป็นการรับผิดชอบของผู้ออกแบบที่จะออกแบบเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการ ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้ในโครงการนั้นประกอบด้วย

##### 1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm system) แบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- smoke detector อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ค่าใช้จ่ายในระบบนี้จะสูง เพราะเชื่อถือได้มาก ใช้ในส่วนที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
- heat detector อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ในกรณีที่เกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่นส่วน office

เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

2. ระบบดับเพลิง เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคู่กับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับเพลิงดังนี้

- หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic Sprinkler) หัวกระจายน้ำดับเพลิงแต่ละหัวจะมีอุณหภูมิการทำงานกำหนดไว้อย่างแน่นอน การเลือกอุณหภูมิทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงในแต่ละพื้นที่จึงต้องเลือกให้เหมาะสม โดยทั่วไปอุณหภูมิทำงานจะสูงกว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ประมาณ 30-40 °F ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์หัวกระจายน้ำดับเพลิงแตกในกรณีที่ไม่มีการเกิดเพลิงไหม้เกิดขึ้น จะใช้ในส่วนที่มีอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าน้อยชิ้น เช่นส่วน บริหาร ส่วนเทคนิค ส่วนบริการ
- เครื่องมือดับเพลิงมือถือ (Portable Fire Extinguisher) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิงในขณะที่เพลิงยังมีขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขนาดของเครื่องมือดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากคือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดที่คนทั่วไปสามารถใช้ได้ เครื่องดับเพลิงมือถือที่ใช้โดยทั่วไปจะบรรจุผงเคมีแห้ง เช่น โมโนแอมโมเนียมซัลเฟต ที่มีคุณสมบัติในการดับเพลิงได้ทั้ง ไม่กระตาศ น้ำมัน สารไวไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ติดตั้งไว้ในทุกจุดของอาคาร
- ระบบดับเพลิง โดยใช้ก๊าซ halon 1301 ใช้ในการดับเพลิงในห้อง computer ห้อง server เนื่องจากไม่ทำอันตรายต่อระบบเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นระบบที่ติดตั้งและทำงานได้เองอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ทางหนีไฟ

การออกแบบค้ำยันถึงทางหนีไฟ เพียงพอต่ออัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1-60	1
61-600	2
601-100	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1701-2000	6

### 5. การป้องกันอาชญากรรมในอาคาร

การป้องกันอาชญากรรมจะอยู่เน้นในส่วนของส่วนแสดงนิทรรศการและ ห้องคอมพิวเตอร์ ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร รวมทั้ง อาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

#### 1. เทคนิคทางกลศาสตร์

1.1 สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

1.2 ใช้กุญแจใส่ประตูห้อง และตู้แสดง

1.3 ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด และชนิดป้องกันกระสุนปืน

1.4 ใช้พลาสติกหนา หรือ FLEXIGLASS

1.5 สร้างห้องนิรภัย หรือ ตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้าย และอัคคีภัย

1.6 ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องที่สำคัญ และทำประตูปิดเปิดอัตโนมัติซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

#### 2. เทคนิคทางไฟฟ้า ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ( ALARM SYSTEM ) ซึ่งมี

เทคนิคต่างๆ กันดังนี้

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ( ELECTRICAL ELECTRONICS DEVIDES )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องจับเสียง ( SOUND DETECTOR ) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในส่วนแสดงนิทรรศการ และใช้เครื่องงัดแงะทำให้เกิดเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

- เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า ( CAPACITANCE VARRIATION DEVECES ) เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องสองนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรบกวน ทำให้ประจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

- รั้วไฟฟ้า ( ELECTRIC FENCING ) เดินสายไฟฟ้า หรือลวดต่อเนื่องกัน ไประหว่างตู้ต่างๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

- เครื่องตรวจจับเครื่องเสียงแรงสูง ( ULTRASONOC DETECTORS ) ใช้คลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE ( 300 - 3,000 ) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งดังขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้กริ่งดังแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่

## 2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ( ELECTRO MECHANICAL DEVICES )

- เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้วจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

- เครื่องตรวจจับลวด ( WIRE DETECTORS ) มี 2 วิธีคือ

1. ระบบกลศาสตร์ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร , รั้ว เป็นต้น

2. ระบบไฟฟ้า เมื่อไปสัมผัสจะเกิดเสียง

- พรมลวดไฟฟ้า ( WIREED CARPETS ) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และทางเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

- วงจรสัมผัส ( SECURITY CONTACTS ) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้ว หรืออาจทำตรงกันข้าม คือ กำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัส วงจรไฟฟ้าปิดจะเกิดเสียงขึ้น

- เครื่องตัดความร้อน ( HEAT DETECTORS ) ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดอุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การควบคุมประตูทางเข้า ( ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXISTS) ใช้วิธีทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น ประตูจะเปิดโดยอัตโนมัติ ( หรือจะใช้คนกด สวิทช์เปิด - ปิดก็ได้ )

2.3 เครื่องเรดาร์ ( RADAR ) เป็นระบบ ( ELECTRO MAGNETIC ) ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

#### 2.4 เทคนิคทางทัศน ( OPTICAL TECHNIQUES )

- เครื่องกันด้วยแสง ( VISIBLE LIGHT BARRIERS ) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่าน จะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่หนึ่งที่ได้ เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

- เครื่องกันด้วยแสง ( INFRA RED BARRIERS ) วิธีนี้ดีกว่าแบบที่ 1 โดยลำแสงอินฟราเรดซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินทางเข้า ไม่เหมาะกับนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณได้

- เครื่องโทรทัศน์ ( VISIBLE LIGHT TELEVISION ) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการผู้คุมครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและ นอกอาคาร หนา หนา ความร้อน เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

1. STABLE IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ดัดแปลงมาจากแบบแรก ใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่มีคนเฝ้า

2. INFRA RED TELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องมีการแสงสว่าง ใช้ผู้คุมครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง INFRARED ใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

- ใช้แสงควบคุม ( NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS ) ใช้แสงธรรมดา หรือ สปอตไลท์ส่องไปยังที่ต้องการคุมครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า ออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียงลำหึ่ง แสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผิงเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

- เครื่องถ่ายภาพ ((PHOTOGRAPHY ) ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุมครอง อาจใช้แฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้แฟลช จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายภาพรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

## 2.5 เทคนิคทางเคมี ( FLASE AND SMOKE BROCHCERS )

-ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

-ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมี ให้เสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

-สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ถึงเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้รับจำเป็นต้องเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของในพิพิธภัณฑ์โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

## 2.6 เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ( WATCH MEN , GUARD , ATTENDANTS )

2.6.1 การอบรมเจ้าหน้าที่งาน และการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัย จะต้องกระทำทั้งกลางวันกลางคืน ตลอด 24 ชม. ยามคนหนึ่งทำงานได้ไม่เกินวันละ 8 ชม. ดังนั้นจะต้องมียาม 3 ผลัดต่อวัน

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ได้แก่ ยาม และ พนักงานเฝ้าห้อง เช่น ต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวันเป็นต้น

นอกจากนั้น จะต้องมีวิธีการให้พนักงาน และเจ้าหน้าที่ตื่นตัว และระวังอยู่เสมอ เช่น มีการฝึกหัดใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย มีการซ้อมกันเป็นครั้งคราว มีบำเหน็จความชอบแก่ผู้ปฏิบัติงานเข้มแข็ง วิธีการต่างๆ เกี่ยวกับการกระทำทางจิตวิทยา เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีจิตใจระแวดระวังรักษาการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดทำการ โดยจัดพนักงานเฝ้าห้องเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามจะมากน้อยแล้วแต่ความจำเป็น และลักษณะการออกแบบอาคาร ถ้าอาคารมีห้องเล็กห้องน้อยมาก เจ้าหน้าที่ต้องมาก มียามรักษาการณ์ที่ประตูเข้าออกแล้วก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่สัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ห้องแต่ละห้องใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งเหตุขึ้นที่ห้องใด ประตูนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันทั่วทั้งที่

การจัดแสดงแต่ละห้อง จะต้องมั่นคงปลอดภัย ตู้แสดงมีกุญแจแน่นหนา ของมีค่าอยู่ในกระจกชนิดทุบไม่แตก วัตถุประเภทเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางที่ต้องใส่กระจกกันกระสุนด้วย

2.6.3 ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตอนกลางคืนตลอดคืน ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 6 - 8 ชม. อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจ และยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย

#### 2.6.4 การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม

การป้องกันมลพิษทางอากาศและฝุ่นในอาคาร

ความหมายของมลพิษทางอากาศ

โดยทั่วไปอากาศบริสุทธิ์ประกอบด้วย ไนโตรเจน 78.09% ออกซิเจน 20.94% โดยปริมาตร ก๊าซอาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์ ฮีเลียม คริบตอน ซีนอน เป็นองค์ประกอบของอากาศอีกประมาณ 0.97 % นอกจากก๊าซต่างๆแล้วในบรรยากาศยังมีฝุ่นละอองอีกหลายต่อหลายขนาดและมีไอน้ำประมาณ 1-3 % เมื่อเกิดมีสิ่งแปลกปลอม และ/หรือ องค์ประกอบของอากาศส่วนใดส่วนหนึ่งในระดับที่ผิดปกติจนมีผลทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง ก็อาจกล่าวได้ว่าอากาศนั้นไม่บริสุทธิ์อีกต่อไป สิ่งแปลกปลอมนั้นได้แก่ ตะกั่ว ทินเนอร์ ฝุ่นละออง เป็นต้น และองค์ประกอบของอากาศอันได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น สิ่งแปลกปลอมและองค์ประกอบนี้จัดว่าเป็นมลพิษ (Air pollutants) และเรียกอากาศไม่บริสุทธิ์นั้นว่า มลพิษทางอากาศ (Air pollution)

ประเภทของมลพิษทางอากาศ มี 2 ประเภท คือ

1. อนุภาคมลสาร
2. ก๊าซและไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.อนุภาคมวลสาร ได้แก่มลพิษทางอากาศซึ่งอยู่ในสภาพของแข็งหรือของเหลว ยกเว้นไอน้ำ มีขนาดตั้งแต่ 0.1 ไมครอน จนถึง 200 ไมครอน

1.1 ของแข็ง อาจแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ฝุ่น ละอองและควัน

-ฝุ่น เป็นสารอินทรีย์ หรืออนินทรีย์ ได้แก่ฝุ่นที่เกิดจากการอุตสาหกรรม หรือโดยธรรมชาติ ฝุ่นเหล่านี้จะมีขนาดใหญ่ ซึ่งมองเห็นได้จนถึงขนาดเล็กซึ่งต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดู ฝุ่นที่เกิดจากธรรมชาติได้แก่ เกสรดอกไม้ ดินและสปอร์ดินไม้ เป็นต้น อนุภาคมวลสารมีขนาดใหญ่ จนกระทั่งเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยทั่วไปถ้าอนุภาคเล็กกว่า 5 ไมครอนแล้วจะสามารถลอยได้ โดยความสามารถในการอยู่ในอากาศ ก็ขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาแน่นของฝุ่นนั้นด้วย

-ละออง เกิดจากการเผาเชื้อเพลิง การกลั่นตัว หรือปฏิกิริยาเคมี เช่น ตะกั่ว ได้รับความร้อนทำให้เกิดไอระเหย ซึ่งกลั่นตัวเป็นละอองของแข็ง ในบรรยากาศ มีขนาดตั้งแต่ 1-0.0001 ไมครอน

-ควัน เกิดจากการสันดาป เช่น การเผาไหม้ ถ่าน ถ่านหิน หรือใบยาสูบ มีขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอน

1.2 ของเหลว ได้แก่หมอกต่าง ๆ เช่น ในการทำให้เกิดกรดหรือด่างร้อนจนกลายเป็นไอ เมื่อปล้อยทิ้งไว้ ไอน้ำเหล่านี้จะกลายเป็นหมอกขึ้น มีขนาดตั้งแต่ 0.1-25 ไมครอน

2.ก๊าซและไอ ได้แก่มลพิษในอากาศซึ่งอยู่ในสภาพก๊าซและไอ เมื่อมีปริมาณมลพิษในบรรยากาศเช่นคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green house effect)

จากที่ตั้งของโครงการนั้น อยู่ในบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง ซึ่งคือบริเวณแยก อสมท. ซึ่งมีมลพิษทางอากาศสูงมาก จากเครื่องยนต์ จึงต้องมีการป้องกันมลพิษว่านี้ โดยในโครงการนี้ จะทำการปลูกต้นไม้ในส่วนด้านหน้าของโครงการเพื่อเป็นการกรองอากาศเสีย ให้เข้ามาสูในตัวอาคารให้น้อยที่สุด

## 7. การจัดการจราจรและผลกระทบ

การจัดการจราจรภายในโครงการนั้น โดยจะจัดทางเข้าหลักของโครงการในด้านถนนพระรามที่ 9 การจอดรถจะจอดรถภายในพื้นที่โครงการทั้งหมด

เนื่องจากที่ตั้งของโครงการนั้นตั้งอยู่ในบริเวณใกล้แยก อสมท. ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการจราจรติดขัดมากแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. ระบบการกำจัดขยะ และสาธารณสุขในโครงการ

ระบบการกำจัดขยะของโครงการมีการจัดเก็บโดยการโดยการรวบรวมขยะจากส่วนต่างๆ ของโครงการมารวมไว้ที่ห้องรวมขยะ และทำการกำจัดต่อไป

### รายละเอียดห้องรวมขยะ (DOPOT)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับรวมขยะ และสิ่งที่เหลือใช้ที่ถูกสุขลักษณะสะดวกต่อการเก็บและกำจัด

### รายละเอียดทั่วไป

- ที่ตั้งของห้องจะต้องไม่ประเจิดประเจ้อ
- ตัวห้องต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงคงทน เมื่อมีผิวที่ทนทานไม่ซึมน้ำสามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก โดยมีการระบบระบายน้ำที่ดี ในห้องควรจัดให้มีก๊อกน้ำ 1 ที่ และท่อระบายน้ำ เพื่อล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง
- ขนาดของห้อง จะต้องสามารถบรรจุเครื่องรับขยะที่ปิดมิดชิดได้อย่างเพียงพอขณะรอการกำจัด (ปริมาณขยะในแต่ละวันจะมีปริมาณ 0.25 ลิตร ต่อคน)
- ตัวเครื่องรับขยะจะต้องสร้างด้วยวัสดุทนทาน ทำความสะอาดง่าย และสามารถรับน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัม / คน / วัน และวัสดุนั้นต้องทนต่อสารเคมี และชีวเคมี

### การกำจัดขยะ (DEISOSAL)

1. INCINERTION เป็นระบบกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่องโดยมีระยะเวลาขนส่งและเก็บกักน้อยที่สุด มีการใช้พลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัดกำจัด (การเผา) ข้อเสียเปรียบ

- พื้น เถ้าถ่าน ควัน และไอควันที่รวมอยู่ด้วยกันหลังจากผ่านขบวนการเผาจะต้องทำการแยกเอาฝุ่น เถ้าถ่านออกมาด้วย วิธีการที่สิ้นเปลือง
- ปริมาณที่ไม่คงที่ การรวมตัวกันของวัสดุต่างชนิดกัน และอัตราส่วนของชั้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการขบวนการดังกล่าวประสบปัญหา
- ปัญหาของส่วนประกอบของขยะ ที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการกำจัดไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ

2. การนำขยะออกไปทิ้ง (TRANSPORTATION) ในการวางแผนควรจะกำหนดเส้นทางสำหรับการบริการในการนำขยะจากแหล่งที่เก็บขยะออกไปทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหมุนเวียน (RECYCLING) ของขยะอาจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ขบวนการกำจัดขยะมีความประหยัดขึ้น ซึ่งในการเก็บขยะจะต้องเก็บเอาไว้ภายในห้องเย็นเพื่อรอการขนถ่าย หรือเศษกระดาษ เอกสาร พลาสติก แก้ว ฯลฯ อาจสามารถนำเข้าสู่ขบวนการหมุนเวียนได้เช่นกัน

การนำขยะออกไปทิ้งนั้นกระทำได้ โดยผ่านกระบวนการ 2 ขบวนการ คือ

1. ใช้รถเข็น (CONTAINER) เป็นยานพาหนะขนาดเล็ก สามารถใช้สำหรับขนขยะจากภายในโรงแรมจากห้องพักต่าง ๆ ลงสู่ปล่องทิ้งขยะ (CHUTES)
2. รถบรรทุกขยะ (COLLECTION TRUCK) เป็นยานพาหนะขนาดใหญ่ที่จะรับขยะจากห้องเก็บ (DEPOT) ไปสู่ขบวนการกำจัดขยะสาธารณะต่อไป

สรุปการกำจัดขยะของโครงการ

ขั้นตอนการกำจัดขยะ (DISPOSAL) สำหรับโรงแรมนั้นเหมาะสมกับขั้นตอนที่ 1 คือ การใช้ขบวนการนำขยะออกไปทิ้งสู่ระบบการกำจัดสาธารณะมากกว่าขั้นตอนที่ 2 (INCINERATION) เพราะ

- ไม่ก่อให้เกิดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ (ควีน) ซึ่งอาจจะรบกวนต่ออาคารข้างเคียงอย่างมาก
- สิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่า เพราะเป็นการบริการสาธารณสุขที่อยู่ในปัจจุบันแล้ว จะไม่ต้องหาแหล่งพลังงานมาใช้ทำการเผาขยะ
- ค่าใช้จ่ายในขั้นเริ่มต้น และขั้นดำเนินการประหยัดกว่า
- เป็นขั้นตอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.5 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

#### การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างโครงการ

1. การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เสียงดัง อุบัติเหตุอันเกิดเนื่องจากการก่อสร้าง อาคาร การข่าวดูท่อทรุดโทรมของถนน และการเพิ่มปริมาณการจราจรเนื่องจากการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
2. คนงานก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย ให้กับบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการหรือพื้นที่พักอาศัยของคนงานก่อสร้าง
3. การสั่นสะเทือนระหว่างการก่อสร้างอาจจะมีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคารข้างเคียง
4. อาจเกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนงาน และปัญหาอาชญากรรม
5. อาจก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรบริเวณใกล้เคียง และของคนงาน จากอุบัติเหตุ เสียงดัง ฝุ่นละออง
6. อาจทำให้เกิดผลกระทบจากน้ำเสีย ที่ถูกปล่อยจากโครงการในขณะที่ก่อสร้าง

#### ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายหลังจากการเปิดดำเนินการ

1. อาจทำให้คุณภาพของน้ำในลำคลองบริเวณหลังที่ดินเปลี่ยนแปลงไปได้ เนื่องจาการระบายน้ำทิ้งของโครงการ
2. ทำให้เกิด ปัญหาการจราจรติดขัดเพิ่มมากขึ้นบริเวณแยก อดมท. อันเป็นผลสืบเนื่องจากโครงการ
3. อาจเกิดการตกค้างของขยะมูลฝอยภายในโครงการ ในกรณีที่มีการจัดเก็บไม่เรียบร้อยซึ่งอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลง และสัตว์น้ำโรค
4. มีจำนวนคนมากขึ้นในบริเวณนั้นจากผู้ใช้โครงการ
5. การเปลี่ยนแปลงที่ดินมาเป็นอาคาร ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นการไ้ที่ดินจากพื้นที่ว่างเปล่าให้เกิดประโยชน์ และคุณค่าเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.6 สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

สรุปผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ มาตรฐานการป้องกันและแก้ไข มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<p>1. ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ</p> <p>1.1 สภาพภูมิประเทศ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะก่อสร้าง</li> <li>- ระยะดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ เนื่องจากการปรับพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง</li> <li>- การชะล้างเศษดินทรายออกจากพื้นที่</li> <li>- การขุดดินเพื่อซ่อมแซมระบบสาธารณูปโภคที่ฝังดิน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หลังจากกิจกรรมก่อสร้างแล้วเสร็จ ให้เกลี่ยดินกลบในพื้นที่</li> <li>- สร้างรางระบายน้ำพร้อมบ่อพักลงสู่ลำรางสาธารณะ</li> <li>- ทำการกลบปรับสภาพพื้นผิวและตบแต่ง</li> </ul>	<p>ภายหลังโครงการได้เปิดดำเนินการแล้ว ต้องมีการจัดตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ดูแลตรวจสอบและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ หรือเจ้าหน้าที่ของราชการเพื่อติดตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรการ ในช่วงเปิดดำเนินการโครงการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<p>1.2 สภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะเวลาก่อสร้าง</li> <li>- ระยะเวลาดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เกิดฝุ่นละอองในขณะก่อสร้างและขนส่ง</li> <li>- ก๊าซและควันที่เกิดจากเครื่องจักรกลและยานพาหนะ</li> <li>- การตกหล่นหรือปลิวของวัสดุตามเส้นทางขนส่ง</li> <li>- ควันเสียจากรถยนต์. และในโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้น้ำรดในที่ที่ทำให้เกิดฝุ่น และจำกัดความเร็วของรถที่ใช้ในการขนส่งในพื้นที่โครงการ</li> <li>- ดูแลรักษาสภาพของยานพาหนะให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย</li> <li>- ยานพาหนะที่ทำให้การขนส่งวัสดุทั้งภายในและภายนอกโครงการต้องมีวัสดุปกคลุม</li> <li>- ทำการปลูกต้นไม้บริเวณหน้าโครงการเพื่ลดมลพิษทางอากาศ</li> </ul>	
<p>1.3 มลพิษทางเสียง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะเวลาการก่อสร้าง</li> <li>- ระยะเวลาดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เสียงดังจากอุปกรณ์เครื่องมือและกรรมวิธีการก่อสร้าง</li> <li>- เสียงดังจากรถยนต์.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้มีการก่อสร้างที่มีเสียงดังในช่วงกลางวันเท่านั้น</li> <li>- ควบคุม และปลูกต้นไม้หน้าโครงการ</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
1.4 ธรณีวิทยาและทรัพยากรทางดิน - ระยะก่อสร้าง - ระยะดำเนินการ	- การขุดดินต่อเติมเพื่อสร้างฐานรากของโครงการ เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของชั้นดินทำให้ดินแน่นขึ้น อัตราการซึมน้ำลดลง - การขุดเจาะซ่อมท่อต่างๆใต้ดิน	- ให้ sheet pile ช่วยกันดินในเวลาตอกเสาเข็ม - ปรับสภาพดินให้เรียบร้อยหลังจากการซ่อมแซม	
1.5 คุณภาพน้ำ - ระยะก่อสร้าง - ระยะดำเนินการ	- นำเสียจากการก่อสร้างและที่พักคนงาน - การปล่อยน้ำทิ้งจากโครงการลงสู่ที่ระบายน้ำสาธารณะ	- มีการก่อสร้างห้องสูบน้ำให้ถูกสุขลักษณะให้คนงานและมีการใช้ถังบำบัด - มีการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้ง หรือนำน้ำกลับมาใช้ใหม่	- จัดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างดี - ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<p><b>2. ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมชีวภาพ</b></p> <p>2.1 ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตบนบก</p> <p>2.2 ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน้ำ</p> <p><b>3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์</b></p> <p>3.1 การคมนาคมขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะเวลาก่อสร้าง</li> <li>- ระยะดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เกิดผลกระทบในระดับต่ำเนื่องจากไม่พบสัตว์ที่หายากและพืชสัตว์สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี</li> <li>- อาจก่อให้เกิดผลกระทบในกรณีที่มีการระบายน้ำลงสู่คูน้ำหลังโครงการ</li> <li>- เพิ่มปริมาณการจราจรบริเวณแยกอสมท.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการตามมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อทรัพยากรด้านกายภาพ</li> <li>- ทำการขนส่งวัสดุช่วงกลางวัน</li> <li>- จัดที่จอดรถบรรทุกสิ่งของ และบริเวณกองวัสดุก่อสร้างให้เป็นที่</li> <li>- ใช้ยามรักษาการช่วยอำนวยความสะดวก</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<p>3.2 ไฟฟ้าและพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะก่อสร้าง</li> <li>- ระยะดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการใช้ไฟฟ้าและพลังงานมากจากโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้โครงการในตอนกลางวัน และนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในโครงการเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน</li> </ul>	
<p>3.3 น้ำดื่มและน้ำใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะก่อสร้าง</li> <li>- ระยะดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีโครงการเกิดขึ้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รณรงค์การประหยัดน้ำและนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่นรดน้ำต้นไม้</li> </ul>	
<p>3.4 การใช้ที่ดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะการก่อสร้าง</li> <li>- ระยะดำเนินงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการใช้ที่ดินเพื่อดำเนินการก่อสร้างอาคาร ทำให้เกิดความไม่เรียบร้อยในที่ดิน</li> <li>- เปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินเป็นสถานที่สาธารณะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดพื้นที่การก่อสร้างและกองวัสดุให้เป็นระเบียบ</li> <li>- จัดตกแต่งภูมิสถาปัตยกรรมในพื้นที่โครงการเพื่อให้ดูสวยงาม ให้ประโยชน์ได้</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<p>4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต</p> <p>4.1 เศรษฐกิจและสังคม</p> <p>4.2 การสาธารณสุข</p> <p>4.3 การศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจ้างแรงงานในการก่อสร้าง</li> <li>- มีการจ้างแรงงานในโครงการ</li> <li>- เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานในการก่อสร้าง</li> <li>- เกิดอุบัติเหตุกับคนนอก ในกรณีที่บุคคลภายนอกเข้าไปในสถานที่ก่อสร้าง</li> <li>- ประชาชนได้รับความรู้และการศึกษา ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คนงานก่อสร้างหมั่นเวียนเข้ามาเป็นช่วงๆ</li> <li>- จัดการป้องกันอันตรายให้คนงานในการสวมอุปกรณ์ป้องกัน</li> <li>- ห้ามบุคคลภายนอกเข้ามาในโครงการ</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### 5.3.1 ระบบโครงสร้าง

การเลือกระบบโครงสร้างที่จะนำมาใช้กับอาคารนั้น ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบการใช้งานของอาคารในแต่ละส่วน ว่ามีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันอย่างไร ดังนั้น ต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละส่วน และนำมาใช้ให้เหมาะสม โดยพอจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารพาดช่วงสั้น (shot span)
2. อาคารพาดช่วงยาว (wild span)
3. โครงสร้างพิเศษ (special tructure)

#### การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น ได้แก่ระบบเสาคาน มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเสา ประมาณ 6-9 เมตร เหมาะกับสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น รวมทั้งประเทศไทยมีข้อดีในการก่อสร้างดังนี้

- มีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู หน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆ ภายในอาคาร
- การก่อสร้างทำได้ง่าย

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคานและคาน มีหลายรูปแบบ คือ คสล. คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก ในโครงการจะใช้ระบบเสาคานและคานในส่วนของ สำนักงาน ส่วนฝึกอบรม ส่วนบริการ การศึกษา และส่วนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว เหมาะกับอาคารในส่วนที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ โดยไม่ต้องการมีเสามาเกาะเกาะ ซึ่งได้แก่โครงสร้าง truss และ space frame โดยส่วนส่วนใหญ่วัสดุที่ใช้จะทำจากเหล็ก ซึ่งมีข้อดีดังนี้

- สามารถพาดช่วงได้ยาวกว่าระบบ เสาคานและคาน ทำให้ได้พื้นที่โล่งมากกว่า
- สามารถรับน้ำหนักมีประสิทธิภาพมากกว่าได้ และมีน้ำหนักที่เบากว่า
- ก่อสร้างได้รวดเร็ว เพราะมีชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้สามารถผลิตจากโรงงานและนำมาติดตั้งได้
- ลดวัสดุโครงสร้างทำให้ประหยัด
- ลดความลึกของโครงสร้างได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาวนี้ เหมาะสำหรับในส่วนของอาคารที่มีพื้นที่กว้าง จึงเหมาะสม  
ในการสร้าง ห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.2 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

#### ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในอาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง
2. ไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟ (Generator)
3. ไฟฟ้าจาก UPS (Uninterruptible Power Supply)

#### 1. ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง

โดยจะรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ใช้ไฟ 3 เฟส กระแสสลับ ต่อจากสายเมน กระแสไฟฟ้าแรงสูง โดยจะผ่านเข้าหม้อแปลงขนาดใหญ่ เพื่อแปลงไฟเป็น 220 volt มีห้องหม้อแปลงแยกเป็น 2 ชุดคือ

- สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และกำลังไฟฟ้าทั่วไป
- สำหรับระบบปรับอากาศและเครื่องกลต่างๆ

#### 2. ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ (generator)

ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

#### 3. ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS)

เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ต้องการป้องกันและความปลอดภัยสูง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ โดยเฉพาะอาคารที่เป็นศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ต้องการการ Back-up เต็มที่ จึงมีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการบริหารจัดการรบกวนต่างๆเกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก File server

ระบบ UPS มี 2 ประเภท คือ

- rotary power source เป็นแบบที่ใช้มอเตอร์ร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้นมาใช้แทนกระแสไฟฟ้าเดิมที่มีการรบกวนมาก
- static UPS system คือระบบที่ทำงานโดยอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้น โดยไม่มีเครื่องจักรมาเกี่ยวข้อง จัดได้ว่าเป็นระบบที่ทำงานได้รวดเร็วและมี reliability สูงมาก จึงเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ

1. การให้แสงธรรมชาติ ได้แก่การเปิดช่องแสงหน้าต่าง ใช้ในที่ที่ไม่ต้องการมีแสงเข้มตลอดวัน เช่นโรงอาหาร และจะเป็นการประหยัดไฟด้วย จะ ไม่นิยมให้แสงชนิดนี้เดี่ยวๆ มักจะให้ใช้คู่กับแสงประดิษฐ์
2. การให้แสงประดิษฐ์ ได้แก่การใช้หลอดไฟ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ
  - แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อน และมีกำลังส่องสว่างของแสงสีแดงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์จะมีสีน้ำเงินมากกว่า
  - แสงไฟ fluorescent เป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และสามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการให้แสงสว่างวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.3 ระบบเสียงและการควบคุม

ระบบเสียงประกาศ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการแจ้งข่าวสารหรือสัญญาณต่างๆ ทั้งภายในอาคารและนอกอาคาร มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค คอยควบคุมติดตั้งลำโพงขยายเสียง ส่วนแสดงนิทรรศการโดยแบ่งเป็น zone เพื่อให้สามารถควบคุมเสียงประกาศที่ต้องการได้ ติดตั้งระบบ intercom ติดต่อกับห้องควบคุมเมื่อมีเหตุฉุกเฉินและจุดประสงค์อื่น ๆ และในส่วนสำนักงาน รวมทั้งบางจุด มีระบบเสียงเฉพาะ เช่น ส่วนหอประชุม ห้องบรรยาย ที่มีการควบคุมแยกออกมาแต่สามารถติดต่อกับห้องควบคุมรวมได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นลงมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันทั่วไปมีดังนี้

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration) เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะนำไปใช้ในการทำความเย็น พัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration) เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำ หรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อน แล้วจึงนำตัวกลางนี้ไหลหมุนเวียนทำความเย็นให้กับอากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง

หลังจากที่เลือกระบบทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็ต้องนึกถึงระบบการจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบจ่ายอากาศนี้มีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างยิ่ง ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้เป็นไปตามที่ต้องการ

ลักษณะวงจรของการทำความเย็นมีอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน คือ

1. เครื่องอัดความดัน (Compressor)
2. ส่วนระบายความร้อน (Condenser)
3. วาล์วลดความดัน (Expansion Valve)
4. ส่วนทำความเย็น (Evaporator)

ชนิดของเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 3 แบบ คือ

1. แบบหน้าต่าง (Window Type) เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันสำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจะรวมอยู่ในกล่องเดียว สะดวกในการติดตั้ง

2. แบบแยกส่วน (Split Type) มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แต่จะมีหน่วยทำความเย็นแยกต่างหากจากหน่วยระบายความร้อน โดยการติดตั้งก็ค่อนข้างสะดวก

3. แบบศูนย์รวม (Central System , Chilled Water System) เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้กับอาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบต่าง ๆ จะตั้งอยู่โดด ๆ โดยมีท่อต่อถึงกัน อากาศที่ใช้ในการทำความเย็นจะถูกส่งตามท่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมนี้อาศัยการทำน้ำให้เย็นก่อน แล้วจึงส่งน้ำนี้ไปเข้าเครื่องเป่าลม เป่าลมให้น้ำเย็นก็จะได้ลมเย็น โดยเครื่องเป่าลมนี้เรียกว่า Fan Coil Unit สำหรับการส่งลมให้กับพื้นที่ขนาดใหญ่ ขนาดของเครื่องเป่าลมนี้จะใหญ่มากและมีเสียงดัง จึงมักจะแยกห้องต่างหาก เรียกว่า Air Handling Unit ในการปรับอากาศจะมีเครื่องทำน้ำเย็นเก็บในห้องเครื่อง แล้วต่อท่อน้ำเย็นจากห้องเครื่องไปยังเครื่องเป่าลม ในกรณีที่มีห้องเป่าลมเย็น อาจมีท่อลมต่อจากเครื่องเป่าลมเย็นไปยังส่วนต่าง ๆ ของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องระบายความร้อนของ Chiller นี้ ถ้าเป็นเครื่องใหญ่หลายร้อยตันจะระบายความร้อนด้วยน้ำ แต่ถ้าเป็นเครื่องเล็กจะระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องระบายความร้อนดดยมากจะประกอบเป็นเครื่องเดียวกับเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อติดตั้งมักจะตั้งลักษณะคล้าย ๆ กับเครื่องระบายความร้อนของ Split Type เพียงแต่ท่อที่ต่อไปยังเครื่องเป่าลมเปลี่ยนจากท่อน้ำยามาเป็นท่อน้ำเย็นเท่านั้น ซึ่งท่อนี้จะยาวเท่าไรก็ได้

ระบบปรับอากาศที่นำมาใช้ในโครงการ จะเป็นระบบ แบบศูนย์รวม (central system ,chilled water system) ในส่วนใหญ่เช่น ห้องแสดงนิทรรศการ ประกอบกับระบบปรับอากาศแบบ split type ในส่วยย่อยๆต่างเช่นห้องฝึกอบรม เพราะจะมีการเปิดปิดอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้งานและไม่ใช้งาน

### หลักการทำความเย็นของระบบปรับอากาศแบบ Chilled Water System

ระบบปรับอากาศแบบ Chilled Water System เป็นระบบที่ทำให้น้ำกลายเป็นน้ำเย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น วงจรของน้ำยามีอยู่ 2 ภาค ภาคหนึ่งมีความดันสูง อีกภาคหนึ่งมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมี Compressor คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และมีลิ้นลดความดันคั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นลดความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ เมื่อมีความดันต่ำ น้ำยาจะดูดความร้อนแล้วระเหยเป็นไอ ทำให้อุณหภูมิในส่วนี้ลดลง

ไอน้ำหลังจากออกจากส่วนทำความเย็นแล้วจะโดน Compressor ดูด แล้วอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำที่มีความดันสูง ซึ่งจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำพร้อมกับคายความร้อนออกมาที่ส่วนระบายความร้อน ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศคือลมและน้ำ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่อง Chiller จะห่างเท่าใดก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่ให้แรงดันสูงขึ้นและเพิ่มขนาดของท่อน้ำเท่านั้น เครื่อง Chiller เครื่องหนึ่ง ๆ สามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง นอกจากนั้นเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องยังสามารถควบคุมอุณหภูมิโดยอิสระแยกจากตัวอื่น ๆ ได้อีกด้วย

### ระบบการถ่ายเทอากาศภายในห้อง

ลมเย็นจะไปตาม Air Supply Duct ไปช่วยระบายความร้อนภายในห้อง อากาศภายในห้องที่เป็นอากาศเสียและอุณหภูมิสูงกว่าจะถูกดูดกลับมาทาง Return Air Duct โดยจะมี Filter

กรองอากาศเสียแล้วปล่อยลมออกมาเพียง 75% ผสมกับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอีก 25 % ผ่านเข้าไปยังส่วนทำความเย็นจากน้ำ กลายเป็นลมเย็นออกมา

การติดตั้งระบบจ่ายลมเย็น แบ่งออกเป็น

1. Side Wall Unit ติดตั้งขนานกับผนังห้องเป็นเส้นตรง
2. Under The Window Unit ติดตั้งใต้หน้าต่าง
3. Ceiling Units กระจายออกทางเพดานซึ่งอาจทำท่อกระจายได้ทั้งกลมและสี่เหลี่ยม

เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.5 ระบบประปาและสุขาภิบาล

#### ระบบประปา

น้ำใช้ในโครงการจะถูกส่งจาก การประปานครหลวงเข้ามายังหอถังสูงเก็บน้ำ และแจกจ่ายน้ำนั้นลงมาใช้ในส่วนต่างๆของโครงการ และมีการสำรองน้ำไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉิน หรือเกิดเพลิงไหม้ โดยจะคำนวณจากจำนวนการใช้ น้ำของผู้ใช้โครงการในแต่ละวัน

#### ระบบท่อน้ำทิ้ง

- ท่อน้ำเสีย (waste pile) เป็นการระบายน้ำจาก อ่างล้างมือ น้ำใช้ทั่วไป ครั้ว เป็นต้นน้ำจะไหลจากส่วนต่างๆ จากภายในอาคารมารวมกันในบ่อพัก จากนั้นจะไหลไปสู่ septic tank และระบบบำบัดน้ำเสียจากนั้นจึงปล่อยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
- ท่อน้ำโสโครก (soil pipe) ท่อน้ำโสโครกนี้จะระบายสิ่งปฏิกูลจากโถปัสสาวะ และโถส้วม ท่อน้ำโสโครกจะไหลจากห้องน้ำของแต่ละชั้นไปสู่ท่อน้ำโสโครกในแนวตั้งขนาด 6" จากนั้นจึง ไหลลงสู่บ่อพักทางด้านล่างต่อไปสู่ septic tank และระบบบำบัดน้ำเสียและท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป
- ท่ออากาศ (vent pipe) ใช้สำหรับระบายอากาศในเส้นท่อ ทั้งในของท่อน้ำเสีย และท่อน้ำโสโครก ท่ออากาศจะแยกเป็นชั้นๆ แล้วจึงต่อกับท่อระบายอากาศในแนวตั้งและเปิดระบายอากาศที่ดาดฟ้า

#### ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ทั่วไปมีอยู่ 3 ระบบคือ

1. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีฟิสิกส์ เช่นการใช้ตระแกรง บ่อดักไขมัน เป็นต้น
2. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวะ แบ่งเป็น
  - การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
  - การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน
3. การบำบัดโดยวิธีเคมี โดยการเติมสารเคมีฆ่าเชื้อ

ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับที่ใช้ในโครงการนี้จะเป็น "การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวะ" แบบที่ใช้การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนโดยจะเป็นชนิด activated sludge ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้พื้นที่ก่อสร้างน้อย โดยแบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของของแข็ง ตะกอนที่แขวนลอยในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศซึ่งส่งน้ำเสียเข้าไปบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (Aerator) ทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรียจะไหลเข้าไปในถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมาใช้

เติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำเสียจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและทิ้งลงที่ระบายน้ำสาธารณะต่อไป

การทำงานของระบบสามารถเลือกให้เป็นแบบไหลต่อเนื่อง (Continuous flow) โดยน้ำเสียจะไหลเข้าสู่ถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาตรของน้ำเสีย หรือให้ทำงานแบบเติมเข้า-สูบออก (fill and draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้ามาในถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนน้ำเสียเข้าไปในถัง เติมอากาศอีกถังหนึ่ง หลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำเสียส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดแบบที่เรียบร้อยแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้งและเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.6 ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเดียวและเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เรียกว่า ระบบ LAN (local area network) ความจริงแล้วระบบแลนถูกนำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว แต่จะจำกัดการใช้งานอยู่ในเฉพาะกลุ่มคนบางกลุ่มเท่านั้น แต่ในปัจจุบันระบบแลนถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการใช้งาน นิยามความหมายของเน็ตเวิร์คสามารถจำกัดได้มากมายหลายวิธี เช่น

- ตามขนาด: แบ่งเป็น Workgroup , LAN , MAN และ WAN
- ลักษณะการทำงาน: แบ่งเป็น peer-to-peer และ client-server
- ตามรูปแบบ: แบ่งเป็น Bus ,Ring และ Star
- ตาม bandwidth: แบ่งเป็น baseband และ broadband หรือว่าเป็น megabits และ gigabits ต่อวินาที
- ตามสถาปัตยกรรม: แบ่งเป็น Ethernet หรือ Token-Ring

#### แบ่งตามขนาด

การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค จึงมีการนำมาใช้กันมาก ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network หรือ WAN)
2. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะกลาง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)
3. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN)

ซึ่งระบบ LAN จะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ภายในชั้น ภายในตึก หรือระหว่างตึกที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือในสำนักงานทั่วไป ระบบเน็ตเวิร์คระยะใกล้หรือแลน สามารถติดตั้งได้ง่าย ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง มีข้อผิดพลาดน้อย และลงทุนน้อยกว่าระบบเน็ตเวิร์คระยะไกล และระยะกลาง ซึ่งต้องลงทุนสูงเนื่องจากเป็นระบบใหญ่ ใช้ติดต่อกันในระดับประเทศ

#### แบ่งตามลักษณะการทำงานของ LAN

LAN แบ่งลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ประเภทคือ peer to peer และ client-server

1. แบบ peer to peer เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถแบ่งทรัพยากรต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์หรือเครื่องพิมพ์ซึ่งกันและกันภายในเน็ตเวิร์ค เครื่องแต่ละเครื่องจะทำงานในลักษณะที่ทัดเทียมกัน การเชื่อมต่อแบบนี้มักทำในระบบที่มีขนาดเล็ก ๆ เช่น หน่วยงานขนาดเล็ก ที่มีเครื่องที่ทำการเชื่อมต่อกันประมาณไม่เกิน 10 เครื่อง เน็ตเวิร์คประเภทนี้สามารถจัดตั้งได้ง่าย ๆ ด้วยซอฟต์แวร์ธรรมดา ๆ เช่น Windows 95 และ 98 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบจะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นได้ทั้งเครื่องลูกข่าย (client) และเครื่องผู้ให้บริการ (server) โดยขึ้นอยู่กับว่าขณะใดขณะหนึ่ง เครื่องเครื่องไหนเป็นผู้ร้องขอทรัพยากร หรือว่าเป็นผู้แบ่งปันทรัพยากร

2. แบบ client-server เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่งน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC (Reduced Instruction Set Computing เช่น DEC Alpha AXP) แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ก (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะ เช่น Windows NT Server ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า Windows 95 และ 98 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์กโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ก หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรม หรือการขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินัล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Windows 95 , Windows 98 , windows NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง client กับ server นี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ server ว่า Back-end Processing หลักการ client-server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันตามปกติแล้ว ยังสามารถเลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ minicomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย โดยเครื่องที่ทำหน้าที่ Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

### แบ่งตามรูปแบบการเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ก

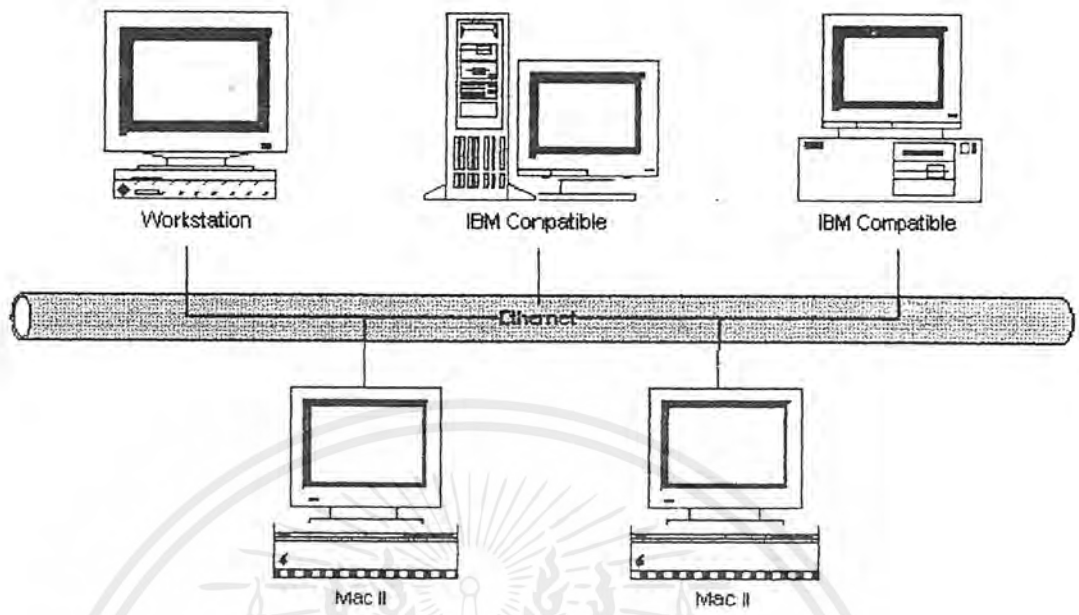
การเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์กเข้าด้วยกัน จะต้องศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบต่างๆ ของระบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความเหมาะสม ว่ารูปแบบใดจะเหมาะสมกับงาน ซึ่งสามารถแยกเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

#### 1. แบบ Bus

เครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับสายสัญญาณหลักที่เรียกว่า แคน หรือลำต้นหลัก (trunk) หรือ แบ็คโบน (backbone) คือ กระดูกสันหลังของระบบนั่นเอง รูปแบบนี้จะใช้กันมากในระบบเน็ตเวิร์กชนิด Ethernet อันเป็นระบบแลนที่เห็นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันโดยทั่วไป และได้รับความนิยมสูง



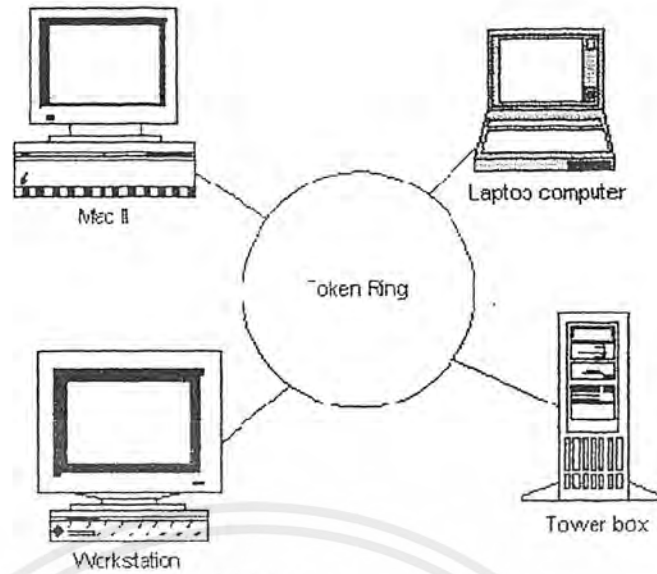
**ข้อดี** ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางสายเคเบิลมากนัก สามารถขยายระบบได้ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย

**ข้อเสีย** อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่บนสายสัญญาณเพียงเส้นเดียว ดังนั้นหากมีการขาดที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ก็จะทำให้เครื่องอื่นส่วนใหญ่หรือทั้งหมดในระบบไม่สามารถใช้งานได้ตามไปด้วย การตรวจหาโหนดเสีย ทำได้ยาก เนื่องจากขณะใดขณะหนึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อความออกมาบนสายสัญญาณ ดังนั้นถ้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมาก ๆ อาจทำให้เกิดการคับคั่งของเน็ตเวิร์ก ซึ่งทำให้ระบบช้าลงได้

## 2. แบบ Ring

เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบวงแหวนจะสื่อสารด้วยการส่งผ่านข้อมูลในทิศทางเดียวกันไปตามสายของเน็ตเวิร์ก ข้อมูลที่สื่อสารระหว่างโหนด 2 โหนด จะไหลไปในวงที่ละโหนดเรื่อยๆจากโหนดที่ต้องส่งข้อมูลจนถึงโหนดที่ต้องการรับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

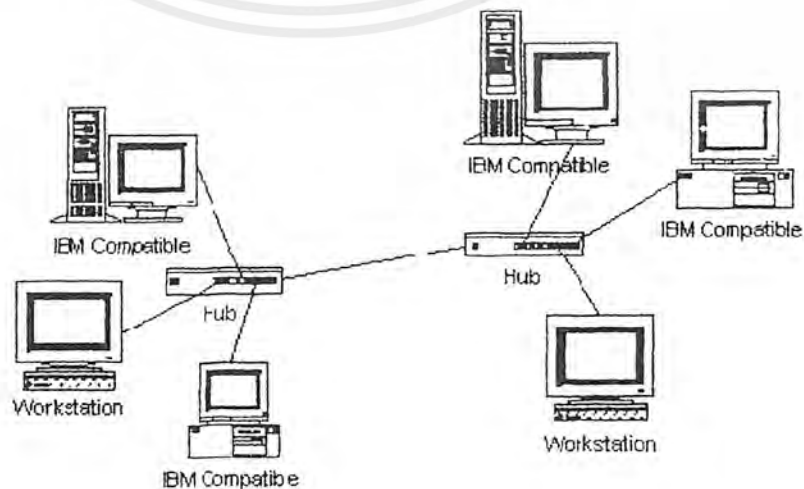


ข้อดี ใช้เคเบิลและเนื้อที่ในการติดตั้งน้อย คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเน็ตเวิร์กมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้อย่างทัดเทียมกัน

ข้อเสีย หากโหนดใดโหนดหนึ่งเกิดปัญหาขึ้นจะค้นหาได้ยากกว่าต้นเหตุอยู่ที่ไหน และวงแหวนจะขาดออก

### 3. แบบ Star

ระบบนี้จะมีเครื่องที่มีความสามารถสูง หรือที่เรียกกันว่า เซ็นทรัลโหนด (Central node) อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ และจัดการในการสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ และจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานร่วมกันในระบบอยู่รอบ ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ติดตั้งและดูแลง่าย แม้ว่าสายที่เชื่อมต่อไปยังบางโหนดจะขาด โหนดที่เหลืออยู่ก็ยังสามารถทำงานได้ ทำให้ระบบเน็ตเวิร์กยังคงสามารถทำงานได้เป็นปกติ การมี Central node อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ ถ้าระบบ เกิดทำงานบกพร่องเสียหาย ทำให้เรารู้ได้ทันทีว่าจะไปแก้ปัญหาก็ได้

ข้อเสีย เสียค่าใช้จ่ายมาก ทั้งในด้านของเครื่องที่จะใช้เป็น central node และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสายเคเบิลในสถานี่งาน การขยายระบบให้ใหญ่ขึ้นทำได้ยาก เพราะการขยายแต่ละครั้งจะต้องเกี่ยวข้องกับโหนดอื่น ๆ ทั้งระบบ

### ประโยชน์ของระบบ LAN

ประโยชน์หลัก ๆ สามารถแยกได้เป็น 4 ข้อใหญ่ ๆ คือ

1. การใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เนื่องจากอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น เครื่องพิมพ์, พล็อตเตอร์, ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น
2. การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในระบบจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถใช้ร่วมกันได้อีก และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เช่น เมื่อเราต้องการอัปเดตซอฟต์แวร์ใด ก็ทำการอัปเดตทีเดียว แต่จะมีผลถึงผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้น ๆ ทั้งระบบ เป็นต้น
3. การใช้ข้อมูลร่วมกัน ถ้าแต่ละหน่วยงานมีข้อมูลซึ่งต้องใช้อยู่ร่วมกัน ซึ่งถ้าต้องการคัดลอกข้อมูลไปไว้ในแต่ละเครื่องคงจะเป็นเรื่องยุ่งยากและสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากทีเดียว การใช้ข้อมูลร่วมกันยังทำให้สะดวกเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อทั้งระบบ และยังสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดสามารถใช้ข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูลซึ่งอาจเป็นความลับ และง่ายต่อการสำรองข้อมูล
4. การติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคนมีความสะดวกสบายขึ้น หากผู้ใช้อยู่ห่างกันมาก การติดต่ออาจไม่สะดวก ระบบ LAN มีบทบาทในการเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งอาจจะเป็นการติดต่อในลักษณะที่ผู้ใช้ที่ติดต่อด้วยไม่อยู่ ก็อาจฝากข้อความเอาไว้ในระบบเมื่อผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีแจ้งเตือนข่าวสารนั้นทันที

### ส่วนประกอบของระบบ LAN

จะมีทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อ (Media) ระหว่างคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้แก่ การ์ด สายเคเบิล และคอนเนคเตอร์ (Connector) เป็นต้น การ์ดจะมีลักษณะเป็นวงจรไฟฟ้าที่ใส่เข้ามาในสล롯ที่อยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการ์ดเหล่านี้จะเป็นตัวกลางให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการติดต่อกับเครื่องอื่น ๆ ผ่านทางสายเคเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาเข้ากับการ์ด และการ์ดจะผ่านข้อมูลนั้นมาให้คอมพิวเตอร์ทำการโปรเซส หรือถ้าเป็นการส่งข้อมูลก็จะถูกส่งออกโดยผ่านการ์ดนี้ออกไปทางสายที่ติดต่อกันอยู่ในระบบ แล้วข้อมูลนั้นจะถูกส่งผ่านการ์ดของเครื่องที่ต้องการรับข้อมูล และจากการ์ดจะถูกส่งผ่านเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการโปรเซสต่อไป

สำหรับสายเคเบิลที่ใช้ อาจจะเป็นสายโทรศัพท์ (Twist pairs) สายโคแอกเชียล (Coaxial cable) เส้นใยนำแสง (Fiber Optic Cable) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างสายเคเบิล และการ์ดอีก เรียกว่า คอนเนคเตอร์ (Connector) ซึ่งคอนเนคเตอร์แต่ละชนิดก็จะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ส่วนของซอฟต์แวร์ที่จะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระบบปฏิบัติการของเน็ตเวิร์ก (Network Operating System) ซึ่งจะควบคุมการทำงานการติดต่อสื่อสารกัน และการเข้าใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### แบ่งตาม bandwidth

bandwidth เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และทุก ๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสำคัญของระบบเน็ตเวิร์กและการสื่อสารคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น สองกลุ่ม คือ baseband (บางที่เรียกว่า narrowband) กับ broadband (บางที่เรียกว่า wideband) ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ก แต่เมื่อทำงานจริงแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่มีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ก เช่น ความคับคั่งของข้อมูล และอื่น ๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อความสามารถรวมในการทำงานของเน็ตเวิร์ก หรือเรียกว่า throughput เน็ตเวิร์กแบบ baseband นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกใช้งานไปกับช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว คือ รับส่งข้อมูลที่ละชุดเดียวเท่านั้น ไม่ว่าสัญญาณนั้นจะอยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้าหรือสัญญาณแสง ซึ่งสัญญาณดังกล่าวจะเดินทางได้สองทิศทาง คือ ไปจากตัวลูกข่ายหาตัวแม่ข่าย และจากตัวแม่ข่ายหาไปลูกข่าย การส่งข้อมูลนั้นจะกระทำได้โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นท่อนเล็ก ๆ เรียกว่า packet ในรูปของสัญญาณดิจิทัล คือ 0 และ 1 เท่านั้น baseband จะสามารถส่งข้อมูลได้ที่ละ packet เท่านั้น ซึ่งแต่ละโหนดที่ต้องการส่งสัญญาณจะต้องรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่างจึงจะสามารถใช้งานได้ แต่ด้วยเทคนิคที่เรียกว่า multiplexing เน็ตเวิร์ก baseband จะสามารถนำข้อมูลไปได้ที่ละหลาย ๆ packet โดยช่องสัญญาณที่มีเพียงช่องเดียวนั้นจะถูกแบ่งเวลาใช้งานออกเป็นช่วงย่อย ๆ เรียกว่า time slice ซึ่งในแต่ละ time slice จะต้องยาวนานพอที่จะสามารถบรรจุข้อมูลได้ 1 Packet ไม่ว่าแต่ละ packet นั้นจะถูกส่งมาจากโหนดเดียวกันหรือเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือไม่ก็ตาม ส่วนในการรับข้อมูลนั้นเราจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า demultiplexer ซึ่งจะนำข้อมูลแต่ละ packet ที่ได้รับมาประกอบกลับให้ในรูปแบบดั้งเดิมทั้งหมด

สำหรับเน็ตเวิร์กแบบ broadband เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่กว่าและเร็วกว่า จะแบ่งความถี่ออกเป็นหลาย ๆ ช่วงสำหรับช่องสัญญาณหลาย ๆ ช่อง ซึ่งความถี่แต่ละช่วงที่อยู่ติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะถูกคั่นด้วยช่วงความถี่พิเศษแคบ ๆ ซึ่งปกติจะเว้นว่าง ๆ ไว้ไม่ได้ใช้งานอะไร เรียกว่า guard band จะทำการจัดช่องสัญญาณไว้สำหรับการส่งข้อมูลเข้าและออกจากแต่ละเครื่อง โดยที่สัญญาณไฟฟ้าจะเดินทางในรูปแบบของสัญญาณอนาล็อก เน็ตเวิร์กแบบ broadband จะทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่นกว่า แต่มีราคาสูงกว่า baseband เพราะเน็ตเวิร์กแบบ broadband นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหลาย ๆ ช่องสัญญาณ โดยแต่ละช่องสัญญาณจะสามารถส่งหรือรับข้อมูลหลาย ๆ ชนิด เช่น เสียง วิดีโอ และข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์ไปพร้อมๆกันได้

### LAN ชนิดต่าง ๆ

#### ARCnet (Attached Resource Computer network)

เป็นระบบเน็ตเวิร์กแบบ baseband ที่ใช้วิธีการ token passing คือ แต่ละโหนดสามารถใช้งานเน็ตเวิร์กได้ ก็ต่อเมื่อได้รับ token ซึ่งส่งมาจากโหนดอื่น ARCnet เป็นเน็ตเวิร์กที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง อาจเป็นเพราะมันสามารถรองรับโหนดได้จำกัดเพียง 255 โหนด ซึ่งค่อนข้างเหมาะสมสำหรับระบบ LAN ที่มีขนาดเล็ก ARCnet สามารถใช้การเดินสาย หรือ Topology ได้ทั้งแบบบัสและแบบสตาร์ ARCnet สอดคล้องกับมาตรฐานของ IEEE802.4 แต่ทว่าไม่เหมือนกันทีเดียวนัก

#### Ethernet

เป็นเน็ตเวิร์กแบบที่ใช้งานกันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ โดยอาศัยการผ่านสัญญาณแบบ baseband เป็นหลัก สำหรับการเชื่อมต่อจะมีโทโพโลยีทั้งแบบบัสที่ต่อกันเป็นแนวตรง และแบบสตาร์ ที่แต่ละโหนดจะเชื่อมต่อกับ hub ซึ่งอยู่ตรงกลางและสามารถเชื่อมต่อกันเองได้อีก แต่ทุก ๆ แบบของ Ethernet นี้จะอาศัยกลไกควบคุมการจราจร และการเข้าใช้งานเน็ตเวิร์กที่เรียกว่า CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access [with] CollisionDetection) ที่จะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEEE802.3

#### Token Ring

แต่ละโหนดในเน็ตเวิร์ก จะใช้ packet ของข้อมูลที่เรียกว่า token ในการตัดสินใจว่าโหนดใดจะได้รับสิทธิในการส่งข้อมูล ในระบบ LAN ที่ใช้เครื่องพีซีเป็นหลัก จะมีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Token Ring มากที่สุดในระบบ เพื่อให้เครื่องพีซีสามารถเชื่อมต่อกับเมนเฟรมหรือมินิคอมพิวเตอร์  
ได้ สถาปัตยกรรม Token Ring นี้จะเป็นต้นแบบของมาตรฐาน IEEE 802.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบการป้องกันอัคคีภัยนับเป็นการรับผิดชอบของผู้ออกแบบที่จะออกแบบเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการ ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้ในโครงการนั้นประกอบด้วย

#### 1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm system) แบ่งเป็น

- smoke detector อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ค่าใช้จ่ายในระบบนี้จะสูง เพราะเชื่อถือได้มาก ใช้ในส่วนที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
- heat detector อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ในกรณีที่เกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ให้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วน office

เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

2. ระบบดับเพลิง เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคู่กับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับเพลิงดังนี้

- หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic Sprinkler) หัวกระจายน้ำดับเพลิงแต่ละหัวจะมีอุณหภูมิการทำงานกำหนดไว้อย่างแน่นอน การเลือกอุณหภูมิทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงในแต่ละพื้นที่จึงต้องเลือกให้เหมาะสม โดยทั่วไปอุณหภูมิทำงานจะสูงกว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ประมาณ  $30-40^{\circ}\text{F}$  ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์หัวกระจายน้ำดับเพลิงแตกในกรณีที่ไม่เกิดเพลิงไหม้เกิดขึ้น จะใช้ในส่วนที่มีอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่ขึ้น เช่น ส่วน บริหาร ส่วนเทคนิค ส่วนบริการ
- เครื่องมือดับเพลิงมือถือ (Portable Fire Extinguisher) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิงในขณะที่เพลิงยังมีขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขนาดของเครื่องมือดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากคือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดที่คนทั่วไปสามารถใช้ได้ เครื่องดับเพลิงมือถือที่ใช้โดยทั่วไปจะบรรจุผงเคมีแห้ง เช่น โมโนแอมโมเนียมซัลเฟต ที่มีคุณสมบัติในการดับเพลิงได้ทั้ง ไม่กระตาศ น้ำมัน สารไวไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ติดตั้งไว้ในทุกจุดของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบดับเพลิง โดยใช้ก๊าซ halon 1301 ใช้ในการดับเพลิงในห้อง computer ห้อง server เนื่องจากไม่ทำอันตรายต่อระบบเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นระบบที่ติดตั้งและทำงานได้เองอัตโนมัติ

### 3. ทางหนีไฟ

การออกแบบคำนึงถึงทางหนีไฟ เพียงพอต่ออัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1-60	1
61-600	2
601-100	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1701-2000	6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.9 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันอาชญากรรมจะอยู่ในส่วนของส่วนแสดงนิทรรศการและ ห้องคอมพิวเตอร์ ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร รวมทั้ง อาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

#### 1. เทคนิคทางกลศาสตร์

1.1 สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

1.2 ใช้กุญแจใส่ประตูห้อง และตู้แสดง

1.3 ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด และชนิดป้องกันกระสุนปืน

1.4 ใช้พลาสติกหนา หรือ FLEXIGLASS

1.5 สร้างห้องนิรภัย หรือ ตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้าย และอัคคีภัย

1.6 ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องที่สำคัญ และทำประตูเปิดอัตโนมัติซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2. เทคนิคทางไฟฟ้า ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ( ALARM SYSTEM ) ซึ่งมีเทคนิคต่างๆ กันดังนี้

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ( ELECTRICAL ELECTRONICS DEVIDES )

- เครื่องจับเสียง ( SOUND DETECTOR ) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในส่วนแสดงนิทรรศการ และใช้เครื่องจัดแ่งทำให้เกิดเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

- เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า ( CAPACITANCE VARRIRATION DEVECES ) เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องส่งนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรบกวน ทำให้ประจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

- รั้วไฟฟ้า ( ELECTRIC FENCING ) เดินสายไฟฟ้า หรือลวดต่อเนื่องกันไประหว่างตู้ต่างๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

- เครื่องดักด้วยเครื่องเสียงแรงสูง ( ULTRASONOC DETECTORS ) ใช้คลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE ( 300 - 3,000 ) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งดังขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไว้มาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้กริ่งดังแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRO MECHANICAL

### DEVICES )

- เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้วจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

- เครื่องตรวจจับด้วยลวด ( WIRE DETECTORS ) มี 2 วิธีคือ

1. ระบบกลศาสตร์ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร , รั้ว เป็นต้น

2. ระบบไฟฟ้า เมื่อไปสัมผัสจะเกิดเสียง

- พรมลวดไฟฟ้า ( WIREED CARPETS ) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และทางเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

- วงจรสัมผัส ( SECURITY CONTACTS ) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้ว หรืออาจทำตรงกันข้าม คือ กำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัส วงจรไฟฟ้าปิดจะเกิดเสียงขึ้น

- เครื่องตัดความร้อน ( HEAT DETECTORS ) ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะเหล็กด้วยตะเกียงพู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดอุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

- การควบคุมประตูทางเข้า ( ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXISTS) ใช้วิธีทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องตรวจจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น ประตูจะเปิดโดยอัตโนมัติ ( หรือจะใช้คนกด สวิทช์เปิด - ปิดก็ได้ )

2.3 เครื่องเรดาร์ ( RADAR ) เป็นระบบ ( ELECTRO MAGNETIC ) ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

### 2.4 เทคนิคทางทัศน ( OPTICAL TECHNIQUES )

- เครื่องกันด้วยแสง ( VISIBLE LIGHT BARRIERS ) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่าน จะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่หนึ่งใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

- เครื่องกันด้วยแสง ( INFRA RED BARRIERS ) วิธีนี้ดีกว่าแบบที่ 1 โดยลำแสงอินฟราเรดซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินทางเข้า ไม่เหมาะกับการนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณได้

- เครื่องโทรทัศน์ ( VISIBLE LIGHT TELEVISION ) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการผู้คุมครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและ นอกอาคาร ทัศนัย ทัศนความ ร้อน เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจต่อกับเครื่อง สัญญาณได้

1. STABLE IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ดัดแปลงมาจากแบบแรก ใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้อง ที่มีคนเฝ้า

2. INFRA RED TELEVISION วิธีนี้ดี ไม่ต้องการแสงสว่าง ใช้ผู้คุมครองของ อย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง INFRARED ใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

- ใช้แสงควบคุม ( NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS ) ใช้แสงธรรมดา หรือ สปอตไลท์ส่องไปยังที่ต้องการคุมครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า ออก ใช้ประโยชน์ ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียงลำพัง แสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผนังเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

- เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPHY) ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุด ที่ต้องการคุมครอง อาจใช้แฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้แฟลช จะ สว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดย ตลอดก็ได้

#### 2.5 เทคนิคทางเคมี ( FLASE AND SMOKE BROCHCERS )

- ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสาร เคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

- ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมี ให้เสียงระเบิด เมื่อมี สิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

- สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ถึงเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้รับ จับต้องเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของใน พิพิธภัณฑสถานโดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้าย กรังสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดัง ขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำไ้รวดเร็วยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตรา อยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือ แจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

## 2.6 เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ( WATCH MEN , GUARD , ATTENDANTS )

2.6.1 การอบรมเจ้าหน้าที่งาน และการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัย จะต้องกระทำทั้งกลางวันกลางคืน ตลอด 24 ชม. ยามคนหนึ่งทำงานได้ไม่เกินวันละ 8 ชม. ดังนั้นจะต้องมียาม 3 ผลัดต่อวัน

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ได้แก่ ยาม และ พนักงานเฝ้าห้อง เช่น ต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวันเป็นต้น

นอกจากนั้น จะต้องมามีวิธีการให้พนักงาน และเจ้าหน้าที่ตื่นตัว และระวังอยู่เสมอ เช่น มีการฝึกหัดใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย มีการซ้อมกันเป็นครั้งคราว มีบำเหน็จความชอบแก่ผู้ปฏิบัติงานเข้มแข็ง วิธีการต่างๆ เกี่ยวกับการกระทำทางจิตวิทยา เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีจิตใจระแวดระวังรักษาการณ์

2.6.2 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดทำการ โดยจัดพนักงานเฝ้าห้อง เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามจะมากน้อยแล้วแต่ความจำเป็น และลักษณะการออกแบบอาคาร ถ้าอาคารมีห้องเล็กห้องน้อยมาก เจ้าหน้าที่ต้องมาก มียามรักษาการณ์ที่ประตูเข้าออกแล้วก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่สัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ห้องแต่ละห้องใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งเหตุขึ้นที่ห้องใด ประตูนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันเวลาที่

การจัดแสดงแต่ละห้อง จะต้องมั่นคงปลอดภัย ตู้แสดงมีกุญแจแน่นอนหนาของมีค่าอยู่ในกระจกชนิดทุบไม่แตก วัตถุประเภทเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางที่ต้องใส่กระจกกันกระสุนด้วย

2.6.3 ยามรักษาการณ์ในเวลากลางวัน หลังเวลาเปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตอนกลางวันตลอดคืน ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 6 - 8 ชม. อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจ และยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย

## 2.6.4 การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม

## 5.4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

### 5.4.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

#### 1. ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี ( Technical Information Access Center)

เจ้าของโครงการ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ที่ตั้ง : ชั้น 3,7 อาคาร สวทช. ถนนพระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

#### ความเป็นมาของโครงการ

TIAC เป็นศูนย์บริการสารสนเทศเชิงธุรกิจแห่งแรกในประเทศไทย ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ เพื่อสนับสนุนการศึกษา การวิจัย การค้นคว้าทางด้านวิชาการ การพัฒนาอุตสาหกรรม ตลอดจนการใช้สารสนเทศเพื่อส่งเสริมให้การศึกษาและการวิจัยในประเทศ มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถสื่อสารข้อมูลในหลายรูปแบบในเวลาอันรวดเร็ว โลกของข้อมูลข่าวสารจึงไม่มีพรมแดนอีกต่อไป ไม่ว่าจะอยู่ในพื้นที่ไหน หรือประกอบอาชีพใดๆก็ตามจึงควรมีโอกาสในการรับรู้ข่าวสารและสารสนเทศโดยเท่าเทียมกัน

โดยที่ประเทศไทยจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การพัฒนาและเปิดโอกาสในการรับรู้ข่าวสารจึงยังค่อนข้างจำกัดเพราะสภาพเศรษฐกิจ TIAC จึงมีกำเนิดขึ้นเพื่อปิดช่องว่าง และอำนวยความสะดวกให้คนไทยได้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างเสมอภาคกัน

#### การดำเนินงานของโครงการ

- ให้บริการในด้านการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆทั่วโลก โดยไม่จำกัดสาขาวิชาไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ ข่าวคราวความเคลื่อนไหวทางการตลาด สถานการณ์ทางการเงิน ข่าวสาร ธุรกิจ บันเทิง กีฬา แหล่งข้อมูลที่ให้บริการได้แก่ฐานข้อมูล Dialog <sup>TM</sup>, Lexis/Nexis <sup>TM</sup>, STN International <sup>TM</sup> etc. และฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย เป็นต้น

- ให้บริการในด้านการจัดสัมมนา เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญของศูนย์ โดยพร้อมที่จะให้ความรู้ และประสบการณ์แก่บุคคลทั่วไป และหน่วยงานต่างๆ

- ให้บริการในด้านการสั่งซื้อหนังสือและเอกสาร โดยให้บริการสั่งซื้อเอกสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โทรสาร และไปรษณีย์ด่วน จากสำนักพิมพ์ต่างๆทั่วโลกในราคายุติธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### องค์ประกอบหลักของโครงการ

- ส่วนโถง	มีพื้นที่ประมาณ	50 ตร.ม
- ส่วนห้องสมุด	มีพื้นที่ประมาณ	200 ตร.ม
- ส่วนบริการข้อมูล	มีพื้นที่ประมาณ	50 ตร.ม
- ส่วน office	มีพื้นที่ประมาณ	150 ตร.ม

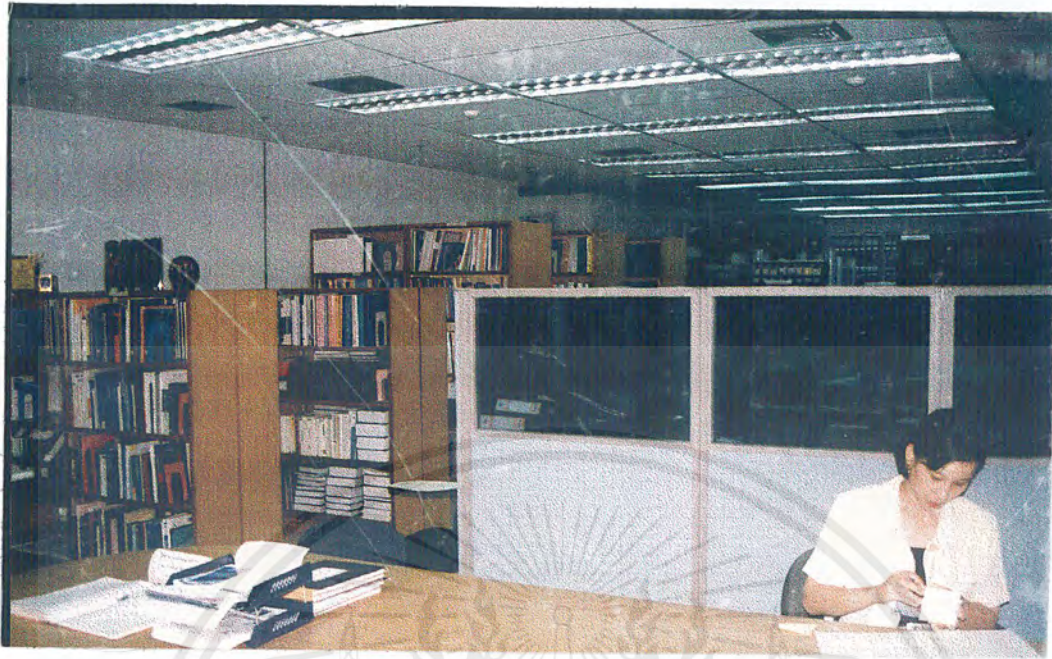
### การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

- ลักษณะการจัดพื้นที่ มีการแบ่งเป็น 2 ส่วนอย่างชัดเจนคือ ส่วนห้องสมุด- สืบค้นข้อมูลซึ่งอยู่ในชั้น 3 และส่วนบริหารแยกซึ่งอยู่ในชั้น 7 ออกจากกัน ทำให้การติดต่อระหว่างกันไม่ค่อยสะดวก แต่มีข้อดีคือ ผู้เข้ามาใช้บริการไม่ไขว้เขว เมื่อเข้ามาติดต่อ สามารถไปยังส่วนบริการได้ทันที

- การจัดส่วนห้องสมุด และ office เป็นแบบเปิด ไม่มีผนังกัน ทำให้รู้สึกโปร่ง ไม่อึดอัด

- ห้องสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ถูกแยกออกมา เพื่อให้ควบคุมได้สะดวก

- ส่วนบริหารแยกออกมา ทำให้ไม่ถูกรบกวนจากผู้ใช้โครงการ



ส่วนโถงทางเข้าและเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์



ห้องสืบค้นข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทางเดินหลัก



บริเวณชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์



ห้องทำงานผู้อำนวยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ฝ่ายศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (Information Technology Education Division) : ITE , NECTEC

เจ้าของโครงการ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ที่ตั้งโครงการ : ชั้น 21,22 อาคารมหานครยิปซัม ถนนศรีอยุธยา กรุงเทพฯ

### องค์ประกอบของโครงการ

- ส่วนโถง	มีพื้นที่ประมาณ	50	ตร.ม
- ส่วนสัมมนา	มีพื้นที่ประมาณ	200	ตร.ม
- ส่วนฝึกอบรม	มีพื้นที่ประมาณ	600	ตร.ม
- ส่วนห้องประชุม	มีพื้นที่ประมาณ	60	ตร.ม
- ส่วน office	มีพื้นที่ประมาณ	50	ตร.ม
- ส่วนห้องอาหาร	มีพื้นที่ประมาณ	70	ตร.ม.

### การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

- ในส่วนของ office เป็นลักษณะของการทำงานที่แต่ละส่วนกันด้วย partition แบบสำนักงานสมัยใหม่ ซึ่งในส่วยห้องสำคัญๆ จะกันด้วยผนัง เช่นห้องผู้อำนวยการ ห้องประชุม

- ในส่วนของห้องฝึกอบรม จะมีการจัดที่ใช้ทางเดินย่อยเชื่อมกับทางเดินหลัก แล้วแจกจ่ายไปยังส่วนของห้องฝึกอบรมที่เรียงรายตามทางเดิน แต่ละห้องจะมีขนาดไม่เท่ากันแล้วแต่จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในห้องเรียน ข้อดีของการจัดแบบนี้คือ ทำให้ ผู้ที่มาใช้ห้องเรียนไม่ปะปนกับส่วนของ office

### ระบบอุปกรณ์อาคารในศูนย์

- ระบบแสงสว่าง ใช้ทั้งแสง ประดิษฐ์ และแสงจากธรรมชาติ มีม่านปรับแสงเพื่อลดความร้อนจากแสงในตอนบ่าย
- ระบบไฟฟ้าสำรอง มีการติดตั้ง UPS เพื่อสำรองไฟในส่วนที่มีความสำคัญกับข้อมูล เช่นตัว file server
- ระบบปรับอากาศ เป็นแบบ Central Unit มีการใช้แบบแยกส่วนในบางห้องที่เปิด-ปิดไม่พร้อมกันส่วนอื่น
- ระบบดับเพลิง ใช้ระบบดับเพลิงแบบมือถือ ไม่มีระบบสัญญาณเตือนภัย
- ระบบรักษาความปลอดภัย ใช้ยามดูแลตลอด 24 ชั่วโมง
- การเดินสายไฟ ใช้เดินซ่อนฝังไว้ใต้ฝ้าซึ่งติดตั้งตาย
- ระบบพื้น ใช้ระบบพื้นยกเพื่อเดินสายไฟ เฉพาะในศูนย์อบรม computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

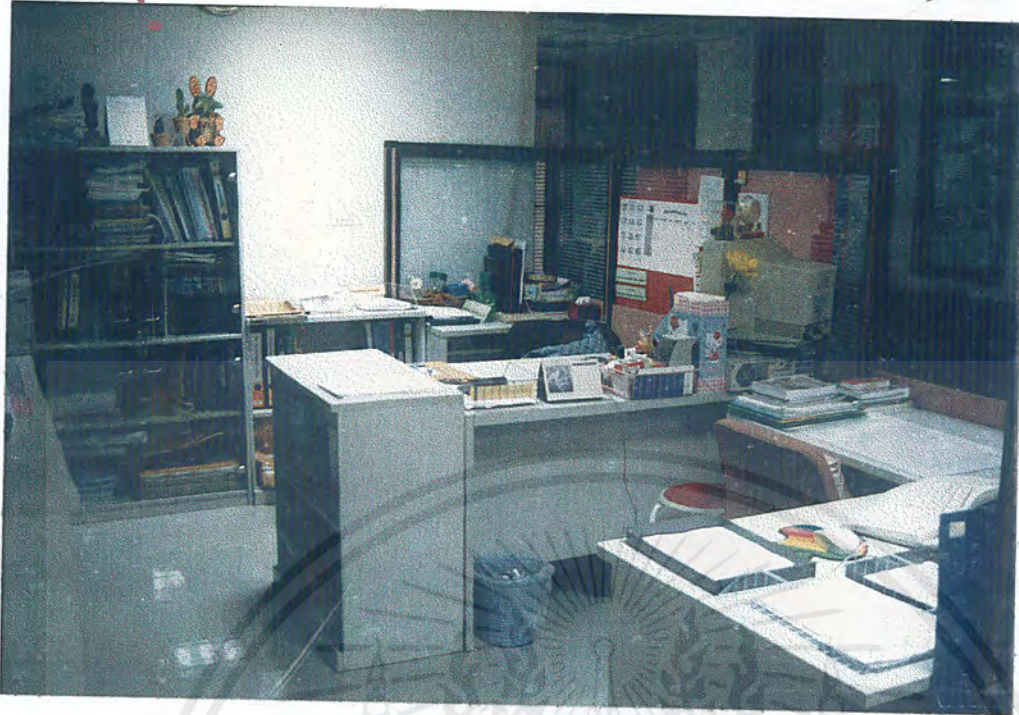


โถงทางเข้า และบริเวณพักคอย



ทางเดินหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ



โรงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องอบรมคอมพิวเตอร์



ห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค



ห้องสอบคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สจล.

(Computer Reserch and Service Center , KMITL)

เจ้าของโครงการ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ตั้ง : ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นสถานที่ดำเนินการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายในระบบเปิดให้แก่อาจารย์ นักศึกษาภายในสถาบัน
2. เป็นสถานที่วิจัยและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ภายในสถาบัน
3. เป็นฐานข้อมูลความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ให้กับหน่วยงานรัฐและเอกชน
4. เป็นฐานในการขยายการใช้คอมพิวเตอร์ออกไปยังคณะต่างๆ

### การจัดพื้นที่ใช้สอยในอาคาร

อาคารจัดเนื้อที่ใช้สอย โดยสามารถแบ่งเป็นชั้นๆ ดังนี้

ชั้นที่ 1 ให้บริการการเรียนการสอนแก่นักศึกษา และบริการคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต โดยจะประกอบด้วยห้องเรียนและห้องคอมพิวเตอร์ รวมไปถึง ห้องสมุด

ชั้นที่ 2 เป็นที่ตั้งของ File Server ขนาดใหญ่ หลายเครื่องที่ใช้ในสถาบัน และให้บริการในส่วนของ computer ระบบเปิด X-TERMINAL และห้องทำงานเจ้าหน้าที่

ชั้นที่ 3 เป็นที่ตั้งของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และฝ่ายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ชั้นที่ 4 เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ รวมถึงนักวิจัย ของโครงการต่างๆ

### เครื่องคอมพิวเตอร์ในส่วนของระบบเปิด (open system)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบเปิดเครื่องที่ 1 (H1) ทำหน้าที่เป็น data base server
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบเปิดเครื่องที่ 2 (H2) ทำหน้าที่เป็น network (internet)server
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบเปิดเครื่องที่ 3 (H3) ทำหน้าที่เป็น CAD/Application Server ใช้เครื่อง SUN SPARC S2000E
4. เครื่องระดับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานแบบขนานความเร็วสูงมาก สำหรับทำงานด้านกราฟฟิคขั้นสูง และงานวิจัย ใช้เครื่อง CONVEX Exempler SPP1000/XA
5. Graphic Workstation สำหรับงานทางด้านการประชุมทางไกลรวม 14 เครื่อง
6. X-Terminal ติดตั้งในโครงการ และภายในคณะต่างๆ รวม 120 เครื่อง
7. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นระบบเครือข่ายความเร็วสูง โดยอุปกรณ์เป็นผลิตภัณฑ์ของ Ungermann-Bass (UB Network) และระบบสายสัญญาณ เป็นผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

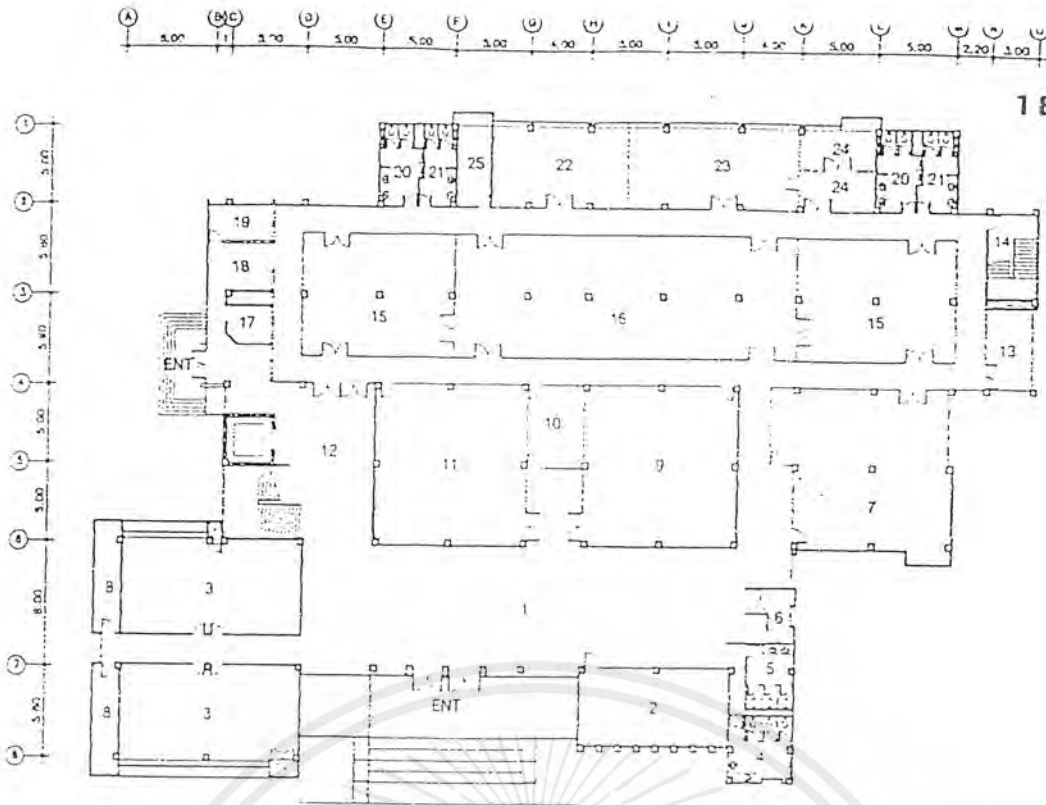
ภัณฑ์ของ AT&T ระบบเครือข่ายหลักจะเป็นระบบเครือข่ายแบบ ATM ( Asynchronous Transfer Mode ) โดยใช้ Geo-Switch 155 เป็น ATM Switch และมี Access/one ร่วมกับ ATM UNI Gateway และ Dragon Switch ทำหน้าที่กระจายระบบเครือข่ายออกไปยังคณะต่างๆ เป็นแบบ Ethernet รวม 7 คณะ/สำนัก นอกจากนี้ ยังมี Geo-RIM/E ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายความเร็วสูงนี้เข้ากับระบบเครือข่ายภายในสถาบัน

8. EMS (Enterprise Management System) ทำหน้าที่ควบคุมและการจัดระบบทั้งคอมพิวเตอร์และเครือข่ายโดยจะใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ HP OpenView และ NetDirector ตลอดจนระบบสำรองข้อมูลด้วย Magneto-Optical Disk) และเทป
9. ชุด CD-ROM ทำหน้าที่เป็น CD-ROM stack server ให้บริการข้อมูลจากแผ่น CD-ROM



ทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

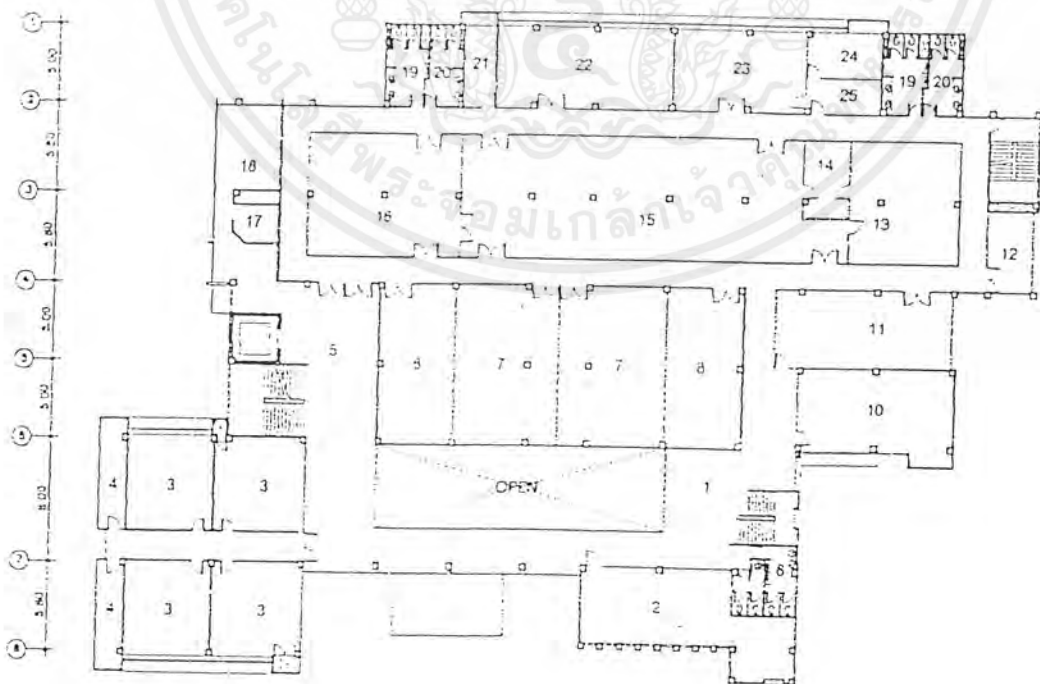
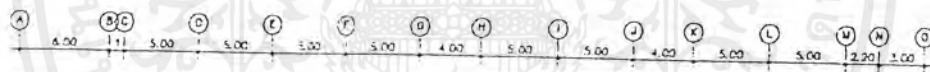
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อาคารศูนย์วิจัยคอมพิวเตอร์ (CR-01) ชั้นที่ 1

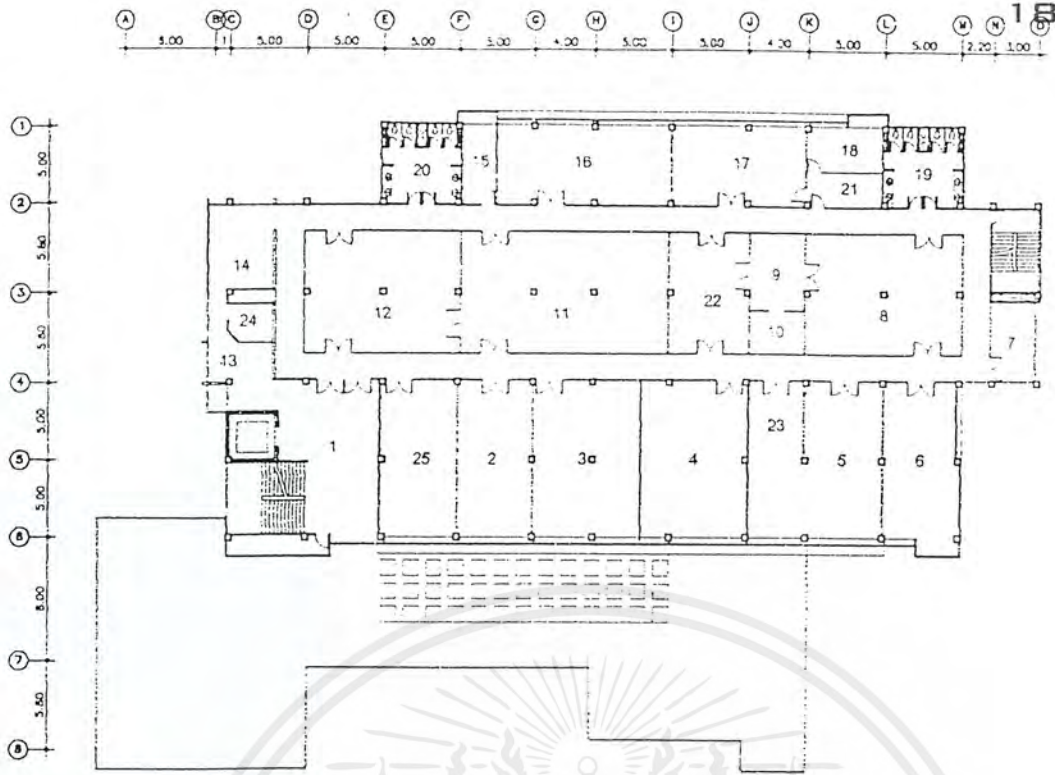
มาตราส่วน

1 : 500



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 อาคารศูนย์วิจัยคอมพิวเตอร์ (CR-01) ชั้นที่ 2  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีค่าไปใช้

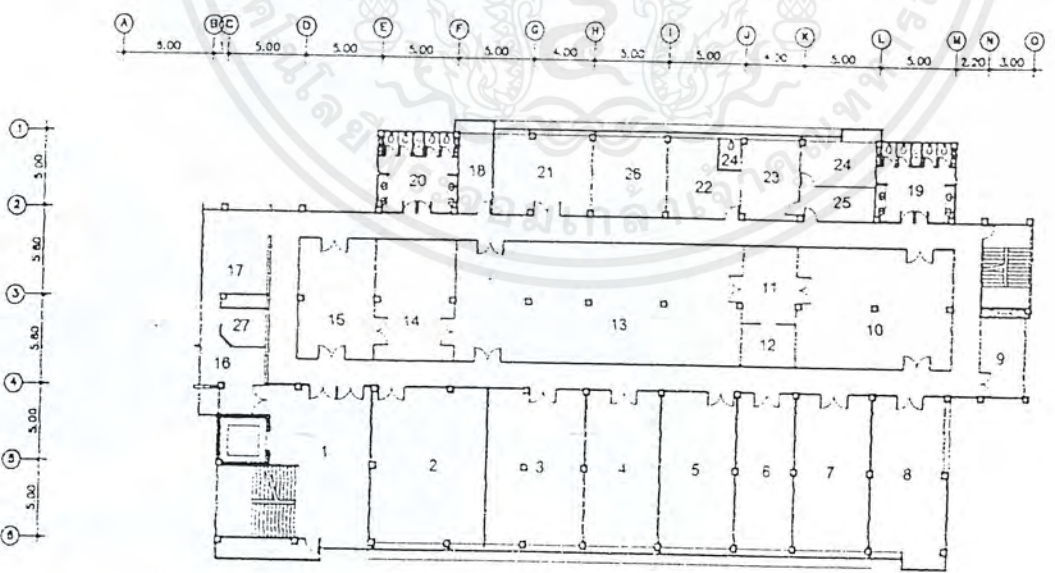




อาคารศูนย์วิจัยคอมพิวเตอร์ (CR-01) ชั้นที่ 3

มาตรฐาน

1 : 500



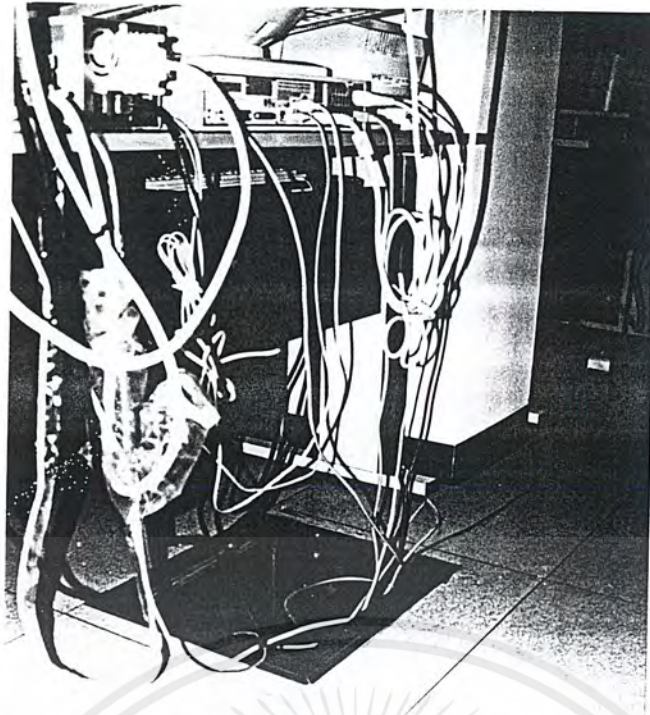
อาคารศูนย์วิจัยคอมพิวเตอร์ (CR-01) ชั้นที่ 4

มาตรฐาน

1 : 500



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการเดินสายไฟใต้พื้น raise floor

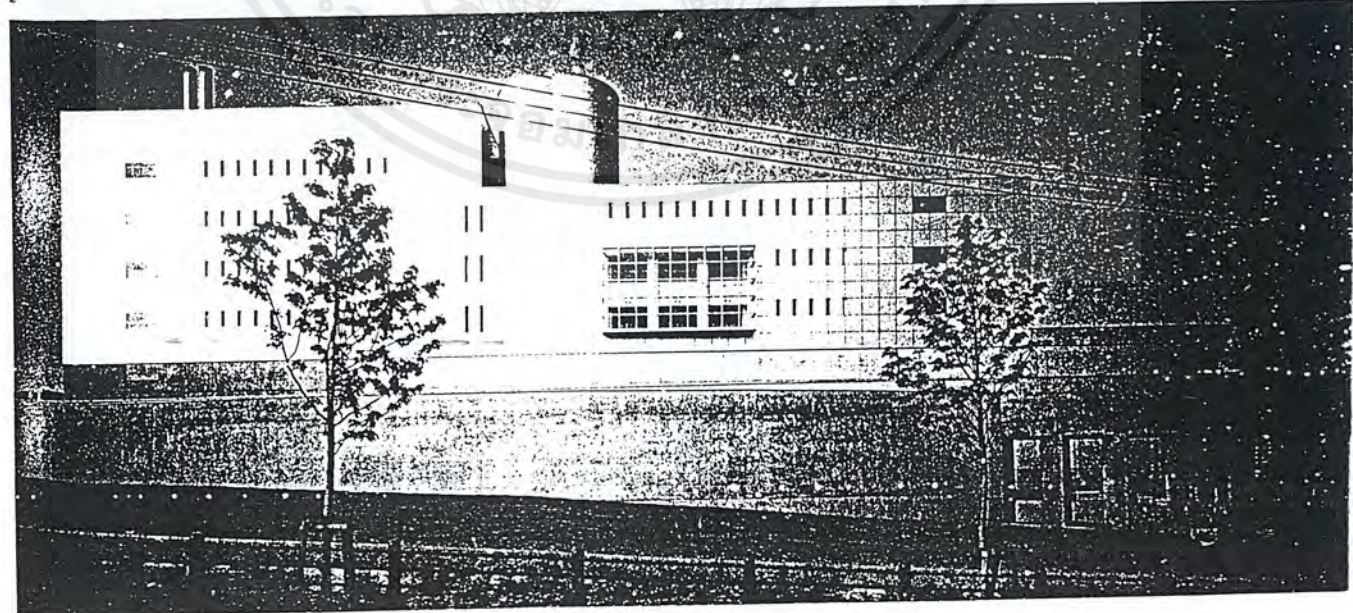
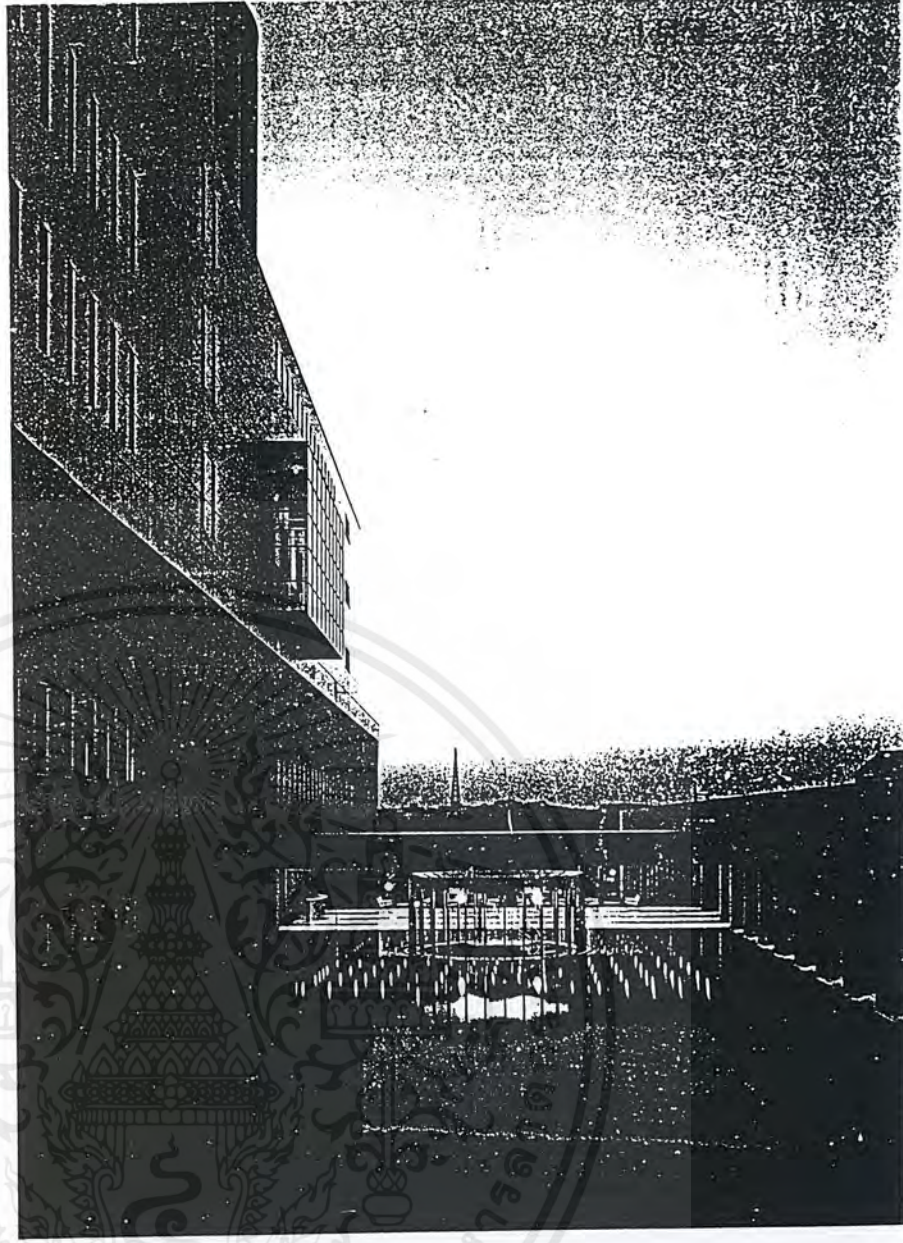
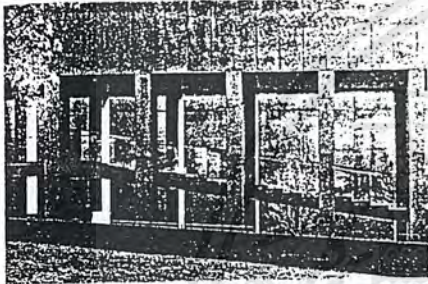


ห้อง X-TERMINAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 Arcade.
- 2 Outside view of the entrance side.
- 3 Night view through the pond.
- 4 North elevation.

- 1 歩廊側面。
- 2 エントランス側外観。
- 3 池越しに見る夜景。
- 4 北立面。



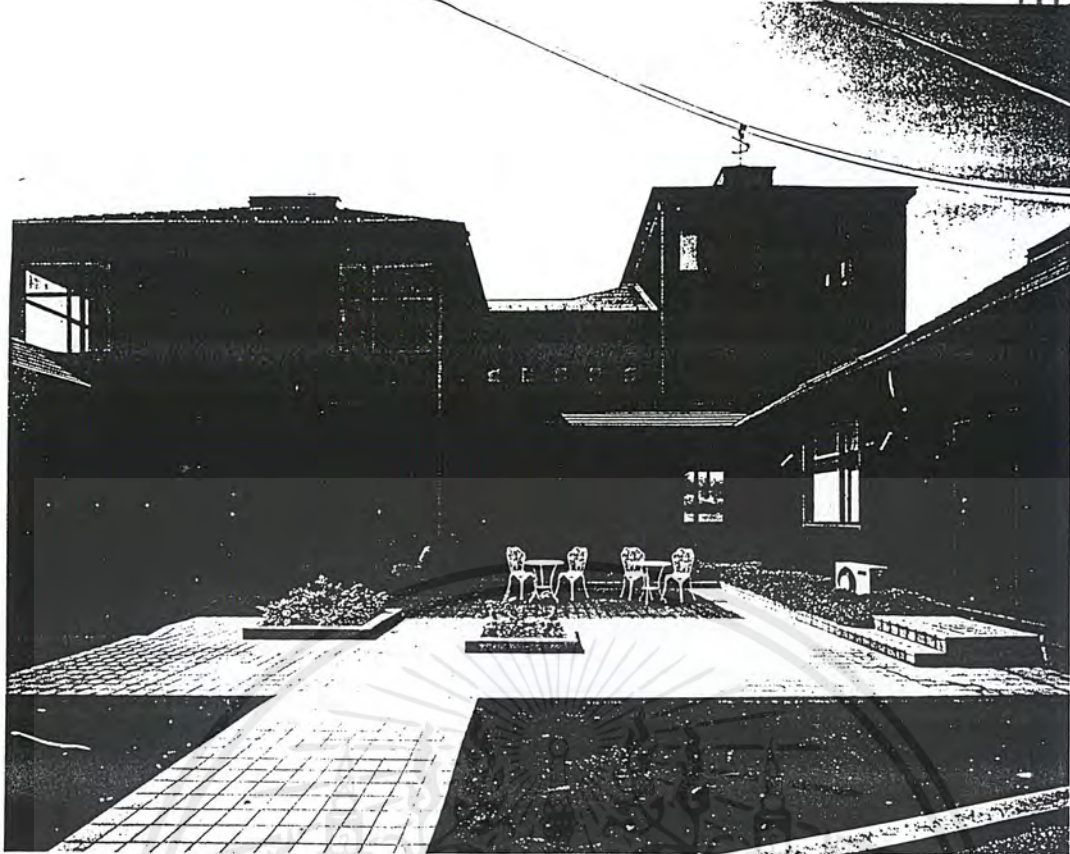
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 แม้ว่าการเผยแพร่ ทั้งต้น ยี่กึ่งที่ ไม่มีเหตุที่แสดงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





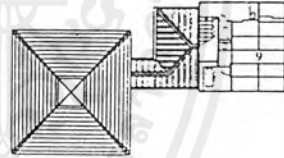
北側外觀部分 Exterior view of the north side

• เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

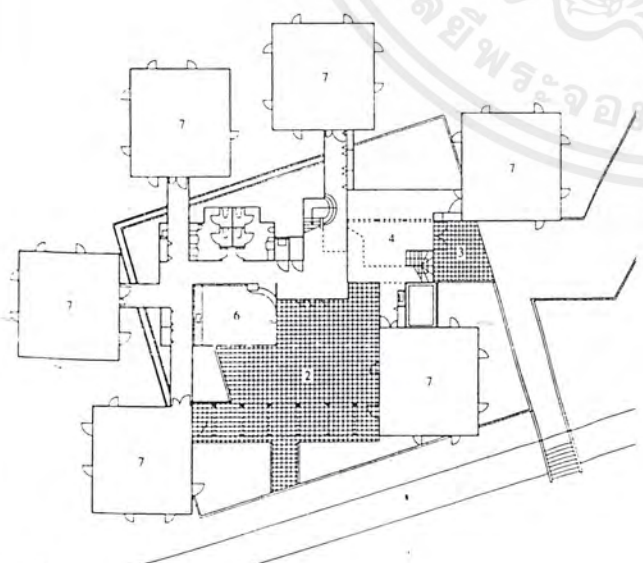


テラス側外観 Exterior view of the terrace side

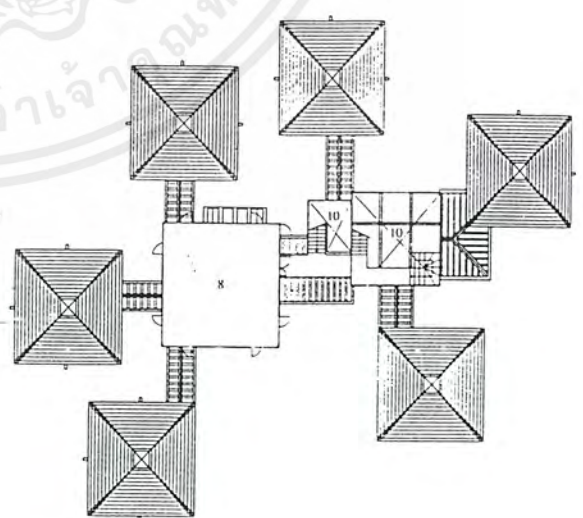
- 2 テラス Terrace
- 3 ポーチ Porch
- 4 エントランスホール Entrance hall
- 5 廊下 Corridor
- 6 ラウンジ Lounge
- 7 ワークスペース Work space
- 8 会議室 Conference room
- 9 休憩室 Resting room
- 10 吹抜 Void



3rd floor plan



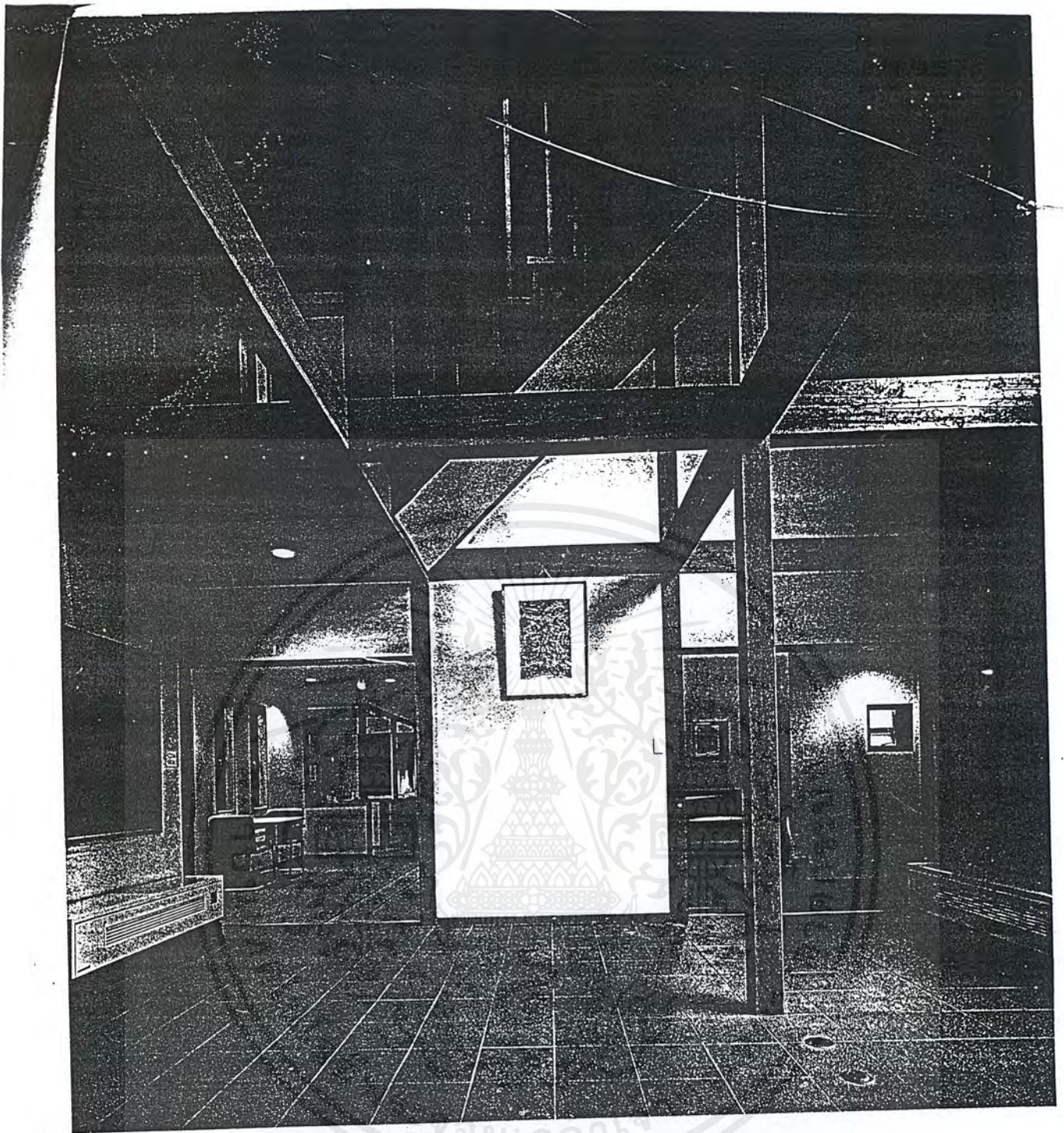
1st floor plan 1:500



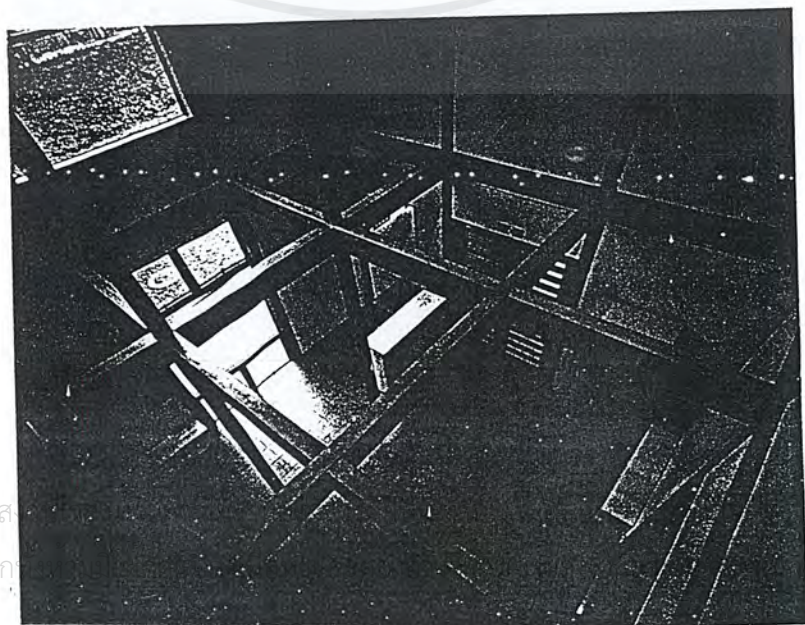
2nd floor plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทางการศึกษา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



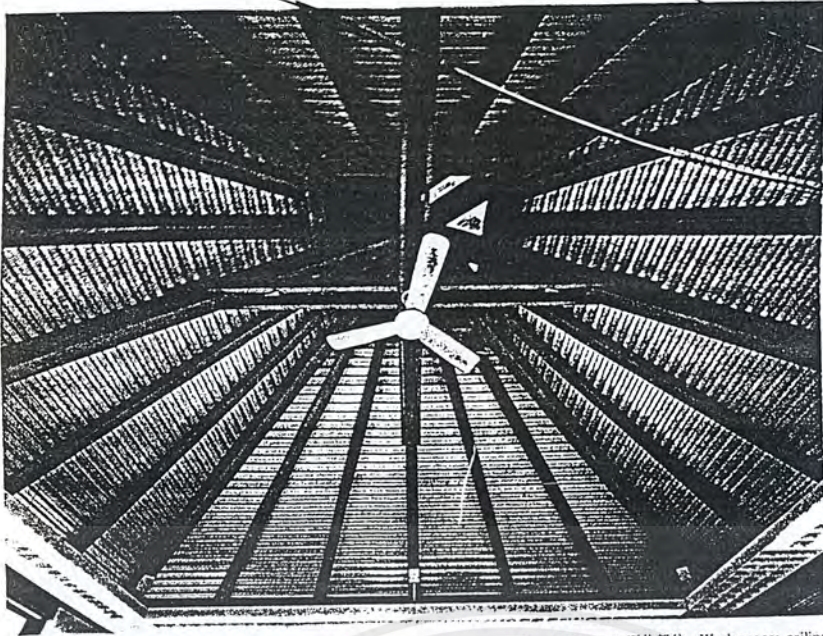


エントランスホール Entrance hall

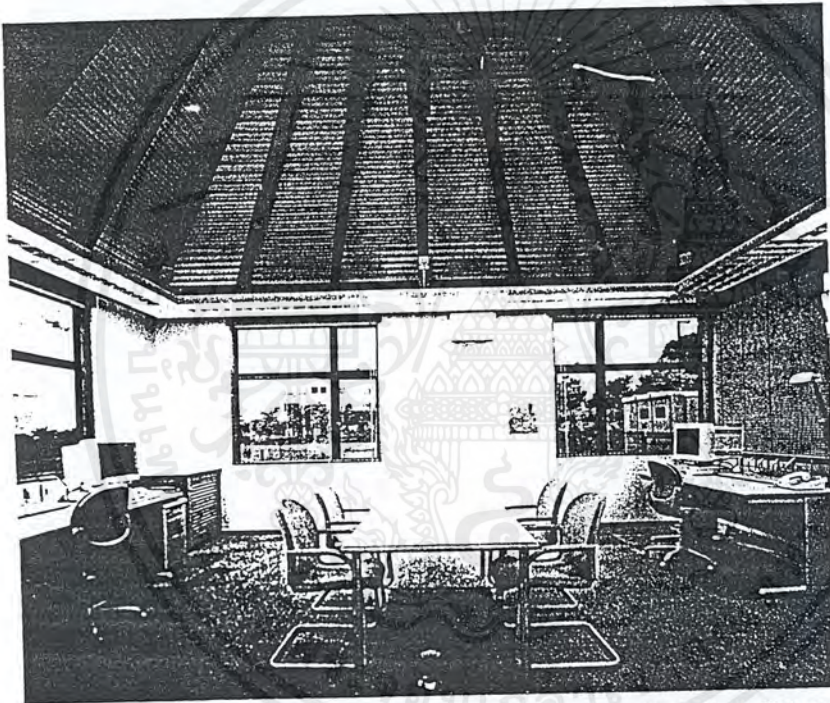


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก

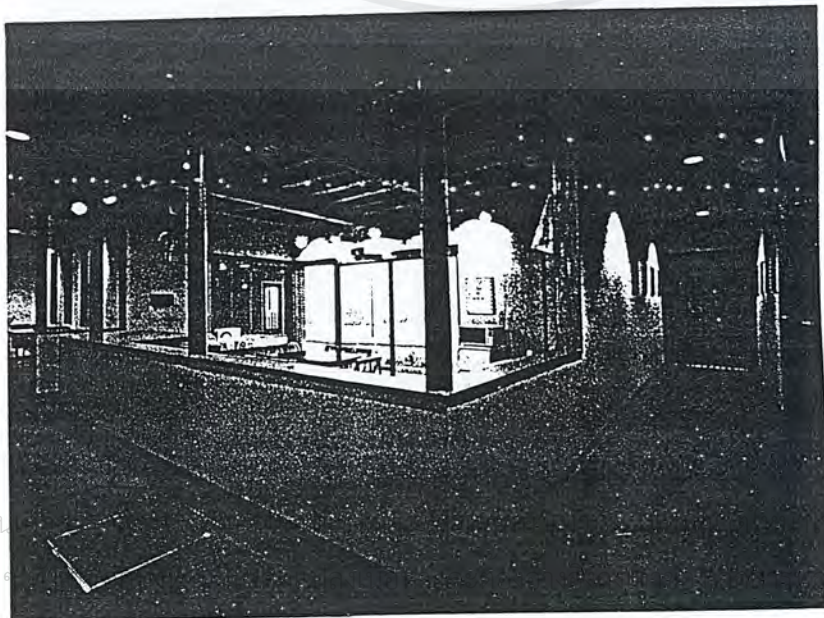
ยชน์ด้านการค้า  
รณาไปใช้



ワークスペース 天井部分 Work space: ceiling



ワークスペース Work space



ラウンジ Lounge

เอกสารนี้เป็น  
ไม่ว่ากรณีใด

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 6

**สรุปผลการออกแบบทางสถาปัตยกรรม**  
 Inform@tion Technology promotion center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### สรุปผลการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

#### 6.1 แนวคิดในการออกแบบ

1. แนวคิดในการออกแบบรูปทรงของอาคาร เนื่องจากเมื่อเอ่ยถึงคอมพิวเตอร์ คนทั่วไปอาจจะคิดว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและซับซ้อน จึงมีแนวคิดที่จะนำรูปทรงเลขาคณิตที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน เข้าใจได้ง่าย มาเป็นรูป Form หลักของตัวอาคาร เพื่อให้คนทั่วไปไม่กลัวที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ แต่ในส่วนของโรงทางเข้าจะเปลี่ยน Form เป็นวงกลม เพื่อให้เกิดความ Contrast ในส่วนของ form เพื่อที่เน้นเป็นส่วนของทางเข้า
2. แนวคิดในการออกแบบเพื่อชุมชน ในส่วนของการจัดผังบริเวณ ในส่วนทางด้านหน้าของอาคาร ซึ่งจะมีระยะถอยร่นตามกฎหมาย 15.00 ม. จะจัดให้เป็นภูมิสถาปัตยกรรมเป็นลานสาธารณะเพื่อเป็นการให้คืนแก่สังคม โดยคนทั่วไปสามารถเข้ามาใช้โครงการได้ และเป็นการเชื้อเชิญผู้ที่สนใจเข้ามาในโครงการด้วย
3. แนวคิดในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน ในส่วนของอาคารจะเน้นในการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้กับตัวอาคารเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยที่ความร้อนจะเข้ามาได้น้อย โดยการวางอาคารตามทิศทางของดวงอาทิตย์ และมีการนำแสงจากทางด้านทิศเหนือมาใช้ และมีการใช้แผงบังแดดเพื่อเป็นการลดความร้อนที่เข้ามากระทำกับตัวอาคารในบางส่วนที่ไม่ต้องการแดด อีกทั้งยังมีการระบายความร้อนโดยใช้การหมุนเวียนของอากาศเข้ามาช่วยในอาคาร โดยจะใช้ในส่วนนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจะเป็นส่วนเปิดโล่งถึงหลังคา อากาศร้อนจะลอยตัวขึ้นสูง และจะถูกระบายออกโดยลมที่พัดเข้ามาทางด้านช่องระบายอากาศบนหลังคา
4. แนวคิดในการออกแบบ Space ภายในโครงการ เนื่องจากอาคารเป็นอาคารที่อยู่ในเมืองซึ่งสภาพแวดล้อมรอบข้างค่อนข้างจะขาดความสวยงาม จึงสร้าง court กลางอาคาร เพื่อเป็นทั้งส่วนแสดงนิทรรศการหมุนเวียน และยังเป็นลานเอนกประสงค์ของโครงการเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ โดยจะอยู่ในร่มมีหลังคาคลุม
5. แนวคิดในการออกแบบเอกลักษณ์ของอาคาร เนื่องจากอาคารเป็นโครงการที่เน้นในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีรูปลักษณะของความทันสมัย การนำวัสดุมาใช้จะเน้นความทันสมัยเป็นหลัก เช่น เหล็กและกระจก และ Aluminum Cladding ในส่วนวัสดุปิดผิวอาคาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 ผลงานการออกแบบ

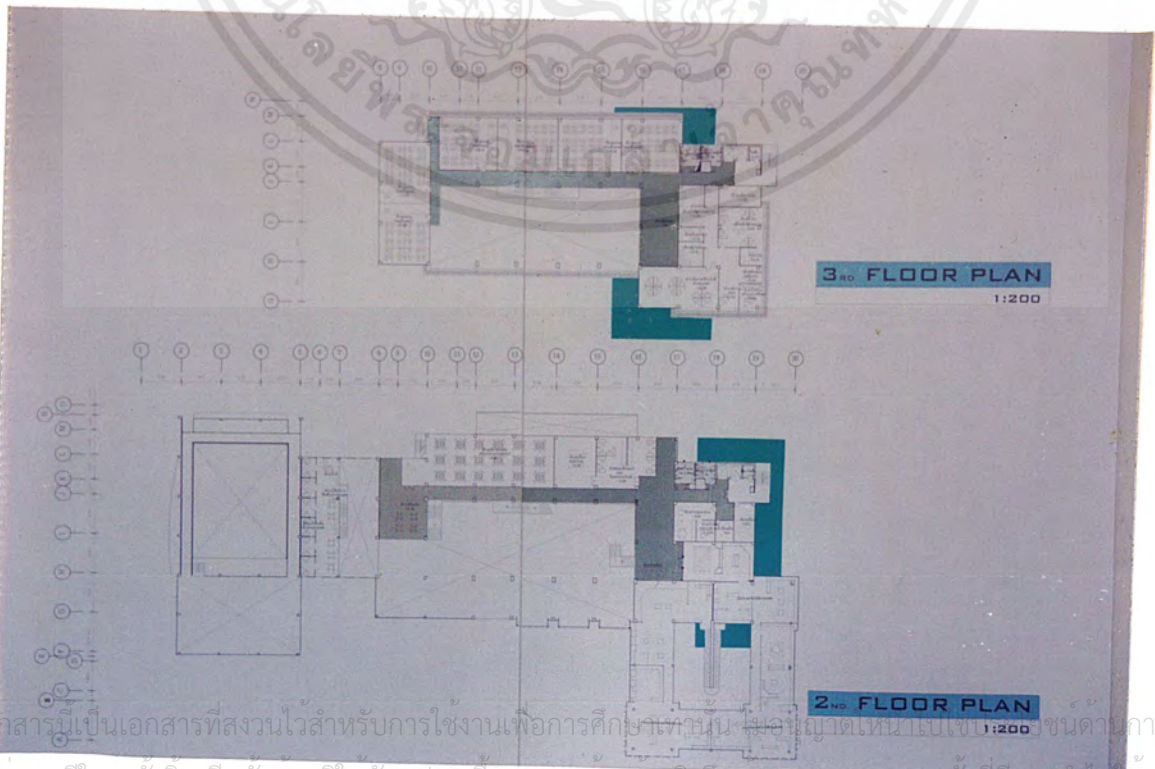
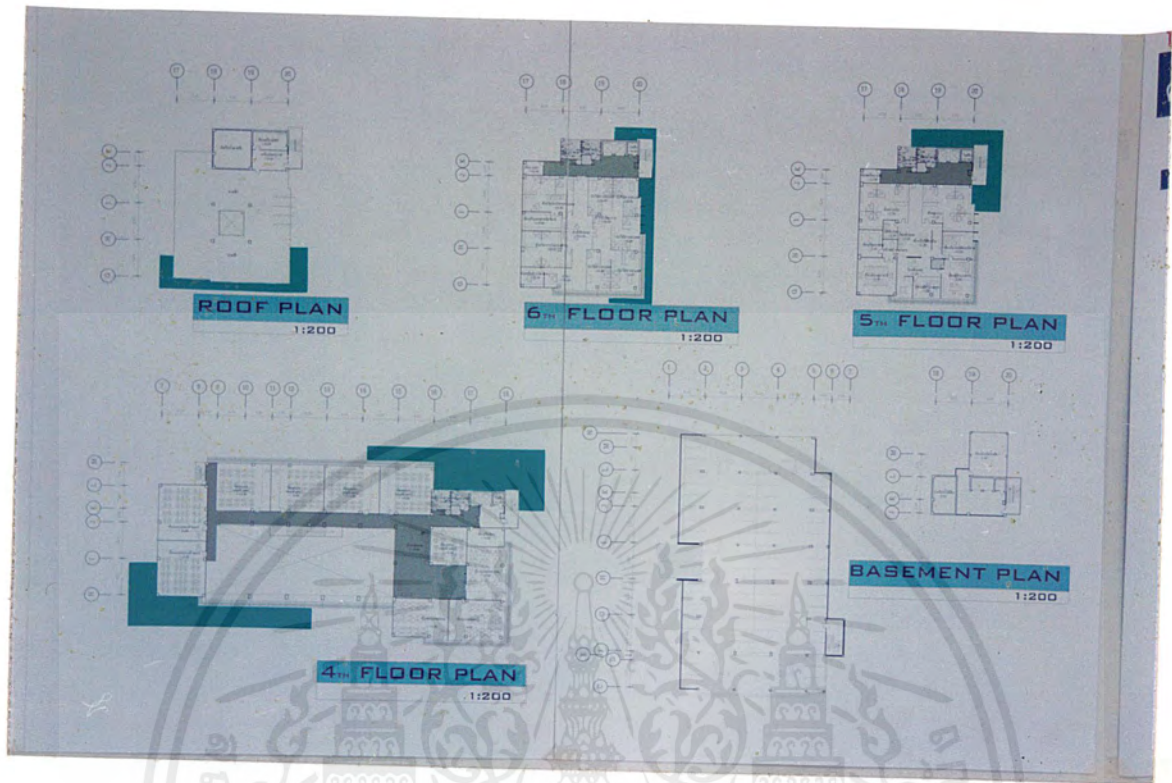


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





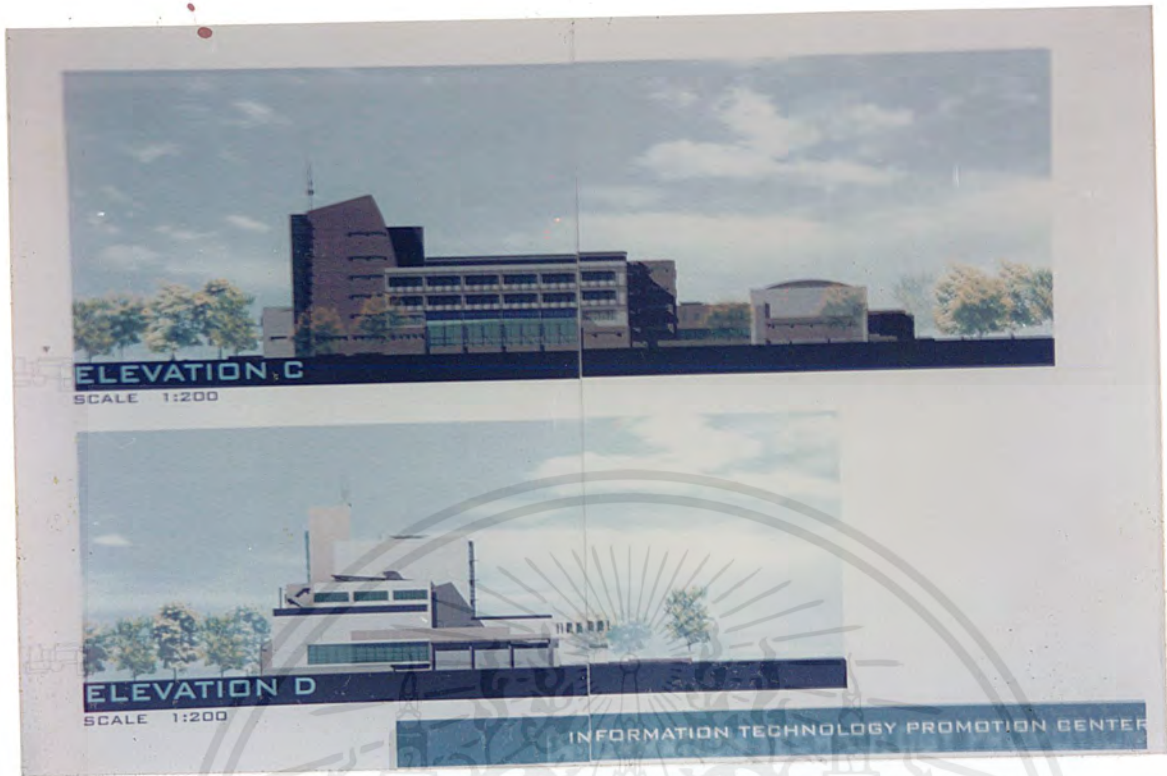
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



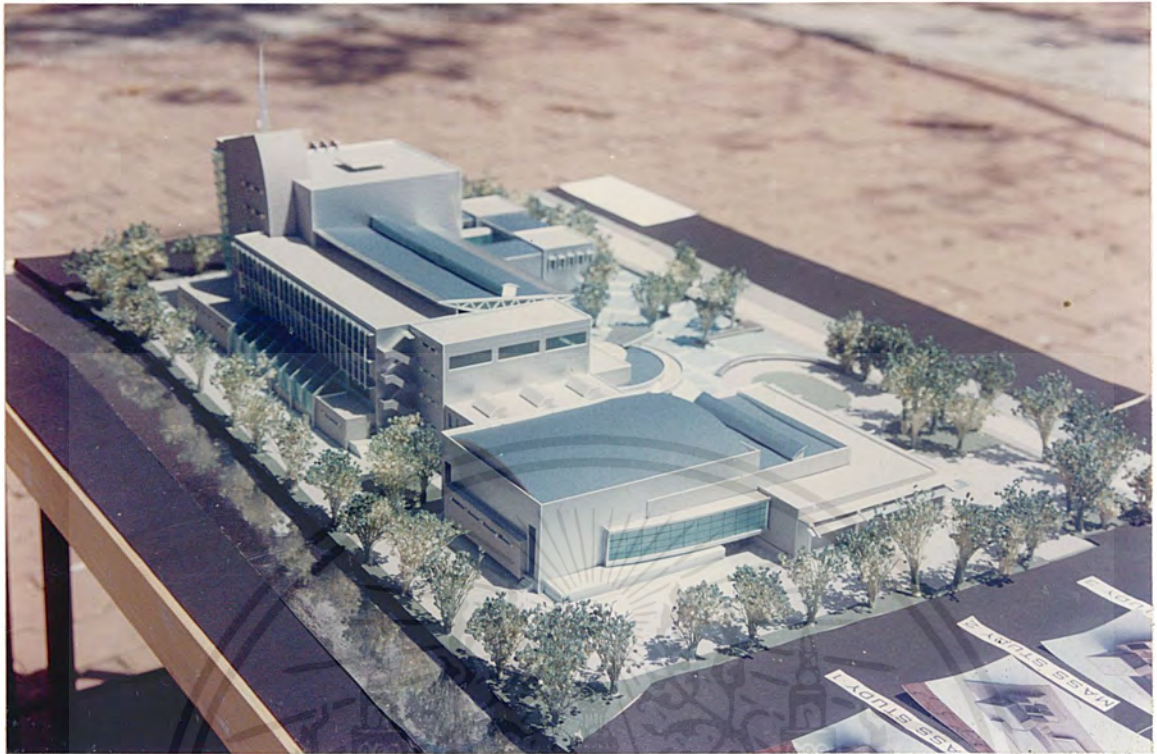
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



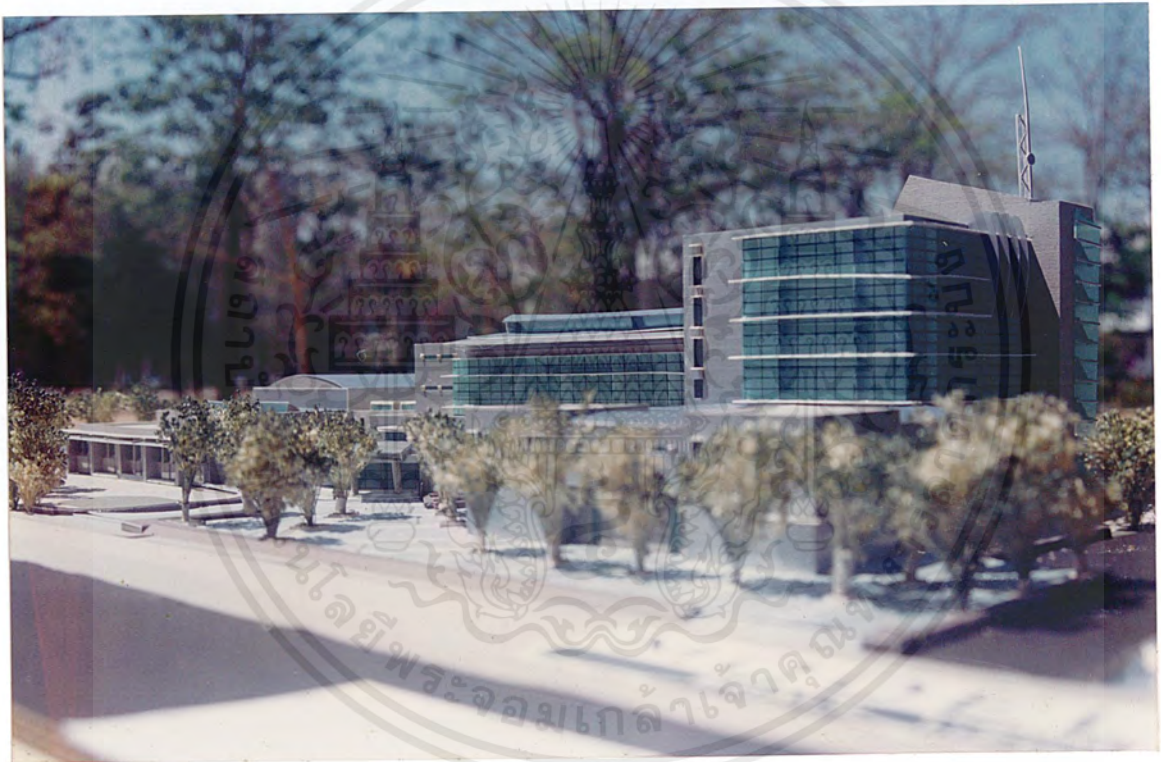
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ประสิทธิ์ ตินารักษ์, พิชัยยุทธธุรกิจไเอที. มติชน, 2539
- อานนท์ เรื่องกาญจนวิทย์, "ศูนย์จัดแสดงและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2539
- กัมปนาท เตชะวนิช, "ศูนย์วิทยาการคอมพิวเตอร์", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541
- สรารุณ จิระเจริญจิตต์, "ศูนย์บริการเทคโนโลยีเครือข่ายสารสนเทศและบริการคอมพิวเตอร์", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2541
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, โครงสร้างพื้นฐาน. 2542, 2542
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, คู่มือแนะนำหน่วยปฏิบัติการและวิจัยพัฒนา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ศอ.วพ., 2542
- สถานีวิทยุ กายาผาต, เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต, เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น, 2542
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา, เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้, เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น, 2542
- ERNERST NEUFERT, ARCHITECT DATA, GRANADA PUBLISHING, 1980
- เว็บไซต์ "ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ" [http:// www.nectec.or.th](http://www.nectec.or.th)
- เว็บไซต์ "คณะกรรมการส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ" [http:// www.nitc.or.th](http://www.nitc.or.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### การเยี่ยมชมจากฝูงชน (PUBLIC VIEWING AND BRIEFING)

ห้องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเมน (MAIN) ก็เป็นห้องแสดงไปในตัว การที่จะก่อให้เกิดความสัมพันธจำเป็นต้องหาที่ตั้งผู้เข้าชมมองเห็นผ่านผนังกระจก มิฉะนั้นจะก่อให้เกิดการรบกวนการทำงาน สำหรับห้องชี้แจง ต้องมีกระดานโถงบริเวณที่สามารถแสดงให้เห็นได้ ห้องนี้สามารถใช้ได้กับกลุ่มที่สนใจมาชมเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือกับผู้มาฟังคำบรรยายทางคอมพิวเตอร์

### ที่ว่างในห้องคอมพิวเตอร์ (COMPUTER SPACE)

ห้องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเมน (MAIN) ถือเป็นหัวใจของศูนย์คอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดความใกล้ชิดระหว่างเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ที่ทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ กับวิศวกรผู้คอยดูแลรักษาเครื่องให้ทำงานปกติ และถูกต้องตามหลักลักษณะ เพื่อการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพในห้องนี้และสามารถเข้าไปซ่อมแซมได้อย่างรวดเร็วในยามฉุกเฉิน ช่องว่างระหว่างหลังเครื่องคอมพิวเตอร์กับผนังห้องควรห่าง 18 นิ้ว ที่ว่างนี้เป็นประโยชน์ในการซ่อมแซมหรือดูแลรักษา และระยะระหว่างเครื่องก็ขึ้นอยู่กับความยาวของสายต่อระหว่างเครื่อง

เครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเมน (MAIN) ต้องมีการสนับสนุน (SUPPORT) ที่ถูกต้อง รวมถึงการเดินทางเคเบิล (CABLE) และเครื่องปรับอากาศสำหรับเครื่องที่มีขนาดใหญ่ พื้นในห้องเมนนี้จะต่ำ 18 นิ้วจากพื้นทางเดินหรือเฉลียง (CORRIDOR) ห้องเมนจะมีพื้นที่แข็งที่ยกและมีสายเคเบิล (CABLE) เดินสายไฟฟ้าอยู่ข้างใต้ เพื่อไม่ให้เกะกะ ซึ่งพื้นจะปูด้วยแผ่นสำเร็จรูปหรือวัสดุอย่างอื่น แต่สิ่งที่สำคัญ พื้นควรปราศจากฝุ่นหรือไฟฟ้าสถิตย์

การสร้างห้องเมนโดยขาดพื้นรองรับ ควรใช้สิ่งรองรับที่ยึดติดกับพื้นที่ยกขึ้นตามจุดต่างๆ ของพื้นที่ระดับต่างๆกัน เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายเทป บัตรคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ

เครื่องคอมพิวเตอร์ก็องทำงานในที่ที่ไอน้ำเข้าไม่ถึง เครื่องควรแยกจากห้องโดยผนังแก้วกัน เพื่อลดระดับเสียงและฝุ่น เสียงจากเพดานก็จำเป็นต้องขจัดมันไป และต้องมีแสงสว่างเพียงพอเหนือบริเวณเครื่องคอมพิวเตอร์

ข้อมูลที่เก็บ เช่น บัตรคอมพิวเตอร์ HOLLERITH เทปเจาะรูและเทปแม่เหล็กง่ายและสะดวกในการนำมาใช้ ห้องเก็บสิ่งเหล่านี้ควรกันไฟ และอยู่ถัดจากห้องคอมพิวเตอร์ เทปแม่เหล็กควรเก็บอย่างมีระเบียบในภาชนะทรงกระบอกแนวตั้ง สำหรับบัตรคอมพิวเตอร์เก็บในลิ้นชักที่มีขนาดเท่ากับขนาดบัตร

### การบำรุงรักษาเครื่องระบบการจ่ายไฟ และการปรับอากาศ (MAINTENANCE AND MECHANICAL AREAS POWER AND AIR CONDITION)

ที่ว่างต้องพอเพียงสำหรับวิศวกรในการบำรุงรักษา ควรจะมีเจ้าหน้าที่ประจำหรือตัวแทน จากบริษัทผู้ผลิตมาควบคุมดูแลเครื่อง

ที่สำหรับอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบจ่ายไฟและเครื่องปรับอากาศจะต้องอยู่ใกล้ ห้องเมนคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อพื้นที่ทำงานในการบำรุงรักษา

### บริเวณเตรียมการป้อนข้อมูล (PREPARATION AREAS)

ในการโปรแกรมควรมีห้องเตรียมข้อมูล (READY ROOM) ใกล้ห้องเครื่องสำรอง (AUXILIARY MACHINE ROOM) ที่ผู้วางโปรแกรมสามารถจะโปรแกรมข้อมูลบนเทป หรือบัตร เพื่อเป็นการเช็คข้อผิดพลาดของโปรแกรม ห้องเตรียมข้อมูลควรจัดให้มีเครื่องคำนวณและโต๊ะทำงาน เพื่อเป็นหน่วยในการทำข้อมูลให้สมบูรณ์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์อ่านเพื่อเตรียมโปรแกรม จะต้องมีโต๊ะใกล้ห้องเตรียมข้อมูลไว้รับและเช็คโปรแกรมเครื่องและทำหน้าที่อย่างอื่นที่เกี่ยวข้อง

### ห้องทำงาน ห้องประชุม ห้องสมุด ห้องพักผ่อน (OFFICES, CONFERENCE ROOMS, LIBRARY AND LOUNGE)

ที่สำหรับการทำงานอย่างเช่น บริเวณที่เตรียมการป้อนข้อมูล รวมทั้งห้องทำงาน ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องพักผ่อน ห้องประชุมจำเป็นสำหรับเป็นที่ร่วมกันพิจารณาหาวิธีแก้ไข ปัญหา ห้องทำการส่วนตัว (PRIVATE OFFICE) ก็จำเป็นต้องมีเหมือนกัน

ห้องสมุดสำรองต้องพร้อมเสมอในการใช้ ห้องสมุดควรรวมเรื่องราวต่างๆของโปรแกรมในรูปของเทปหรือบัตรคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ควรมีหนังสือเทคนิคและวารสารที่มีการวิเคราะห์ทางการคำนวณแล้ว

การมีห้องพักผ่อน (LOUNGE) จะเป็นที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำให้จิตใจปลอดโปร่งในการทำงาน

### การป้องกันไฟและทางออกฉุกเฉิน (FIRE PROTECTION AND EMERGENCIES)

เพื่อป้องกันความเสียหายอันจะเกิดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไฟหรือน้ำจากภายนอก ห้อง เครื่องอุปกรณ์ควรติดตั้งในอาคารที่ทนไฟและควรมีทางหนีไฟนอกตัวอาคาร พื้นไม่เป็นวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดไฟ หลังคาหรือพื้นเหนือห้องคอมพิวเตอร์ควรเป็นแผ่นซีเมนส์ซึ่งกำแพงหุ้มไว้ กำแพงกันน้ำและการระบายน้ำที่ถูกต้องจะป้องกันความเสียหายจากน้ำที่มีต่อเครื่องดับไฟในแต่ละที่ ควรเป็นแบบคาร์บอนไดออกไซด์ที่พ่นออกโดยอัตโนมัติมากกว่าการใช้ฝอยน้ำ

บัตรคอมพิวเตอร์ จานหมุนที่เครื่องและคอมพิวเตอร์ดรัม (COMPUTER DRUMS) ควรเก็บในที่กันน้ำและกันไฟที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามความต้องการ เมื่อยังไม่ใช้ควรเก็บไว้ในห้องแยกต่างหากที่ใกล้ห้องคอมพิวเตอร์ เทปแม่เหล็กตัวมันเองมีความไวไฟมาก ถ้าเนาของโปรแกรมและการบันทึกต่างๆควรอยู่ในที่ห่างศูนย์คอมพิวเตอร์เพื่อจะไม่ได้รับความเสียหายเมื่อเกิดไฟไหม้ การควบคุมที่รัดกุมจะป้องกันควันและไฟในท่อของระบบการปรับอากาศ ท่อทำความเย็นให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ควรแยกจากท่อทำความเย็นอื่นๆในอาคาร เพอร์ริเจอร์ทุกชิ้นในห้องคอมพิวเตอร์ควรเป็นโลหะ

อันตรายอื่นๆนอกจากน้ำและไฟ เช่น การแผ่รังสี (RADIATION) สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าสถิตย์ ฝุ่นแมลง สัตว์ที่ใช้พิษแทะ เหล่านี้จะต้องคำนึงถึงเมื่อวางและการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันมันวนเทปแม่เหล็กจากการรบกวนของสนามแม่เหล็ก เพื่อลดผลกระทบกระเทือนจากฝุ่นและไฟฟ้าสถิตย์ พรมหรือผ้าต่างๆควรทำจากวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดขุยผ้าหรือไฟฟ้าสถิตย์

ถ้าเกิดอุปสรรคในการจ่ายไฟฟ้าในบางขณะ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองต้องทำงานต่อเนื่องทันที ความบกพร่องของระบบปรับอากาศจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์หยุดๆเดินๆในเวลาอันสั้น ดังนั้นควรมีสัญญาณเตือนทันที

สถาปนิกและวิศวกรโดยมากที่ออกแบบตัวอาคาร ยากที่จะหลีกเลี่ยงพ้นจากลูกค้าประสงค์จะมีคอมพิวเตอร์ หรือมีระบบของขบวนการรวบรวมข้อมูลด้วยอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง (ELECTRONIC DATA PROCESSING) ติดตั้งยังอาคารของเขา ในขณะที่ความต้องการระบบเฉพาะดังกล่าวมีแนวโน้มเป็นเรื่องเฉพาะและมีความซับซ้อน กฎเกณฑ์บางอย่างที่เป็นเรื่องของทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมได้มีส่วนในการวางโครงการอาคารสำหรับเครื่องกลไกดังกล่าวก็ถูกหยิบยกขึ้นมาพิจารณา ด้วยเหตุนี้ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ออกแบบการติดตั้งระบบ EDP จึงต้องทราบรายละเอียดที่ควรคำนึง ซึ่งจะประสมในภายหลัง

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมเป็นสิ่งที่รู้จักกันดีเช่นกัน การใช้ระบบ EDP ก็เป็นไปอย่างอัตโนมัติทางงานธุรกิจ เช่น การควบคุมบัญชี งานธนาคาร การทำงานของเสมียน ฯลฯ

ระบบ EDP กำลังเป็นความต้องการอย่างสูงต่อสถาปนิกและผู้ร่วมงาน เครื่องกลไกต่างๆ ปฏิเสธการทำงานภายใต้เงื่อนไขที่มีความชื้นสูง และอุณหภูมิสูงหรือต่ำ ซึ่งเจ้าหน้าที่ก็อาจต้อง

ยอมทนตามไปด้วยเครื่องติดตั้งที่หนัก และใช้พื้นที่เฉพาะจะวางบนพื้นอาคาร พื้นที่ที่กว้างขวางจำเป็นต่อการติดตั้งระบบต่างๆ และการรักษาและการใช้ของกลไก กำลังไฟฟ้าที่มีความแปรปรวนของ VOLTAGE ต่ำ และความถี่จะต้องจัดการกำหนดแก่ระบบต่างๆ ระบบเหล่านี้ต้องมีการยกพื้นเพื่อจัดสายไฟ (CABLE) ที่เชื่อมระหว่างเครื่องใช้ได้พื้น เพราะปัญหาทั่วไปต้องคำนึงถึงการออกแบบที่วางแปลนของอาคาร สำหรับการติดตั้งระบบ EDP การตรวจสอบในบางส่วนของที่สำคัญกว่า ถือเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม

สถาปนิกที่ทำงานบนอาคารสำนักงานที่จะติดตั้งระบบ EDP จำเป็นต้องพึ่งบริษัทผู้ผลิตและผู้ร่วมงานที่มีความชำนาญพิเศษในช่วยของคำตออยปลั๊กย่อย สำหรับปัญหาการออกแบบเฉพาะเรื่อง ถึงอย่างไรก็ตาม การตรวจสอบในบางส่วนของวางแผนโดยทั่วไปและสำคัญกว่าจะเป็นพื้นฐานในภายหลังและการศึกษาในรายละเอียดมากขึ้น

#### ขบวนการเก็บข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC DATA PROCESSING SYSTEM)

สมาคมการบริหารงานสากล (THE NATIONAL OFFICE MANAGEMENT ASSOCIATION) ได้ให้นิยาม"คอมพิวเตอร์"ว่า เป็นเครื่องมือในการรับข่าวสารอธิบายการทำตาม ขบวนการข่าวสาร และรายงานผลของขบวนการเหล่านี้ จากคำสั่งที่เก็บไว้ภายใน ซึ่งการลำดับถูกบันทึกด้วยเทป หรือบัตรคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุนี้ต้องพูดว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งรับคำสั่งเบื้องต้นจากเทปหรือบัตรคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งเก็บข่าวสารไว้ในตัวมันเอง ผู้ชำนาญในแขนงนี้ตั้งใจใช้คำคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายเครื่องมือที่ใช้คำนวณในการแก้ปัญหาแต่การใช้ระบบ EDP (EDP SYSTEM) หรืออย่างธรรมดาเพื่ออธิบายแบบต่างๆของเครื่องมือ

โครงสร้างพื้น (THE SCHEMATIC FLOOR PLAN) ได้ให้หน่วยที่ถูกต้อง จัดระบบ EDP 3 แบบที่ต่างกัน ในทางปฏิบัติความแปรปรวนอย่างมากดังกล่าวยังเป็นสิ่งที่เป็นไปได้สำหรับจุดประสงค์และปัญหาต่างกัน แปลนนี้ไม่ประสงค์ที่จะให้ถือเป็นแบบอย่างเพียงเสนอตัวอย่างในหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

#### การจัดระเบียบของ EDP (EDP ORGANIZATION)

โดยทั่วไประบบ EDP ประกอบด้วยแกนหลักสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปใน (INPUT) การเก็บ (STORAGE) ขบวนการทำงาน (PROCESSING) และการรายงานผล (OUTPUT) ในทางปฏิบัติข้อมูลที่ป้อนคือ INPUT จะป้อนเข้าเครื่องในรูปของบัตรคอมพิวเตอร์หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้อนคำถามทันทีในลักษณะของพิมพ์ดีด หรือม้วนเทปกระดาษคอมพิวเตอร์ เพื่อความแปลกใหม่ที่ทันสมัย และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของระบบ HIGH-SPEED จึงหันมาป้อนด้วยเทปแม่เหล็ก ซึ่งที่เก็บข้อมูล (STORAGE) หรือเรียก REMEMBER UNIT ล้วนเป็นเครื่องมือที่เป็นแม่เหล็ก รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆด้วยสำหรับคำ SOLID STATE MACHINES มาจากคุณลักษณะทั่วไปของเครื่องทรานซิสเตอร์ องค์ประกอบของ OUTPUT ก็คล้ายกับของ INPUT ซึ่งจะรายงานในรูปแบบบัตรคอมพิวเตอร์ (PUNCH CARDS) เทปกระดาษ (PUNCHED PAPER TAPE) รวมทั้งเทปแม่เหล็ก (MAGNETIC TAPE) หรือปรากฏเป็นตัวอักษรคล้ายพิมพ์ดีด (KEYBOARDS) ในการรวบรวมข้อมูลของการรายงานผลที่คอมพิวเตอร์ออกมาโดยเป็นไปอย่างรวดเร็ว

#### ขั้นตอนและการกำหนดระยะเวลา (SCHEDULES AND TIMING)

การดำเนินการติดตั้ง EDP ควรกระทำแต่เริ่มแรกการวางโปรแกรมต้องมีการเตรียมเป็นปี เพื่อรอการยินยอมให้มีการจัดตั้ง และรออุปกรณ์สถาปนิกและวิศวกรก็เช่นเดียวกัน ก็ต้องใช้เวลาในการปรึกษาเกี่ยวกับตัวอาคาร ซึ่งเบ็ดเสร็จแล้วพิจารณาตัดสินใจติดตั้งระบบจึงต้องใช้เวลาในการปรึกษาเกี่ยวกับตัวอาคาร ซึ่งเบ็ดเสร็จแล้วการพิจารณาตัดสินใจตั้งระบบ จึงต้องใช้เวลานานพิจารณานานพอสมควร แต่ในทุกกรณีกระบวนการจะเสร็จเรียบร้อยก็ต้องใช้เวลานานเช่นเดียวกัน จึงต้องกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสม

#### ความต้องการทั่วไป (GENERAL REQUIREMENT)

สิ่งที่จะต้องพิจารณาประการแรกในการแผนระบบ EDP คือการจัดที่สำหรับส่วนที่จำเป็นไว้ได้อย่างพอดีและเพียงพอ กำลังที่ถูกต้องและเหมาะสมจึงต้องมีการเตรียมเช่นเครื่องปรับอากาศ เป็นความต้องการที่ต้องกำหนดไว้เรียบร้อยแล้วตำแหน่งที่จัดสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงต้องมีการเตรียม สำหรับเพดานก็ต้องสูงพอที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้ เพดานแขวนและการยกพื้นจะต้องออกแบบสำหรับรับน้ำหนักที่มากได้

การแจกแจงในเขตพื้นที่ที่อื่น นับว่าสำคัญในแง่การสร้างประสิทธิภาพสูงสุด ปัญหาที่บานปลายถือว่าเป็นสิ่งล่อแหลม EDP มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนไปเช่นเดียวกัน ประสบการณ์ได้แสดงให้เห็นว่าหลายบริษัทเริ่มด้วยระบบการทำงานที่จำกัดตายตัว แต่ในต่อมาก็เป็นระบบอัตโนมัติ

#### การวางแผนตำแหน่ง (SPACE PLANNING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่สำหรับติดตั้ง EDP จำเป็นต้องพิจารณาต่างกันไป เช่น ความสามารถเต็มที่ของระบบ IBM ต้องใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางฟุต ในขณะที่เดียวกันอุปกรณ์ต่างๆจากบริษัทเดิมต้องใช้พื้นที่ถึง 3500 ตารางฟุต พื้นที่ที่ต้องการจริงๆเพียงสำหรับการติดตั้งซึ่งสามารถกำหนดจากเค้าโครง การดำเนินงานและตั้งเครื่องกลไกเอง นอกจากนี้ที่ดังกล่าวพื้นที่วงนิกนั้นก็ใช้สำหรับอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ ที่สำหรับทดสอบที่เก็บข้อมูลและอื่นๆ ที่ว่างสำหรับคนคอยให้ข้อมูลที่เก็บบัตรคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ที่เก็บข้อมูลจะต้องจัดทำเป็นแพมรวบรวมอย่างเป็นกิจจะลักษณะ พื้นที่ส่วนนี้จะต้องจัดตั้งอย่างรวดเร็วและด้วยความระมัดระวัง ห้องสำหรับเก็บข้อมูล มักจะมีส่วนสำรองที่เป็นการกรอง การแปลงและส่วนประกอบที่ใหญ่อื่นๆ

#### ความคงทนของพื้นที่กับการก่อสร้าง (FLOOR STRENGTH AND CONSTRUCTION)

ส่วนต่างๆที่ประกอบกันเป็นระบบ EDP ล้วนหนักทั้งสิ้น น้ำหนักที่กดลงแต่ละจุดของพื้นที่หนักรวม 1000 ปอนด์ แต่เมื่อไรที่น้ำหนักได้ถูกแบ่งเบาให้ส่วนอื่นได้รับบ้าง ก็จะออกแบบให้รับราว 150 ปอนด์/ตารางฟุต หรือมากกว่านั้น ในฐานะที่การติดตั้ง EDP เริ่มที่จะเป็นเรื่องธรรมดา ซึ่งมันเป็นสิ่งที่สามารถกระทำได้ ที่จะสร้างอาคารโดยให้พื้นที่มันรับน้ำหนักส่วนต่างๆของระบบนี้ ในกรณีทั่วไปนี้มันอาจไม่เป็นการประหยัดที่กระทำเช่นนี้ แต่ในบางกรณีการติดตั้งระบบ EDP จำต้องอาศัยการศึกษาและการเลือกสรรอย่างถี่ถ้วนในการออกแบบจุดรับน้ำหนัก

ในปัจจุบัน วิธีนี้นิยมกันสำหรับการแก้ปัญหาการกระจายการรับน้ำหนัก โดยการสร้างพื้นที่อีกชั้นหนึ่งเหนือพื้นเดิม การทำเช่นนี้ทำให้ได้ประโยชน์ตามมา เช่น ที่เก็บของและสายเคเบิลที่ใช้โยงยึดจะถูกบังไว้ ที่ว่างระหว่างพื้นจะใช้เป็นท่อเดินแอร์ การเปลี่ยนแปลงในอนาคตก็จะเป็นส่วนน้อยและเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะส่วนของอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นเท่านั้น

พื้นที่สร้างเพิ่มขึ้นนี้ประกอบด้วยแผ่นจัตุรัสหรือผืนผ้ารองรับไว้ตรงมุม และตำแหน่งที่รับน้ำหนัก ซึ่งแผ่นนี้อาจเป็นโลหะหรือพลาสติกทำหน้าที่เป็นฐานรับ

#### เครื่องปรับอากาศ (AIR CONDITION)

ระบบ EDP ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และภายในห้องอย่างใกล้ชิด เพราะถ้าไม่ควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม อุปกรณ์ต่างๆจะไม่ทำงาน ความเย็นจากเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องพอดี เมื่อความเย็นไม่พอระบบ EDP จะไม่ทำงาน ด้วยเหตุนี้การแก้ปัญหาจึงจัดให้มีการปรับอากาศเฉพาะระบบ EDP แยกต่างหาก ซึ่งระบบนี้จำเป็นต้องมีความเย็นตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปที่สำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศของระบบ EDP เป็นห้องที่อยู่ถัดจากเครื่อง แต่ถ้าทนนำความเย็นเดินผ่านหลายชั้น ซึ่งในบางกรณีที่จะติดตั้งตามชั้นหรือเพดาน สำหรับผู้ซึ่งเคยผ่านการออกแบบติดตั้ง EDP ย่อมรู้ว่ามันจำเป็นเพียงใด นับแต่ค่าใช้จ่ายสำหรับไม่ว่าเช่าหรือซื้อได้สูงขึ้น เมื่อเวลาใดระบบต่างๆไม่ทำงานก็จะประสบปัญหาทางการเงิน มักปรากฏเสมอว่ามักจะเป็นการลดน้อยถอยลงมากกว่าเสี่ยงต่อความล่าช้า

สิ่งที่น่าพิจารณาสำหรับการปรับอากาศในระบบ EDP ทั่วไป เช่น เมื่อใช้อุปกรณ์ที่ยังไม่เต็มที่ จะก่อให้เกิดความร้อนที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศจำนวน 5 ตัน หรือถ้าเต็มที่ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ 33 ตัน จึงจะพอดีเครื่อง IBM 7070 ต้องใช้เครื่องปรับอากาศถึง 11 ตัน เมื่อเครื่องทำงานอุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 60 - 90 องศาฟาเรนไฮต์ และความชื้นประมาณ 20 และ 80% แต่เมื่อเครื่องไม่ทำงานก็จะเป็นเพียง 50 - 110 องศาฟาเรนไฮต์ และ 0 - 80% การกลั่นกรองที่มีประสิทธิภาพสูง ต้องมีในเครื่องเหล่านี้เมื่อเครื่องกรองทำงาน ก็จะตั้งไว้ในระดับประสิทธิภาพต่ำสุด 20% โดยการทดสอบสีจากฝุ่นในบรรยากาศเครื่องกรองแบบใช้ไฟฟ้าสถิตย์ (ELECTROSTATICPLATE TYPE) ต้องตั้งทิ้งไว้ในระดับประสิทธิภาพระดับ 35 - 90% โดยการทดสอบอย่างเดียวกัน เครื่องกรองแบบพิเศษจำเป็นสำหรับการติดตั้ง เพื่อป้องกันก๊าซที่ทำให้เกิดการสึกกร่อน อากาศที่มีความเค็มหรือแม้แต่ฝุ่น บริษัทที่ผลิตระบบ EDP มักจะแนะนำให้ติดตั้งเครื่องมือบอกอุณหภูมิและความชื้นด้วยการบันทึกดังกล่าว ซึ่งเป็นกร่าง่ายที่จะรับประกันว่าระบบการปรับอากาศทำงานอย่างต่อเนื่อง และได้ตามระดับประสิทธิภาพที่ต้องการ ด้วยเหตุนี้การทำงานของระบบ EDP จึงถูกต้องและแน่นอนยิ่งขึ้น

#### การปฏิบัติเกี่ยวกับเสียง (ACOUSTICAL TREATMENT)

อุปกรณ์หลายอย่างของระบบ EDP ก่อให้เกิดเสียงดังมากมาย นับจากเครื่องที่เข้าบัตร ตัวพิมพ์ และเครื่องเป่าลม เพื่อความเรียบร้อยในการทำงานของระบบ จึงต้องหันมาพิจารณาเรื่องนี้ ซึ่งจัดปัญหาเหมือนการขจัดเสียงธรรมชาติทั่วไป โดยควรให้ความสนใจการสั่นที่ฐานเครื่อง ตัวพื้น และผนัง ที่สามารถทำให้การสั่นสะเทือนถึงกันลดน้อยลง ไม่ให้มีผลต่อเครื่องบริเวณใกล้เคียง

#### ความเข้มของแสง (ILLUMINATION)

โดยปกติค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงแห่งการส่องสว่างจะใช้ที่ 40 แสงเทียน สูงจากพื้น 30 นิ้ว เหมือนโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ความเข้มของแสงต้องเพียงพอต่อการสังเกตเห็นไฟล์สัญญาณ

ต่างๆ ไม่ควรมีสถงแสดที่ส่งกระทบตรงๆ แสดในที่ติดตั้งแบ่งเป็นโซน และในแต่ละโซนก็สามารถปรับได้

#### การสั่นสะเทือน (VIBRATION)

การติดตั้งระบบ EDP ไม่ควรกระทำในที่ที่อาจก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนได้ โดยทั่วไป เครื่องมือควรมีการสั่นสะเทือนไม่เกิน 1.25 (Q = GRAVITATIONAL ACCELERATION) การสั่นสะเทือนที่น้อยกว่า 25 รอบต่อวินาที ถือว่าก่อให้เกิดปัญหา กรณีสำหรับขจัดปัญหาต้องทำเป็นขั้นๆ โดยช่างฝีมือ กำลังกระแสไฟฟ้า (ELECTRIC POWER) ระบบ DP (DATA PROCESSING) จะต้องมีระบบกระแสไฟฟ้าในตัวอาคาร ระบบนี้มีการทำงานของวงจรตลอดเวลา จึงต้องอาศัยแหล่งกำเนิดพลังงาน และต้องการความปลอดภัยในการออกแบบวงจร การมุ่งเน้นประเด็นหนึ่ง โดยเฉพาะ ต้องแยกพิจารณาอย่างรอบคอบจากการติดตั้งอื่นๆ อย่างไรก็ตาม การเห็นความต้องการในระบบหนึ่งๆ เช่น เครื่อง IBM 7070 ถือว่าเป็นตัวบอกความต้องการโดยทั่วไป ระบบ 7070 มีการทำงานด้วยไฟ 208 หรือบางที่ 230 โวลท์ มี 3 ตอน (PHASE) 60 รอบ และแรงไฟฟ้าจะมีความแปรปรวน 10% ของแรงไฟฟ้าระดับปกติ และความถี่เต็มที่จะตกอยู่ราว 5 รอบ กำลังที่ใช้ 60 รอบและ 400 รอบ ต่างนำมาใช้ในระบบกำลัง 400 รอบ ก็เป็นของเครื่อง EDP แรงไฟฟ้าและความถี่มีความสอดคล้องกัน เช่นเดียวกับในแหล่งกำเนิดกำลัง

#### การเก็บเทป (TAPE STORAGE)

การใช้เทปแม่เหล็กในการให้และรับข้อความจากระบบ EDP เริ่มมีความจำเจ เทปจะต้องไม่มีฝุ่นและความชื้น อุณหภูมิจะต้องพอเหมาะ คือ อุณหภูมิจะต้องอยู่ที่ราว 65 - 90 องศาฟาเรนไฮต์ และมีความชื้น 40 - 60% ถ้าอุณหภูมิต่างจากนี้ (จาก 40 - 120 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลามากกว่า 4 ชั่วโมง เทปควรอยู่ในสภาพปราศจากฝุ่น อากาศเข้าไม่ได้ และไม่ใหทำงานอีกในบรรยากาศโดยใช้เวลาเท่ากัน เทปชนิดอื่นๆ เช่น โพลีเอสเตอร์ สามารถทนต่ออุณหภูมิ 40 - 120 องศาฟาเรนไฮต์ และความชื้นสัมพัทธ์ 0 - 80%

เมื่อยังไม่ใช้เทปควรเก็บในที่ปราศจากฝุ่น โดยวางเรียงกันไม่ให้อยู่ใกล้สารแม่เหล็กหรือสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มเกิน 50 เอร์สเตด (OERSTED)

### วิวัฒนาการความสะอาดของสภาพแวดล้อม

การควบคุมเป็นพิเศษโดยใช้เครื่องมือแบบไฟฟ้าสถิตย์ (ELECTROSTATIC FILTERS) หรือ FIBROUS FILTERS ความเจริญก้าวหน้าของเครื่องกรองแบบ HEPA ซึ่งแต่เดิมใช้กรองสารรังสีบริเวณที่มีการปรับอากาศ ทำให้เกิดวิวัฒนาการการออกแบบห้องสะอาด เพื่อความเชื่อถือได้ในการควบคุมฝุ่น ผงทุกขนาด การออกแบบห้องสะอาดในสมัยก่อนมีลักษณะของห้องที่ปรับอากาศเป็นแบบธรรมดา แต่มีการเน้นที่ตัวดูดอากาศกลับ โดยติดตั้งให้อยู่ใกล้ระดับพื้นห้อง ซึ่งพื้นห้องนี้มีข้อกำหนดคือ ต้องเป็นพื้นเรียบ ล้างทำความสะอาดได้ ไม่สะท้อนแสง ไม่มีบริเวณยื่นออกมา รับความสกปรก การประมาณระดับความสะอาดทำได้โดยการสุ่มตัวอย่าง วิธีเดียวกับที่กำหนดไว้ใน ASTM F 24 - 65 หรือ ASTM F 25 - 68 ควบคุมสิ่งเจือปนที่เป็นแก๊ส ที่ทำงานทั่วไปจะใช้ "HOOD" แบบควบคุมฝุ่น

ความรู้เบื้องต้นของการกระจายอนุภาคของฝุ่นผง โดยการใช้แสงอัลตราไวท์และคำนิยามของการไหลแบบรามินาร์ของอากาศในห้องสะอาดทำให้เกิดเทคนิคในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมที่สะอาด ความก้าวหน้าของเครื่องกรองแบบ HEPA ความสะอาดในการเปลี่ยนแปลงแบบ และการกำหนดประสิทธิภาพ มาตรฐาน ทำให้ได้ความสะอาดของสภาพแวดล้อมจนเป็นที่ยอมรับ การควบคุมสิ่งเจือปนที่เป็นแก๊สยังไม่สามารถทำได้ แต่อย่างไรก็ตาม ความจำเป็นในการควบคุมแก๊สสำหรับงานประเภท MICROELECTRONICS เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษ

### หลักเกณฑ์ในการปฏิบัติ

เพื่อความสะอาดในการออกแบบ หลักเกณฑ์ต่างๆจะอาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์ในการผลิต MICROELECTRONIC ซึ่งประกอบด้วย

1. การควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น
2. การควบคุมความเข้มข้นของสิ่งเจือปนและไอน้ำ
3. การควบคุมการกระจายของสิ่งเจือปน
4. อัตราการคืนสภาพจากการแตกกระจายของสิ่งเจือปนที่มีความเข้มข้นมาก
5. การควบคุมเสียงและการสั่นที่เกิดจากอุปกรณ์ที่เป็นทางเดินของอากาศ
6. การพิจารณาโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณภาพของโครงสร้าง รูปร่างที่ปรากฏและความปลอดภัย

ภัย เป็นต้น

จนกระทั่งเมื่อไม่นานนี้ การควบคุมถูกจำกัดอยู่เฉพาะความเข้มข้นของสิ่งเจือปน อุณหภูมิ และความชื้น ส่วนข้อบังคับที่เหลือก็รวมเข้ากับมาตรฐานของ AACC. สำหรับความเข้มข้นของไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำยังไม่ีระดับการควบคุมที่เป็นมาตรฐาน จากหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติจะเห็นได้ว่า การออกแบบสภาพแวดล้อมที่สะอาดเป็นปัญหาหลักในการปรับอากาศ ความสามารถในการควบคุมการกระจายของสิ่งเจือปน เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการกระจายของอากาศ ดังนั้น ความเร็วของอากาศจึงไม่ขึ้นกับ EDDYING EFFECT การควบคุมเสียงและการลดละเทือน ขึ้นอยู่กับการออกแบบทางเครื่องกล เพื่อให้ถูกต้องสำหรับการปรับอากาศในขณะที่หลักเกณฑ์ทั่วไปทางวิศวกรรมมีความสัมพันธ์เบื้องต้นกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและเครื่องกล

### ระบบของห้องสะอาด (CLEAN ROOM SYSTEM)

ห้องสะอาดอาจแบ่งได้ 2 แบบ คือ อากาศไหลแบบผสม หรือ แบบ LAMINAR ซึ่งขึ้นอยู่กับ การควบคุมอากาศภายในห้อง นอกจากนี้ยังแบ่งตามระดับความสะอาดของสิ่งเจือปน ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่สามารถทำงานได้ เช่น การผลิต การปฏิบัติงานรักษาความสะอาด และลักษณะการทำงานของแต่ละคน อากาศจะถูกพัดลม (RECIRCULATING BLOWER) พัดให้เคลื่อนที่ผ่านห้อง PREFILTER และ FINAL FILTER ตามลำดับ เครื่องปรับอากาศ (AHU) จะปรับอากาศให้เย็นหรือร้อนตามต้องการ (MAKE UP BLOWERS) ทำให้อากาศในห้องมีความดันและพาอากาศที่รั่ว และอากาศเสียไหลออกนอกห้อง FINAL FILTER จะเป็นชนิด HEPA ใช้ในห้องที่ต้องการระดับความสะอาดสูง หรือเป็นชนิดประสิทธิภาพปานกลาง สำหรับห้องที่ต้องการระดับความสะอาดต่ำ PREFILTER จะเป็นชนิดประสิทธิภาพต่ำหรือปานกลาง ใช้เพื่อยืดอายุการใช้งานของ FINAL FILTER ซึ่งมีราคาแพง สำหรับ CARBON FILTER จะใช้เมื่อมีสิ่งเจือปนที่เป็นแก๊ส การเลือกชนิดของห้องจะพิจารณาตามความสะอาดของสิ่งเจือปน ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งเจือปนที่เป็นแก๊ส จะแยกพิจารณาต่างหาก

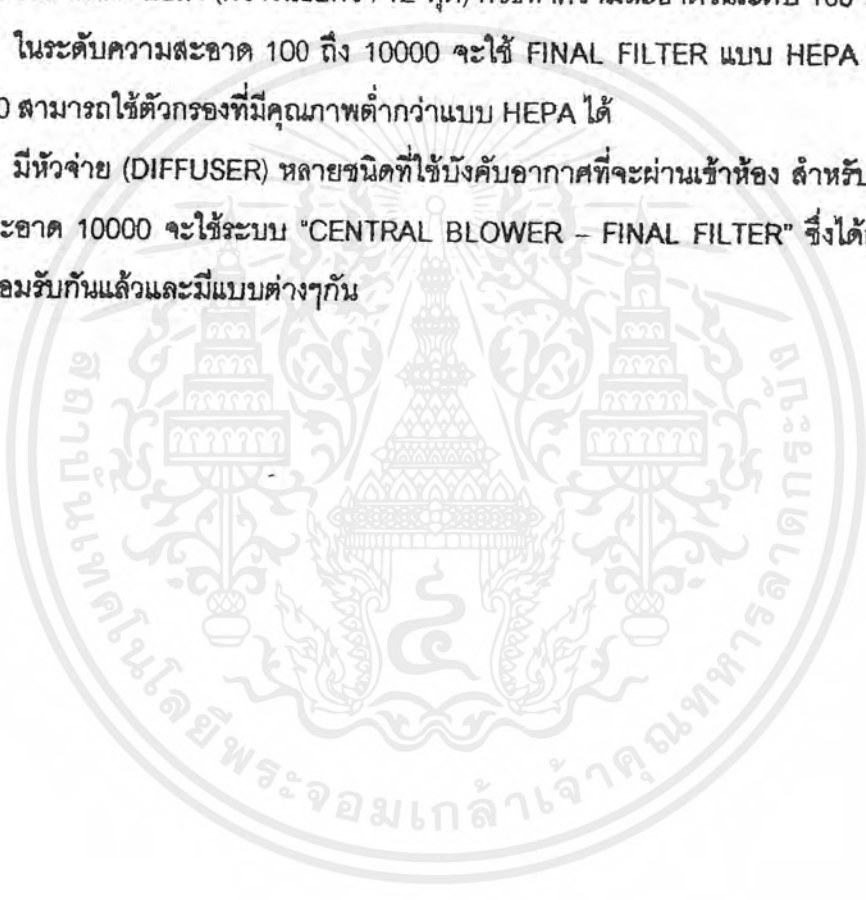
ห้องสะอาดชนิดอากาศไหลแบบผสม (MIXED FLOW CLEAN ROOM) ห้องสะอาดชนิดนี้เป็นที่นิยมทั่วไป โดยอากาศจะเข้ามาทางเพดานผ่านหัวจ่าย (DIFFUSE) และกลับออกทางแผงดูดลมกลับ (RETURN AIR GRILLE) ซึ่งอยู่ข้างฝาในระดับพื้นห้อง สิ่งที่แตกต่างกันจากการออกแบบห้องสะอาดในสมัยก่อน คือ ปัจจุบันนี้ อัตราการถ่ายเทอากาศ (AIR CHANGE RATE) มากกว่าปกติเล็กน้อย คำว่า "MIXED FLOW" ได้มาจากลักษณะการไหลของอากาศ ที่คิดว่าจะเกิดขึ้นภายในห้อง เนื่องจากอากาศถูกพาเข้ามาอย่างไม่เป็นระเบียบ การผสมจึงเกิดขึ้น และการหมุนเวียนของอากาศในห้องจึงเกิดขึ้นตามมาด้วย อากาศที่ผ่านบริเวณทำงาน (WORK ZONE) จึงมีปริมาณไม่แน่นอนเหมือนกับการไหลแบบ LAMINAR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องสะอาดที่มีการไหลแบบผสม จะกำหนดระดับความสะอาดอยู่ในช่วง 100000 – 10000 และถ้าอากาศมีปริมาณมากก็ควรให้การเคลื่อนที่ของอากาศอยู่ในลักษณะปั่นป่วน (TURBULANCE) ระยะห่างระหว่างฝาผนังที่มีแผงดูดอากาศกลับติดอยู่ ควรอยู่ในระยะที่จำกัดความปั่นป่วน (TURBULANCE) และความวนเวียน (EDDY) ให้น้อยที่สุด ที่ระดับความสะอาด 10000 ระยะห่างฝาผนังไม่ควรเกิน 20 –25 ฟุต ในทางตรงกันข้าม ห้องที่อากาศป้อนเข้ามา มีการกระจายอย่างกว้างขวางทั่วบริเวณแพดาน พบว่าสามารถมีความสะอาดในระดับ 1000 ได้ แต่ถ้าระยะฝาผนังน้อยลง (กว้างน้อยกว่า 12 ฟุต) ก็ใช้ทำความสะอาดในระดับ 100 ได้

ในระดับความสะอาด 100 ถึง 10000 จะใช้ FINAL FILTER แบบ HEPA สำหรับระดับ 100000 สามารถใช้ตัวกรองที่มีคุณภาพต่ำกว่าแบบ HEPA ได้

มีหัวจ่าย (DIFFUSER) หลายชนิดที่ใช้บังคับอากาศที่จะผ่านเข้าห้อง สำหรับห้องในระดับความสะอาด 10000 จะใช้ระบบ "CENTRAL BLOWER – FINAL FILTER" ซึ่งได้ถูกทดลองจนเป็นที่ยอมรับกันแล้วและมีแบบต่างๆกัน



### ลักษณะของห้องปฏิบัติการวิจัย

ลักษณะของห้องปฏิบัติการวิจัย (LABORATORY) เป็นห้องที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากห้องทำงานทั่วไป เป็นห้องที่มีความต้องการในการใช้สอยพื้นที่ที่แตกต่างกันตามลักษณะการวิจัยประเภทที่แตกต่างกันตามเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

### รายละเอียดเกี่ยวกับส่วนปฏิบัติการทดลอง

หลักการออกแบบอาคารแบบปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คล้ายกับการออกแบบอาคารโดยทั่วไป แต่อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จะเน้นถึงห้องปฏิบัติการเป็นหลัก เพื่อให้สามารถดำเนินการปฏิบัติการได้โดยสะดวก และลดปัญหา หรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติการ ในขณะที่เดียวกันองค์ประกอบอื่น ๆ ก็สามารถดำเนินการควบคู่ไปด้วยได้ โดยมีหลักการใหญ่ๆ เพื่อใช้ในการพิจารณา 8 ข้อ คือ

1. ลักษณะรูปทรงของอาคาร (BUILDING SHAPE)
2. ขนาดของรูปร่างของห้อง (ROOM SIZE AND SHAPE)
3. การจัดแผนผังภายใน (INTERNAL ACCESS)
4. การให้แสงและระบายอากาศ (NATURAL LIGHT AND VENTILATION)
5. การรับน้ำหนักของพื้น (FLOOR LOADING – STATIC AND LIVE LOAD)
6. องค์ประกอบภายนอก ที่เป็นส่วนอำนวยความสะดวก (EXTERNAL ACCOMMODATION)
7. ลักษณะการปรับตัว (SPECIAL ADAPTATION)
8. อิทธิพลในการออกแบบ (ADJOINING AREA)

1. BUILDING SHAPE ลักษณะรูปทรงอาคารโดยทั่วไปย่อมมีความสำคัญในด้านการประสาน และความคล่องตัวในการทำงานและปฏิบัติงาน ซึ่งในการปฏิบัติแต่ละชนิดต้องการลักษณะของพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการ และความต้องการในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ในบางครั้งจำเป็นต้องการแสงธรรมชาติเข้ามาในอาคาร เพื่อช่วยในการส่องสว่าง ELECTRICAL LIGHT ทำให้การออกแบบรูปทรงของอาคารมีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการชั้นเดียวย่อมกินพื้นที่มากกว่าห้องปฏิบัติการที่ซ้อนกันหลายๆชั้น ซึ่งรวมทั้งระยะทางระหว่างตึก การติดต่อกันย่อมเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งระบบของท่อและการบริการต่างๆ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการที่เป็นอาคารหลายชั้นจึงน่าจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า การออกแบบอาคารหลายๆชั้น จะทำให้มีการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้นได้ ถึงแม้ว่าการติดต่อหรือการเข้าถึงหน่วยงานในชั้นสูงๆจะเป็นการลำบากบ้าง แต่ก็สามารถติดต่อกันได้เร็วโดยการใช้ลิฟต์ รวมทั้งการส่งวัสดุอุปกรณ์ด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนทางเดิน ทางเดินติดต่อและทางเข้าจะเป็นการใช้ทางลาด (RAMP) มากกว่าขั้นบันได เพราะง่ายและสะดวกในการขนของ

2. ROOM SIZE AND SHAPE รูปทรงและขนาดของห้องนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง รวมทั้งขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือการปฏิบัติการ แต่ละอย่าง เช่น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สูง (PREPARATION AREA) ซึ่งใช้ในกระบวนการขนถ่ายด้วยรถเข็น จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในกรณีของห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีความเหมาะสมมากกว่าห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ตรงกันข้าม ห้องที่ใช้สำหรับการประชุมหรือสัมมนา ควรจะเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสมากกว่า เพราะจะเป็นการลำบากมากกว่า ถ้าจะมีการพบปะกันในห้องที่มีลักษณะแคบๆยาวๆ

3. INTERNAL ACCESS ลักษณะการจัดผัง และการวางตำแหน่งห้องมีข้อกำหนดในการพิจารณาอยู่ 2 แบบ คือ การหาจำนวนพื้นที่ที่ต้องการและชนิดของการทำงานหรือการปฏิบัติการ ทำห้องในระบบ CORRIDOR ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก ในกรณีที่มีการขนวัสดุขนาดใหญ่หรือการรับจำนวนคนหมู่ใหญ่ๆที่จะเดินผ่านในช่วงเวลาสั้นๆ

ลักษณะของ OPEN PLANNING ก็เป็นการออกแบบการใช้งานที่มีความง่ายและสะดวก แต่จะต้องคำนึงถึงอุปสรรคใหญ่ 3 ประการ คือ

1. เรื่องของเสียง
2. ความสกปรก
3. การขาดการควบคุมและความปลอดภัยที่เพียงพอ

4. NATURAL LIGHT AND VENTILATION เป็นสิ่งที่จำเป็นมากในการที่ LAB จำเป็นต้องมีหน้าต่าง แต่ไม่เสมอไป อาจจะมีบ้างเป็นบางส่วน ที่ไม่ต้องการหน้าต่าง ด้วยเหตุผลของประโยชน์ใช้สอยบางประการ หน้าต่างมีหน้าต่างอยู่ 3 ประการ คือ

1. เป็นสิ่งช่วยให้แสงส่องผ่านเข้ามาในห้องได้
2. เพื่อใช้ในการระบายอากาศหรือเพื่อให้ลมพัดผ่าน
3. ให้ผลทางด้านจิตใจ การเปิดให้เห็นภายนอกช่วยให้ความสบายแก่สายตา และทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปัจจุบัน จำเป็นต้องได้แสงจากไฟฟ้า แต่เราพยายามที่จะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด แต่ในลักษณะที่เป็นห้องมืดก็จำเป็นต้องใช้แสงไฟรวมทั้งต้องมีระบบปรับอากาศด้วย และถึงแม้จะเป็นห้องมืดหรือใช้ระบบปรับอากาศก็จะต้องมีหน้าต่างไว้ เช่น กรณีการระบายอากาศ เมื่อมีคนมารวมกันอยู่มากๆ หรือในกรณีที่มีเครื่องปรับอากาศเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.FLOOR LOADING – STATIC AND LIVE LOAD ในการออกแบบอาคารจำเป็นต้องทราบถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบ หรือเป็นองค์ประกอบของส่วนต่างๆของห้องหรือของอาคาร โดยเฉพาะตามห้องจะต้องทราบถึงอุปกรณ์บางอย่าง ที่มีขนาดหนักและเพื่อจะหาพื้นที่หรือบริเวณเตรียมไว้สำหรับวางอุปกรณ์เหล่านั้น และในบางกรณีคงจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอุปกรณ์ได้ ซึ่งบางทีไม่ได้ทำเผื่อไว้ในการออกแบบ

6.EXTERNAL ACCOMMODATION หมายถึง องค์ประกอบต่างๆ ภายนอกและส่วนของบริการที่จะให้ความสะดวกในการทำงาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องควบคุม และบริเวณรับ – ส่ง รวมทั้งองค์ประกอบอื่นที่จะทำให้อาคารสมบูรณ์

7.SPECIAL ADAPTATION เป็นการออกแบบอาคารให้มีความสวยงาม เหมาะสมและมีความพิเศษ เช่น ในเรื่องของความสูงของฝ้าเพดาน หรือความลึกของพื้น ควรจะมีการได้มีการกำหนดตั้งแต่ตอนแรก ในการออกแบบขนาดต่างๆ น้ำหนักรวม รวมทั้งส่วนพิเศษต่างๆ และเครื่องมือที่ต้องมีการตรวจสอบและทำงานอย่างพิถีพิถัน

8.ADJOINING AREA หมายถึงอิทธิพลต่างๆจากบริเวณรอบข้างที่มีผลกระทบต่ออาคารในโครงการและการออกแบบ

ในการออกแบบอาคารประเภท LABORATORIES นั้นจะต้องพยายามออกแบบระบบหรือการจัดวางผังต่างๆให้สามารถมีการปรับปรุงหรือขยายได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต หรือในกรณีที่ต้องเพิ่มส่วนการปฏิบัติการเข้าไปซึ่งสิ่งสำคัญในการประสานกันระหว่างส่วนต่างๆเหล่านี้ คือ ส่วนที่เป็น FACILITIES ต่างๆ ที่สามารถใช้ร่วมกันได้และในกรณีที่สามารถขยายพื้นที่ร่วมกันได้

### การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ

การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้นๆ ดังนั้น การศึกษาถึงสิ่งต่างๆที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง (REQUIREMENT) เนื่องจากห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่แตกต่างไปจากห้องทั่วไป ดังนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอันดับแรก คือ ลักษณะการใช้งาน (FUNCTIONS) ของห้องทดลองว่าจะต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง เช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักพิจารณาในการออกแบบให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## BENCH LAYOUT

โต๊ะปฏิบัติการทดลอง (BENCHES) มีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

### 1.แบบติดตาย (FIXED BENCHES)

รวมทั้งโต๊ะด้านผนังด้วย ให้ใช้ประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจน ก็คือ การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และการเดินไฟ สามารถทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบาย และยังกันการสั่นสะเทือนได้ด้วย ความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนังสามารถจัดวางผังได้เป็น

1.1 ISLAND BENCHES เป็นแบบเกาะ ทำให้ผู้ใช้ BENCHES สามารถแยกใช้โต๊ะได้ทั้ง 2 ด้าน ความยาวของโต๊ะ การติดตั้งท่อแก๊สหรือปลั๊กไฟ ก็ติดตั้งแบบถาวรที่ปลายโต๊ะ

1.2 PENINSULAR BENCHES โต๊ะทดลองแบบนี้ติดต่อกับ BENCHES ข้างผนัง (SIDE WALL BENCHES) ซึ่งจะเป็นโต๊ะที่ยาวตลอดผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักและตู้เก็บของได้มากเหนือ WALL BENCHES ยังทำเป็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่างๆได้หรือจะจัด DISPLAY เกี่ยวกับงานค้นคว้าก็ได้

### 2.แบบเคลื่อนไหวได้ หรือแบบลอยตัว (MOBILE BENCHES)

การใช้ MOBILE BENCHES ก็เนื่องจากความต้องการความ FLEXIBILITY ภายในห้องทดลอง การทำงานทดลองเฉพาะอย่างหนึ่ง อาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในปลั๊กย่อยที่แตกต่างกันออกไป BENCH ที่ติดตายภายในห้อง อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายเหมาะสมกับงานที่ทำได้ จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลดลงได้ MOBILE BENCHES ทำให้เกิดการจัด LABORATORY แบบ INDIVIDUAL ซึ่งสามารถจัดกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยได้ โดยการจัดแบบ MOBILE BENCHES มีปัญหาที่ระบบการวางท่อน้ำ ท่อแก๊ส หรือสายไฟฟ้าเป็นอย่างมาก การวางท่อต่างๆ ต้องมี FLEXIBILITY เป็นอย่างสูงเพื่อว่าสามารถดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงท่อต่างๆ หรือเพิ่มเติมหรืออาจซ่อมแซมได้สะดวก

## ACCESS AND CIRCULATION

1. ห้องหรือส่วนต่างๆ ที่ควรอยู่ชั้นล่าง (GROUND FLOOR) ได้แก่ LOADING AREA, WORKSHOPS, KITCHENS, BOILER HOUSE, FUEL TANK INLET, CHEMICAL AND SOLVENT STORAGE, ADMINISTRATION

2. CORRIDOR ควรกว้าง 2.25 – 2.5 เมตร ขนาดที่เหมาะสมในประเทศที่ใช้กันทั่วไป คือ 2.00 เมตร

3. CLEAR SPACE BETWEEN BENCHES ควร มีระยะ 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. CLEAR SPACE OF SINGLE DOOR ควรีระยะ 0.95 เมตรเป็นอย่างน้อย

CLEAR SPACE OF DOOR AND A HALF ควรีระยะ 1.35 เมตร ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่กว้าง 0.90 เมตร บานเล็กกว้าง 0.45 สำหรับใช้ห้องปฏิบัติการและห้องเก็บของ ห้องเก็บของห้องทดลอง แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานต่างๆ คือ

1. CENTRAL STORAGE ประกอบด้วย

- 1.1 ห้องเก็บอุปกรณ์ในการทดลอง
- 1.2 ห้องเก็บสารเคมีและเชื้อเพลิงในการทดลอง
- 1.3 ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป

2. LOCAL STORAGE มักติดอยู่กับ LAB โดยทั่วไป และมีการใช้บ่อยไม่ว่าจะเป็นการเก็บสารเคมี หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3. STORAGE AT WORK PLACE มักจะมีขนาดเล็ก และมีการใช้บ่อยมากที่สุด ได้มีการแบ่งขนาดตามลักษณะการใช้งานออกเป็น

3.1 UNDERBENCH CUPBOARD AND DRAWER

3.2 REGENT BOTTLE SHELVING ติดอยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/เมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็ง กว้างไม่เกิน 0.90 เมตร

3.3 WALL - MOUNTED CUPBOARD AND OTHER SHELVING ใช้ติดเหนือโต๊ะ สำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

CENTRAL STORAGE

เป็น STORAGE ที่ใช้ในการเก็บสารเคมี และวัสดุที่ใช้ในการทดลองทั้งหลาย รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์

การบริการในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุ จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่และโต๊ะทำงานรวมทั้งตู้เก็บของ มีการแบ่งส่วนของที่เก็บของที่มีขนาดหนักและขนาดเบา และมีพื้นที่รวมที่ใช้ในการขนของหรือการ PACKING

ช่องทางเดินระหว่าง ตู้เก็บของกับโต๊ะต่างๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีทางเดินที่ใหญ่กว่านี้และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดประตูโดยเฉลี่ยกว้าง 1.80 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะสำคัญของการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1. ควรจัด SPACE ใหญ่ๆ (AMPLE) เพื่อนำไปสู่ความปลอดภัย เช่น ภายใน SERVICE LABORATORY หรือ CORRICOR ควรเผื่อความกว้างไว้กว้างๆ
2. ผนัง เพดาน และพื้น ควรเรียบ ง่ายต่อการทำความสะอาด ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำยาเคมี และไม่ลื่น
3. แสงสว่างต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้ ไม่ GLARE และสะท้อนเข้าตา
4. FURNITURE ภายในห้อง LAB จะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย
5. STORAGE SPACE ต้องมีพื้นที่เพียงพอต่อการเก็บ ง่ายต่อการนำไปใช้งานด้วย
6. ประตูป้องกันไฟ และ SELF - CLOSING มีช่องมองภายนอกอีกด้วย
7. LOCKER และ DRESSING ROOM ตลอดจน PERSONAL ITEMS ต่างๆ ควรจัดไว้ภายนอก
8. การถ่ายเทอากาศ หากเป็นไปได้ควรปรับอากาศและอุณหภูมิ ด้วยระบบ MECHANICAL VENTILATION SYSTEM และระบบระบายอากาศออกโดยไม่กลับมาใช้อีก (EXHAUST WITHOUT RECIRCULATION) หากไม่ใช้ระบบ MECHANICAL VENTILATION SYSTEM หน้าต่างทุกบานควรเปิด และป้องกันฝุ่นละออง แผลงต่างๆ ไม่ควรเปิด SKYLIGHTS เพื่อเอาแสงเข้ามาใน LAB
9. พื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวก ควรจัดให้มีความเหมาะสมแก่การหยิบใช้ ปลอดภัย และควรป้องกันรังสีอันอาจจะทำลายคุณภาพต่อสารเคมี (หากจำเป็น)
10. ระบบรักษาความปลอดภัย ควรมีเครื่องดับไฟ ไฟฉุกเฉิน EMERGENCY SHOWER และ EYEWASH FACILITIES
11. ห้องพยาบาล และเครื่องมือต่างๆ ควรอยู่ใกล้กับห้อง LAB
12. น้ำที่ใช้ต้องสะอาดและคนละที่กับน้ำดื่ม
13. ระบบไฟฟ้าจ่ายต้องมี CAPACITY ที่เหมาะสมกับงาน ควรมีไฟฉุกเฉิน บริเวณทางหนีไฟควรมี STANDBY GENERATOR เพื่อ SUPPORT แก่เครื่องมือที่สำคัญๆ ด้วย เช่น INCUBATOR, COMPUTERS เป็นต้น
14. การกำจัดน้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ที่ออกมาจากห้องปฏิบัติการ จะต้อง TREAT จากห้องปฏิบัติการก่อนห้องหนึ่ง แล้วจึง TREAT ต่อด้วยระบบ TREATMENT ก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

การมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว จะยังไม่สามารถทำงานได้โดยตัวมันเอง การที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมียุคประกอบด้วยกัน 6 อย่างที่ทำงานประสานกัน แต่ละองค์ประกอบก็จะมีคุณลักษณะเท่าเทียมกัน องค์ประกอบต่างๆมีดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE) เป็นองค์ประกอบของตัวเครื่องสามารถจับต้องได้ ได้แก่ วงจรไฟฟ้า ในตัวเครื่อง จอภาพ เครื่องพิมพ์ เทป แป้นพิมพ์ เป็นต้น
2. ซอฟต์แวร์ (SOFTWARE) เป็นกลุ่มคำสั่ง ซึ่งเรียกว่าโปรแกรม เพื่อเป็นถ่ายทอดแนวความคิดของแต่ละคน เพื่อสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
3. บุคลากร (PEOPLEWARE) เป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์
4. ข้อมูล (DATA) เป็นข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง
5. ระเบียบ คู่มือมาตรฐาน (PROCEDURE) เป็นการกำหนดเกณฑ์ขั้นพื้นฐานให้กับบุคลากรในหน่วยงานได้ถือปฏิบัติร่วมกัน
6. ระบบสื่อสารข้อมูล (DATA COMMUNICATION) เป็นระบบการสื่อสารและอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราสามารถส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปถึงคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง

### องค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE) หมายถึง องค์ประกอบของตัวเครื่องที่สามารถจับต้องได้ สามารถแบ่งส่วนประกอบพื้นฐานของฮาร์ดแวร์ออกได้เป็น 5 หน่วยที่สำคัญ ดังนี้

1. หน่วยรับข้อมูล (INPUT UNIT) ทำหน้าที่ในการรับโปรแกรม และข้อมูลเข้าสู่เครื่อง ได้แก่ คีย์บอร์ด หรือแป้นพิมพ์ เครื่องสแกนต่างๆ เช่น เครื่องรูดบัตร สแกนเนอร์ ฯลฯ
2. หน่วยความจำ (MEMORY UNIT) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล และรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลเพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลต่อไป
3. หน่วยประมวลผลกลาง (CENTRAL PROCESSING UNIT: CPU) ทำหน้าที่ในการทำงานตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ในโปรแกรม หน่วยนี้จะประกอบด้วยหน่วยย่อยๆอีก 2 หน่วย ได้แก่
  - 3.1 หน่วยคำนวณเลขคณิต และตรรกวิทยา (ARITHMETIC AND LOGIC UNIT: ALU)
  - 3.2 หน่วยควบคุม (CONTROL UNIT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (SECONDARY STORAGE) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผล โดย CPU รวมทั้งเป็นที่เก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วย

5. หน่วยแสดงข้อมูล (OUTPUT UNIT) ทำหน้าที่ในการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผล ได้แก่ จอภาพ และเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

### องค์ประกอบทางด้านซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ (SOFTWARE) หมายถึง โปรแกรมหรือชุดของคำสั่ง ที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์นี้จึงเป็นเหมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์เราก็ไม่อาจใช้คอมพิวเตอร์ทำอะไรได้เลย ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (SYSTEM SOFTWARE)
2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (APPLICATION SOFTWARE)
3. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (PACKAGE)

1. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (SYSTEM SOFTWARE) หมายถึง ชุดของคำสั่งที่เขียนไว้เป็นคำสั่งสำเร็จรูป ซึ่งจะทำงานใกล้ชิดกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด เพื่อคอยควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่าง และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งาน SYSTEM SOFTWARE นี้ ยังสามารถแบ่งออกได้อีก ดังนี้

1.1 โปรแกรมควบคุมระบบปฏิบัติการ (OPERATING SYSTEM:OS) หรือบางทีเรียกว่า SUPERVISORY PROGRAMS หรือ MONITORS PROGRAMS เป็นโปรแกรมควบคุมระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถดำเนินงานไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยจะดูแลทั้งตัวเครื่อง การจัดการข้อมูล คือ มีหน้าที่ควบคุมการประมวลผลภายใน จัดสรรทรัพยากรต่างๆในระบบ พร้อมทั้งมีหน้าที่ในการทำงานติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเป็นดิสก์ จอภาพ หรือเครื่องพิมพ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้อย่างสะดวกและง่ายขึ้น โปรแกรมประเภทนี้ เปรียบเสมือนผู้จัดการระบบที่อยู่กลางระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง และเป็นโปรแกรมที่จำเป็นที่จะต้องมียู่ในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการที่ใช้ในปัจจุบัน และมีความนิยมในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้แก่ ดอส (DISK OPERATING SYSTEM:DOS) ระบบ WINDOWS เช่น WINDOWS รุ่น 3.11 สำหรับใช้งานเครื่องพีซีทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WINDOWS 95, 98 เป็นระบบรุ่นใหม่ที่ต้องใช้เครื่องที่มีสมรรถนะสูงขึ้นไป และ WINDOWS NT สำหรับใช้งานระบบเครือข่าย นอกจากนี้ ก็มียูนิกซ์ (UNIX) เป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้เครื่องมินิคอมพิวเตอร์

1.2 IPL (INITIAL PROGRAM LOADER) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการอ่านโปรแกรมที่ต้องการใช้งานเข้าไปในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ส่วนที่สำคัญของ OS ที่จำเป็นต้องมีเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องในช่วงแรกที่มีการเปิดเครื่องขึ้นมา ซึ่งโปรแกรมโหลดเดอริ์นี้จะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำแบบ ROM (READ ONLY MEMORY) ดังนั้นเมื่อมีการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมโหลดเดอริ์ก็จะทำการอ่านโปรแกรมต่างๆลงในหน่วยความจำ เราจึงสามารถติดต่อกับเครื่องได้

1.3 โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ (TRANSLATION PROGRAM) เป็นโปรแกรมแปลคำสั่งที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา BASIC, FORTRAN, PASCAL, COBOL, C เป็นต้น ให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งจัดว่าเป็นภาษาระดับต่ำ เป็นภาษาเดียวเท่านั้นที่คอมพิวเตอร์รู้จัก ตัวอย่างของตัวแปลภาษา เช่น คอมไพเลอร์ (COMPILER) อินเตอร์พรีเตอร์ (INTERPRETER)

1.4 โปรแกรมตรวจสอบระบบเครื่อง (DIAGNOSTIC PROGRAM) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบความบกพร่องต่างๆของอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น CPU อุปกรณ์นำส่งข้อมูล เช่น เครื่องอ่านจานข้อมูล (DISK DRIVER) หรืออุปกรณ์แสดงผลข้อมูล เป็นต้น จะคอยทดสอบ ตรวจสอบ เผื่อติดตาม และคอยรายงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพต่างๆของคอมพิวเตอร์

1.5 ยูทิลิตี้โปรแกรม (UTILITY PROGRAM) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยจะช่วยลดขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมที่ยุ่งยากและใช้เวลานาน เช่น โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการสำรองข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์เก็บไว้ในจานบันทึก การตรวจค้นหาเพิ่มข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์หรือจานบันทึก ฯลฯ โปรแกรมประเภทนี้ ได้รับความนิยมมากในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คือ SOFTWARE TOOLS และ NORTON'S UTILITIES

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (APPLICATION SOFTWARE) คือ ซอฟต์แวร์ หรือ โปรแกรมซึ่งเขียนขึ้นเพื่อการทำงานเฉพาะอย่างที่เราต้องการ บางที่เราเรียกว่า USER'S PROGRAM เช่น โปรแกรมการบัญชีจ่ายเงินเดือน (PAYROLL PROGRAM) โปรแกรมระบบเช่าซื้อ (HIRE PURCHASE) โปรแกรมการทำสินค้าคงคลัง (STOCK PROGRAM) ฯลฯ ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มักมีเงื่อนไข หรือแบบฟอร์มแตกต่างกันออกไปตามความต้องการ หรือกฎเกณฑ์ของแต่ละหน่วยงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ ซึ่งอาจสามารถดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติม (MODIFICATIONS) ในบางส่วนของโปรแกรมได้ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่เขียนขึ้นนี้ โดยส่วนใหญ่มักใช้ภาษาระดับสูงเป็นตัวพัฒนา

3. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (PACKAGE) เป็นซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมประยุกต์ที่มีผู้จัดทำไว้เพื่อใช้ในการทำงานประเภทต่างๆ โดยผู้ใช้คนอื่นๆสามารถนำโปรแกรมนั้น ไปใช้กับข้อมูลของตนได้ แต่จะไม่สามารถทำการดัดแปลง หรือแก้ไขโปรแกรมได้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเอง ซึ่งเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังไม่ต้องใช้เวลามากในการฝึกและปฏิบัติ ซึ่งซอฟต์แวร์สำเร็จรูปนี้ มักจะมีการใช้งานในหน่วยงานที่ขาดบุคลากรที่มีความชำนาญเป็นพิเศษในการเขียนโปรแกรม ดังนั้น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป จึงเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ดังตัวอย่างของโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น

-ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล (DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE:DBMS) เป็นโปรแกรมการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่ ช่วยในการเรียกใช้หรือการค้นหาข้อมูล หรือการจัดการต่างๆของข้อมูล ตัวอย่างเช่น dBASE, FOXPRO, CLIPPER, ACCESS

-ซอฟต์แวร์จัดพิมพ์รายงาน (WORD PROCESSING SOFTWARE) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดทำรายงาน เอกสาร ตำรา หรือการจัดพิมพ์จดหมายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยในเรื่องของการจัดหน้าตาของรายงานการจัดบรรทัด การเพิ่มคำ ตัดคำ หรือแม้แต่การค้นหาคำ ซึ่งข้อความในรายงานที่พิมพ์นี้ จะอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น WORDSTAR, CU WRITER, RW WORD, MS - WORD ฯลฯ

-ซอฟต์แวร์ทำการคำนวณ (SPREADSHEET SOFTWARE) เป็นโปรแกรมที่แสดงแผ่นงานเปล่าๆ สำหรับให้เรากรอกตัวเลขและสูตร เพื่อใช้คำนวณโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะใช้งานในด้านการคำนวณตัวเลขต่างๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เหมาะกับใช้ในงานทางด้านธุรกิจ เช่น การคิดเงิน ทำบัญชี การลงทุน ค่าขาย รายรับรายจ่าย ตัวอย่างเช่น LOTUS 1 - 2 - 3, MS - EXCEL

-ซอฟต์แวร์สำหรับงานธุรกิจ (BUSINESS SOFTWARE) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นสำหรับงานทางด้านธุรกิจต่างๆ เช่น โปรแกรมควบคุมสินค้าคงคลัง (INVENTORY CONTROL) โปรแกรมจัดระบบเงินเดือน (PAYROLL) โปรแกรมบัญชีลูกหนี้ (ACCOUNT RECEIVABLE) โปรแกรมบัญชีเจ้าหนี้ (ACCOUNT PAYABLE)

-ซอฟต์แวร์สำหรับนำเสนอ (PRESENTATION SOFTWARE) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เตรียมหัวข้อคำบรรยายไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนำไปพ่วงต่อกับเครื่องฉายวิดีโอทัศน์ เพื่อฉายคำบรรยายขึ้นบนจอภาพ หรือสำหรับนำไปจัดทำเป็นแผ่นภาพสไลด์ก็ได้ โปรแกรมประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังได้รับความนิยมมาก เพราะใช้งานง่าย และจัดทำคำบรรยายได้สวยงาม มีสีฉูดฉาด โปรแกรมที่กำลังได้รับความนิยมมาก คือ POWERPOINT และ STORYBOARD

-ซอฟต์แวร์เกม (GAMES) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้น เพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และอาจเป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้น เพื่อให้ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบของเกม ซึ่งจะประกอบด้วยสี และเสียงอย่างครบครัน

### องค์ประกอบทางด้านบุคลากร

สามารถแบ่งบุคลากรที่มีหน้าที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ออกได้เป็น 5 ประเภทตามลักษณะของงาน ดังนี้

#### 1. ทางด้านระบบ (SYSTEM) ได้แก่ บุคลากรดังต่อไปนี้

1.1 ผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบ หรือเรียกอีกอย่างว่า SYSTEM ANALYST จะเป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ โดยจะรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบงาน และความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ หรือปรับปรุงระบบงานเดิม เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยปกติ SYSTEM ANALYST ควรเป็นผู้ที่มีความคุ้นเคยกับองค์กร มีความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ และพื้นฐานการเขียนโปรแกรม และควรจะเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีมนุษยสัมพันธ์ดี เพราะจะต้องมีหน้าที่ติดต่อกับคนในหลายระดับ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานมากพอสมควร

1.2 ผู้เขียนโปรแกรมระบบ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า SYSTEM PROGRAMMER จะมีหน้าที่ในการเขียนโปรแกรมระบบควบคุมเครื่อง จะคอยตรวจสอบและแก้ไข เมื่อระบบคอมพิวเตอร์มีปัญหา บุคลากรประเภทนี้ จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์ เป็นอย่างดี เพราะต้องมีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของระบบ และนอกจากนี้ ก็ควรจะมีการคิดริเริ่มในการพัฒนาโปรแกรมยูทิลิตี้ ที่จะเอื้ออำนวยให้การใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์มีความสะดวกมากขึ้น

2. ทางด้านโปรแกรมมิ่ง (PROGRAMMING) ได้แก่ โปรแกรมเมอร์ (PROGRAMMER) ที่ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ (APPLICATION PROGRAM) ทางคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดและข้อกำหนดที่ SYSTEM ANALYST ได้ออกแบบไว้เพื่อให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานโปรแกรมประยุกต์นั้นได้ ดังนั้นโปรแกรมเมอร์ จึงควรเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับส่วนของฮาร์ดแวร์ก็ได้ ควรมีความอดทนในการค้นหา และแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม มีความรอบคอบ และมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดริเริ่มในการใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมเมอร์ยังสามารถแบ่งได้อีก 2 แบบตามลักษณะงานดังนี้

2.1 APPLICATION PROGRAMMING ผู้ที่มีหน้าที่ในการเขียน และพัฒนา โปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดของระบบที่ SYSTEM ANALYST เป็นผู้ออกแบบให้ ซึ่งมักเป็นระบบที่ เริ่มมีการพัฒนาเป็นครั้งแรก

2.2 MAINTENANCE PROGRAMMING ระบบอาจมีการพัฒนาเสร็จแล้ว แต่ต่อมาต้องการเปลี่ยนแปลงระบบในบางจุด ดังนั้น โปรแกรมเมอร์ทางด้านนี้ จึงต้องคอยตามแก้ไข โปรแกรมเก่าๆในระบบที่เขียนไว้แล้ว เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการใหม่ของระบบ

3. ดีบีเอ (DBA DATABASE ADMINISTRATOR) จะพบในองค์กรที่มีการจัดการข้อมูล แบบฐานข้อมูล ซึ่ง DBA จะเป็นผู้มีหน้าที่ในการบริหาร และควบคุมฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูล จะสามารถสร้าง และแก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของฐานข้อมูลได้ ซึ่งโดยปกติคนอื่นจะไม่สามารถ เข้าไปยุ่งหรือจัดการกับฐานข้อมูลได้

4. ผู้ปฏิบัติการ (OPERATOR) จะเป็นเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่คอยปิดและเปิด เครื่องคอมพิวเตอร์ และคอยเฝ้าดูระบบ เมื่อมีปัญหาใดๆเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ ก็จะเป็นผู้ แจ้งให้กับ SYSTEM PROGRAMMER ทราบ เพื่อทำการแก้ไขต่อไป และยังมีหน้าที่ส่งงานต่างๆ เข้าไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ และคอยรับรายงานการประมวล เพื่อแจกจ่ายให้แก่ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังต้องทำการสำรอง (BACK UP) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ขึ้นไปเก็บไว้ในสื่อบันทึก ข้อมูล เช่น เทป เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ขัดข้องหรือดิสก์พัง เป็นต้น ดังนั้น บุคลากรทางด้านนี้จึงไม่จำเป็นต้องมีความรู้ สูงนัก เนื่องจากลักษณะงานเป็นสิ่งที่ได้กำหนดขั้นตอนไว้ตายตัวแล้ว แต่ต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ และใส่ใจในการทำงาน

5. ผู้ใช้ (USERS) เป็นผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการออกแบบและ พัฒนาระบบมาก เพราะผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้ตัดสินใจ และระบุความต้องการลงไปว่า ต้องการให้ ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานอะไรบ้าง ซึ่งบรรดานักคอมพิวเตอร์ต่างๆก็ต้องพยายามตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้นั้น

### องค์ประกอบทางด้านข้อมูล

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไป ในคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์ได้เขียนขึ้น เพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ข้อมูลที่นำเข้าระบบคอมพิวเตอร์ จะมีหน่วยของข้อมูลที่เล็กที่สุด ได้แก่ ตัวอักษร (CHARACTER) อันประกอบไปด้วย ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่างๆ เมื่อนำตัวอักษรเหล่านี้มาประกอบกันจะทำให้ได้หน่วยข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น คือ ฟิลด์ (FIELD) และการนำฟิลด์หลายๆฟิลด์มาประกอบกัน ก็จะได้เป็นเรคคอร์ด (RECORD) และถ้านำเรคคอร์ดหลายเรคคอร์ดมาประกอบกัน ก็จะได้เป็นไฟล์ (FILE)

ตัวอย่างของข้อมูล เช่น ข้อมูลพนักงานภายในบริษัท โดยที่ใน 1 ไฟล์ข้อมูลของพนักงาน จะประกอบด้วยเรคคอร์ดของพนักงานหลายคน และเรคคอร์ดของพนักงานแต่ละคนก็จะประกอบด้วยฟิลด์ 5 ฟิลด์ คือ หมายเลขประจำตัวพนักงาน ชื่อพนักงาน อายุ แผนก ตำแหน่ง เป็นต้น

	ฟิลด์ 1	ฟิลด์ 2	ฟิลด์ 3	ฟิลด์ 4	ฟิลด์ 5
เรคคอร์ด 1 →	.....	.....	.....	.....	.....
เรคคอร์ด 2 →	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
เรคคอร์ด n →	.....	.....	.....	.....	.....

ตัวอย่างข้อมูลไฟล์พนักงานในบริษัท

ฟิลด์ เรคคอร์ด	รหัส ประจำตัว	ชื่อ	อายุ	แผนก	ตำแหน่ง
1	0000001	Thorn Buttarad	20	Computer Service	Salesman
2	0000002	Dumrong Kaiwat	22	Information Sys.	Programmer
-	-	-	-	-	-
50	5555555	Varoot Tiamtinkit	30	Information Sys.	Engineer

โครงสร้างข้อมูลในไฟล์ 1 ไฟล์

**องค์ประกอบด้านระเบียบ คู่มือ และมาตรฐาน**

องค์ประกอบด้านระเบียบ คู่มือ และมาตรฐาน (PROCEDURE) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในหน่วยงานนั้น จะต้องไปสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงานจำนวนมาก บุคคลเหล่านี้บางคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็เรียนรู้ได้เร็ว บางคนก็ช้า และนอกจากนั้น ยังมีแนวความคิดและทัศนคติที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้น เพื่อให้คนเหล่านี้ทำงานร่วมกันได้โดยไม่มีปัญหา จึงจำเป็นจะต้องมีระเบียบปฏิบัติให้เป็นแบบเดียวกัน มีการจัดทำคู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ ให้ทุกคนเรียนรู้และใช้อ้างอิงได้ นอกจากนั้นเมื่อการใช้คอมพิวเตอร์ขยายออกไป ก็อาจจะมีผู้ต้องการจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้งานมากขึ้น การจัดทำมาตรฐานด้านคอมพิวเตอร์ และด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้การประสานงานระหว่างหน่วยงานย่อยๆ ราบรื่นขึ้น การจัดซื้อจัดหา ตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ก็จะง่ายขึ้น เพราะทุกหน่วยใช้มาตรฐานเดียวกัน

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2539 : 134 - 138) ได้กล่าวถึงความสำคัญของระเบียบคู่มือและมาตรฐานไว้ดังนี้

1. ระเบียบปฏิบัติ เป็นเครื่องมือสำหรับกำกับให้ผู้ที่มีความรู้พื้นฐานต่างกัน มีความรู้ความเข้าใจ และความสำนึกในความถูกต้อง พอเหมาะพอควรต่างกัน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ โดยมีความขัดแย้งกันน้อยที่สุด แต่ที่สำคัญที่สุด ระเบียบปฏิบัติเป็นเครื่องมือสำหรับให้ฝ่ายบริหาร สามารถดูแลให้การใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างราบรื่น ไม่เกิดความเสียหาย หรือสูญเสีย หรือถ้าเกิดก็จะเสียหายน้อยที่สุด ระเบียบทางด้านคอมพิวเตอร์นั้น เป็นเรื่องที่ต้องเพิ่มเติมขึ้น นอกเหนือจากทางด้านกฎระเบียบของทางราชการที่ใช้กันอยู่แล้วระเบียบเหล่านี้ จะมีอะไรบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับความจำเป็น และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจำแนกออกเป็นด้านต่างๆได้ดังนี้

1.1 ระเบียบในด้านสถานที่ติดตั้งคอมพิวเตอร์ เป็นระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติในห้องที่ติดตั้งคอมพิวเตอร์ไว้ใช้งานในหน่วยงานที่มีคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ มีห้องพิเศษที่ปรับอากาศและมียกพื้นพิเศษนั้น มักจะห้ามการนำเครื่องดื่มและอาหารเข้าไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันแมลง จิ้งจก และหนูที่จะเข้าไปกินอาหาร หน่วยงานที่มีเครื่องขนาดเล็กคอมพิวเตอร์ มักจะไม่ค่อยสนใจห้าม เพราะเครื่องก็ตั้งอยู่บนโต๊ะทำงานอยู่แล้ว ในกรณีเช่นนี้ เพียงแต่แนะนำไม่ให้ตั้งขวดหรือแก้วเครื่องดื่มบนเครื่อง หรือใกล้กับเบ้นพิมพ์ เพื่อกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุก็น่าจะเพียงพอ บางแห่งมีระเบียบไม่ให้สวมรองเท้าเข้าไปในห้องเครื่อง ถ้ามีระเบียบอยู่แล้วก็ใช้ได้ เพราะเมืองไทยมีฝุ่นผงค่อนข้างมาก ถ้าสวมรองเท้าเข้าไป ก็ทำให้เกิดฝุ่นได้มาก และอาจจะทำให้เป็นอันตรายแก่เครื่องและแผ่นดิสเกตต์ได้ แต่ถ้าไม่มีระเบียบนี้ก็ไม่เป็นไร ขอแต่ให้ทำความสะอาดบ่อยครั้งก็พอ

1.2 ระเบียบเกี่ยวกับการเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์ ก็เป็นเรื่องจำเป็น บางแห่งใช้คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลที่เป็นความลับ การปล่อยให้ใครต่อใครเดินผ่านผ่านเข้าไปในห้อง ย่อมไม่ปลอดภัยต่อข้อมูล วิธีกันก็คือปิดประตูและใช้ลูกบิดหรือกุญแจพิเศษสำหรับเปิดประตู และทางที่ดีก็กำหนดไว้เป็นระเบียบว่าใครบ้างมีหน้าที่เข้าไปในห้องที่ตั้งเครื่องหรือที่เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ระเบียบด้านการจัดการติดตั้ง และการสำเนาซอฟต์แวร์ เริ่มจะเป็นเรื่องจำเป็นมากขึ้น เมื่อซื้อซอฟต์แวร์มาแล้ว ควรนำไปตรวจสอบไวรัสคอมพิวเตอร์ ดำเนินการทำสำเนาซอฟต์แวร์นั้นเพื่อนำแผ่นที่เป็นชุดสำเนาไปใช้ในการติดตั้งซอฟต์แวร์ ส่วนแผ่นจริงให้เก็บไว้สำหรับเป็นชุดต้นฉบับ ในกรณีที่แผ่นชุดสำเนาเสียหาย ยายนำแผ่นจริงไปใช้เพราะจะทำให้ติดไวรัสจากเครื่องมาได้ถ้าหากไม่รู้จักระวัง

1.4 ระเบียบด้านการดูแล ซ่อมบำรุง เป็นเรื่องจำเป็นต้องมีขั้นตอนและวิธีการที่รัดกุม ไม่ใช่ปล่อยให้ผู้ใช้ดูกันเอง ย้ายเครื่องพิมพ์เครื่องนี้ ไปไว้ที่โน่น หรือถอดแผ่นวงจรภายในจากที่นี่ไปที่นี่ ในที่สุดก็จะมีอุปกรณ์เสียหายหรือสูญหายไปโดยหาผู้รับผิดชอบไม่ได้

1.5 ระเบียบด้านการบันทึก การใช้ การปรับปรุงข้อมูล ตลอดจนการเก็บรักษา และทำลายแฟ้มข้อมูล ก็เป็นเรื่องที่จะต้องจัดทำขึ้นอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะข้อมูลนั้นเป็นทรัพยากรที่สำคัญของหน่วยงาน การสูญเสียข้อมูลไปด้วยความเผอเรอ สะเพวระ เป็นเรื่องที่น่าเสียใจ และในบางครั้งเป็นการสูญเสียอย่างถาวร ถ้าป้องกันได้ก็ควรหาวิธีป้องกันไว้

1.6 ระเบียบด้านการส่งเอกสาร ที่พิมพ์จากคอมพิวเตอร์ ก็ควรมีไว้ เพื่อควบคุมการพิมพ์และเพื่อให้แน่ใจว่าได้จัดส่งเอกสารนั้นๆ ไปถึงมือผู้ใช้ได้ครบถ้วน

2. คู่มือ คู่มือมีความสำคัญมากต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์ ในสมัยก่อนคู่มือคอมพิวเตอร์แต่ละแบบ อาจจะมีจำนวนมาก หลายชนิด ต้องมีห้องเอาไว้เก็บต่างหาก

มาในสมัยนี้ มีการพัฒนาคู่มือแบบใหม่ คือ บรรจุไว้ในตัวโปรแกรมเอง เวลาใช้งานแล้วติดขัดทำต่อไม่ได้ ก็สามารถกดปุ่มเรียกคำอธิบายมาดูทางหน้าจอได้เลย คู่มือสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

2.1 คู่มือฮาร์ดแวร์ ส่วนมากเป็นคู่มือด้านเทคนิค ที่อธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์และปุ่มต่างๆ อธิบายการเชื่อมต่อสายเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ และอาจมีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างง่ายได้ด้วย คู่มือประเภทนี้อาจจะเป็น TECHNICAL MANUAL หรือ OPERATION MANUAL ก็ได้

2.2 คู่มือซอฟต์แวร์ มีสองประเภทใหญ่ๆ ประเภทแรก คือ OPERATION MANUAL หรือคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับพนักงานคุมเครื่อง คู่มือประเภทนี้ จะบอกวิธีการติดตั้งซอฟต์แวร์ในระบบคอมพิวเตอร์ อธิบายการใช้งานภายในห้องเครื่อง หรือการใช้งานในระดับนักคอมพิวเตอร์ ที่จะช่วยให้งานทั้งหมดเดินได้ดี ประเภทที่สองคือ USER MANUAL หรือคู่มือผู้ใช้ ซึ่งอธิบายวิธีใช้ซอฟต์แวร์ในแบบง่ายๆ ว่าจะเริ่มใช้อย่างไร ตั้งต้นอย่างไร คำสั่งต่างๆ มีความหมายว่าอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.มาตรฐาน การใช้คอมพิวเตอร์ระหว่างหน่วยงานต่างๆของรัฐนั้น ยังมีปัญหาและอุปสรรคในด้านมาตรฐานเกือบทุกเรื่อง ปัจจุบัน ประเทศไทยมีมาตรฐานที่เกี่ยวกับด้านคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ดังนี้

3.1มาตรฐานรหัสภาษาไทย ที่เรียกว่า รหัส สมอ. และมาตรฐานแป้นพิมพ์รหัสสมอ. เป็นรหัสที่กำหนดวิธีใช้ตัวเลข 0 กับ 1 สำหรับแทนตัวอักษรไทยในระบบคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีรหัสนี้ บริษัทคอมพิวเตอร์ก็อาจจะกำหนดรหัสของตนเองขึ้นใช้ตามใจชอบ ทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลหรือข้อความจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งได้

มาตรฐานแป้นพิมพ์ เป็นมาตรฐานที่กำหนดตำแหน่งของตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่างๆ ตลอดจนปุ่มฟังก์ชันต่างๆบนแป้นพิมพ์ ทั้งนี้เพื่อให้การใช้งานเป็นไปในแบบเดียวกัน ไม่มีปัญหาในการพิมพ์ ส่วนประเทศอื่นๆได้กำหนดมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นๆ มาตรฐานเช่นนี้ดูเป็นเรื่องเล็กน้อย แต่ก็จำเป็นสำหรับการที่จะทำให้เครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆเข้ากันได้หมด

3.2มาตรฐานด้านรหัส คำ และชื่อต่างๆ ประเทศไทยยังไม่ได้มีการกำหนดรหัสดำ และชื่อต่างๆให้เป็นมาตรฐาน และกำหนดให้มีหน่วยงานสำหรับรักษามาตรฐานนี้อย่างชัดเจน เป็นเหตุให้เกิดความสับสนยุ่งยากในการเปลี่ยนข้อมูลข้ามหน่วยงาน เพราะในแต่ละหน่วยงานอาจจะใช้รหัสของเรื่องเดียวกันไปคนละทางก็ได้

3.3มาตรฐานด้านวิธีการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์ระบบงาน และการออกแบบระบบงาน ปัจจุบันนี้การสอน 2 วิชานี้ ยังเน้นให้เป็นเรื่องศิลปะมากกว่าวิทยาศาสตร์ แต่ความจริง ในประเทศที่ก้าวหน้ากว่าเรา ได้พัฒนาวิชาการนี้ให้เป็นด้านวิทยาศาสตร์แล้ว เพราะสิ่งที่เป็นงานวิทยาศาสตร์นั้น ตรวจสอบได้ง่าย ถูกต้องหรือผิดพลาดประการใด นอกจากนั้น คนที่รู้เรื่องเดียวกัน เข้าใจวิธีเดียวกัน ก็สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

#### องค์ประกอบด้านระบบสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบด้านระบบสื่อสารข้อมูล (DATA COMMUNICATION) หมายถึง ระบบสื่อสารและอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งที่อยู่ห่างไกลออกไปได้ ปัจจุบันนี้การปฏิบัติงานของทั้งภาครัฐและเอกชนมีความจำเป็นที่จะต้องติดต่อสื่อสารกันมาก การสื่อสารในระบบคอมพิวเตอร์จำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ 4 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ โดยใช้เทอร์มินอลส่งและรับสารสนเทศผ่านสายโทรศัพท์ ใช้กันมากในธุรกิจการเงิน การธนาคาร และงานด้านคลังพัสดุ

2. คอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ ใช้ในกรณีที่ต้องการฐานข้อมูลหรือส่งแฟ้มข้อมูลระหว่างศูนย์คอมพิวเตอร์หนึ่ง ไปยังอีกศูนย์คอมพิวเตอร์อีกศูนย์หนึ่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์

3. การรับและส่งผ่านสารสนเทศ โดยมีคอมพิวเตอร์ชนิดพิเศษทำหน้าที่เป็นสวิตช์รับและส่งสารสนเทศตามจุดหมายปลายทางที่กำหนด ทำให้สามารถบริการสารสนเทศจำนวนมากในเวลาจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การแบ่งเวลาเครื่อง ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระดับสูง มีความซับซ้อนด้านเทคนิควิธี โดยเฉพาะระบบควบคุมคุณภาพของระบบนี้ ได้แก่

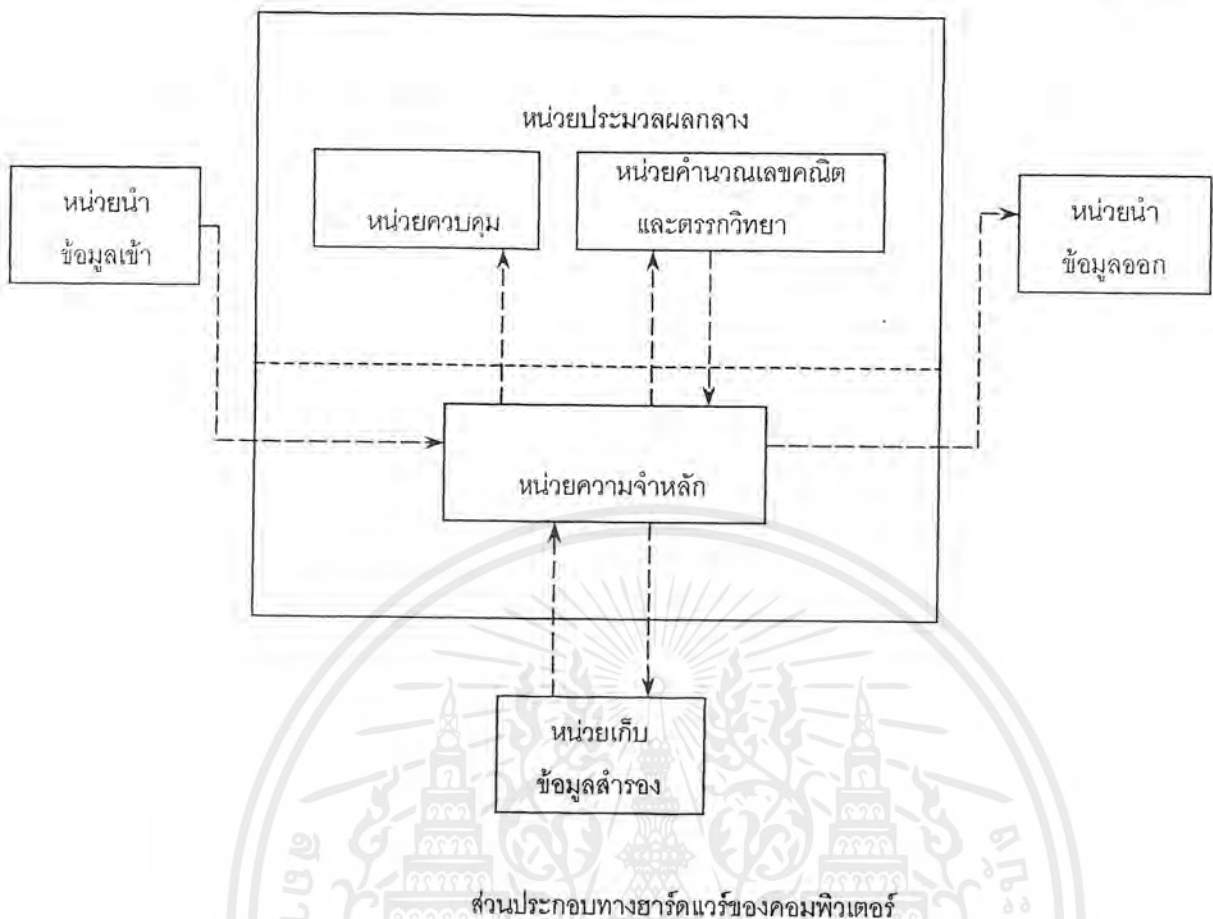
- ติดต่อสื่อสารสารสนเทศกับผู้ใช้ทางไกล
- ตอบรับทันทีที่ผู้ใช้ปลายทางร้องขอ
- บริการผู้ใช้หลายคนได้ในเวลาเดียวกัน
- อนุญาตให้ผู้ใช้ปลายทางใช้โปรแกรมแตกต่างกันได้

การสื่อสารข้อมูล เป็นกระบวนการส่งผ่านและรับสารสนเทศระยะไกลในรูปแบบของสัญญาณแล้วแพร่กระจายผ่านช่องทางการสื่อสารต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ โทรเลข โทรศัพท์ โทรสารและคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ

1. อุปกรณ์การแสดงผลสารสนเทศ ได้แก่ จอภาพคอมพิวเตอร์ เทอร์มินัลชนิดต่างๆ เครื่องพิมพ์ และหน่วยประมวลผลกลาง ฯลฯ
2. อุปกรณ์ส่งผ่านสารสนเทศ ได้แก่ อุปกรณ์ประเภทสาย (WIRE) เช่น สายเคเบิล สาย COAXIAL สายโทรศัพท์ (TWISTED - PAIR) สายใยแก้วนำแสง (OPTICAL FIBER) เป็นต้น
3. อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล ได้แก่ โมเด็ม (MODEM) อุปกรณ์ประเภท LINE DRIVEN และ MULTI - PLEXER เป็นต้น

#### รายละเอียดองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ของระบบคอมพิวเตอร์

รายละเอียดองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ของระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยหน่วยต่างๆ โดยจะกล่าวถึง หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยนำข้อมูลเข้า หน่วยนำข้อมูลออก และหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง ตามลำดับ ซึ่งจะได้กล่าวถึงหน้าที่และความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยดังต่อไปนี้



### หน่วยประมวลผลกลาง(CENTRAL PROCESSING UNIT OR UNIT)

หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU หรือ PROCESSOR เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ถือได้ว่าเป็นสมองของคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยวงจรทางไฟฟ้ามากมายอยู่บนแผ่นซิลิกอนชิปที่มีขนาดเล็กมากๆ

ส่วนประกอบของ CPU ประกอบด้วย 2 หน่วยย่อย คือ

1. หน่วยควบคุม (CONTROL UNIT) มีหน้าที่ในการสั่งงานและประสานงานการดำเนินการทั้งหมดของระบบ

2. หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (ARITHMATIC AND LOGICAL) การทำงานของหน่วยนี้มี 2 หน้าที่ คือ

2.1 การดำเนินงานเชิงเลขคณิต (ARITHMATIC OPERATION) ทำหน้าที่ในการคำนวณ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร

2.2 การดำเนินงานเชิงตรรกวิทยา (LOGICAL OPERATION) ทำหน้าที่ในการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูล มีการทดสอบตามเงื่อนไขมากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หน่วยความจำ (MEMORY UNIT)

หมายถึง หน่วยความจำภายใน (INTERNAL STORAGE) ซึ่งอยู่ใกล้ชิดกับ CPU หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า หน่วยความจำหลัก (MAIN MEMORY) หรือหน่วยความจำปฐม (PRIMARY STORAGE) เนื่องจากข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ จากหน่วยนำข้อมูลเข้า หรือหน่วยเก็บข้อมูลสำรองต้องถูกนำมาไว้ในส่วนนี้ก่อน จึงจะนำไปประมวลผลได้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. หน่วยความจำแบบลบเลือนได้ (VOLATILE MEMORY) เป็นหน่วยความจำที่จะเก็บข้อมูลได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงอยู่เท่านั้น ถ้าไฟดับหรือปิดเครื่องจะทำให้ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำหายหมด ตัวอย่างเช่น หน่วยความจำ RAM (RANDOM ACCESS MEMORY)

2. หน่วยความจำแบบไม่ลบเลือน (NONVOLATILE MEMORY) เช่น ROM (READ ONLY MEMORY) โดยปกติข้อมูลจะถูกบันทึกมาแล้วจากโรงงานที่ผลิต จึงไม่สามารถทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลได้ ผู้ใช้สามารถเรียกหรืออ่านข้อมูลมาใช้ได้อย่างเดียว แม้ไฟดับหรือปิดเครื่องข้อมูลก็ยังคงอยู่

### หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (SECONDARY STORAGE)

อาจเรียกว่าเป็นสื่อบันทึกข้อมูล (MEDIA) เป็นที่ที่เก็บข้อมูล หรือโปรแกรมที่ยังไม่ถูกเรียกใช้งานโดย CPU เพื่อเตรียมเข้าสู่หน่วยความจำภายในเครื่อง เป็นหน่วยที่ใช้เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลด้วยข้อมูลที่เก็บอยู่ในหน่วยเก็บข้อมูลนี้ เป็นข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่อย่างถาวรไม่ลบเลือนไปโดยง่าย แต่สามารถทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ หน่วยเก็บข้อมูลนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. แบบเข้าถึงข้อมูลแบบลำดับ (SEQUENTIAL ACCESS MEDIA) เป็นสื่อที่ต้องมีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลโดยการเรียงตามลำดับ ได้แก่ เทปแม่เหล็ก (MAGNETIC TAPE)

2. แบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง (DIRECT ACCESS MEDIA) เป็นสื่อที่สามารถจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรงโดยไม่ต้องอ่านเรียงลำดับ ได้แก่ จานแม่เหล็ก (MAGNETIC DISK) ซึ่งประกอบด้วย ดิสก์เกต (DISKETTE) หรือเรียกว่า ฟลอปปีดิสก์ (FLOPPY DISK) ฮาร์ดดิสก์ (HARD DISK) และซีดีรอม (CD - ROM)

### หน่วยนำข้อมูลเข้า (INPUT UNIT)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่รับข้อมูล ได้แก่ โปรแกรมที่ทำหน้าที่รับข้อมูล อันได้แก่ โปรแกรมหรือชุดของคำสั่งที่เขียนสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอน และข้อมูลที่ต้องใส่เข้าไปพร้อมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม เพื่อส่งไปให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเข้ามีดังต่อไปนี้

-เทอร์มินอล (TERMINAL) ในกรณีที่เป็น WORKSTATION จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยแป้นพิมพ์ (KEYBOARD) และจอภาพ (MONITOR)

-เมาส์ (MOUSE)

-จอยสติค (JOYSTICK)

-ปากกาแสง (LIGHT PEN)

ฯลฯ

### หน่วยนำข้อมูลออก (OUTPUT UNIT)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ในการพิมพ์เอกสารแสดงผลลัพธ์ และรายงานต่างๆ หลังจากที่คอมพิวเตอร์ได้ทำการประมวลผลแล้ว โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำหลัก ดังนั้น หน่วยนี้จึงมีหน้าที่นำข้อมูลผลลัพธ์จากหน่วยความจำหลักมาแสดง อุปกรณ์ที่ใช้นำข้อมูลออกนี้จะเรียกว่า อุปกรณ์แสดงผล ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. อุปกรณ์ที่แสดงผลลัพธ์ชั่วคราว เช่น จอภาพ
2. อุปกรณ์ที่แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบถาวร เช่น เครื่องพิมพ์
3. อุปกรณ์ที่แสดงผลลัพธ์ทางด้านกราฟฟิก เช่น พล็อตเตอร์ (PLOTTER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้