

## ปัญหาทฤษฎีและระบบการทำงานของ เครื่องคอมพิวเตอร์

### 2.1 ปัญหาทฤษฎี

การใช้คอมพิวเตอร์นั้นนับวันจะทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากจากคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้นั้น จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1. เครื่องคอมพิวเตอร์ (hardware) 2. ซอฟต์แวร์ (software) 3. บุคคล (peopleware) ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งจะไม่สามารถทำงานได้

เครื่องคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่าฮาร์ดแวร์ (hardware) นี้โดยตัวของมันเอง ถ้าเปรียบกับคนก็เหมือนกับคนที่ไม่มียอดมองไม่สามารถทำงานได้ และโปรแกรมที่เปรียบได้กับสมองของบุคคล ซึ่งถ้าบุคคลใดมียอดมองที่ดีจะสามารถคิดและสั่งให้บุคคลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการที่คอมพิวเตอร์จะทำงานได้จะต้องขึ้นอยู่กับโปรแกรม และที่สำคัญที่สุดคือความสามารถของบุคคลที่เขียนโปรแกรม ถ้าบุคคลที่เขียนโปรแกรมมีความสามารถเท่าใด โปรแกรมที่เป็นผลงานจากบุคคลนั้นจะมีความสามารถมากเท่านั้น

จากการที่คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่บุคคลเขียนขึ้นนั้น เป็นผลทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ไม่มีขีดจำกัดทราบเท่าที่บุคคลยังมีความสามารถมีความคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมอยู่ จากเหตุผลดังกล่าวนี้เป็นผลทำให้คอมพิวเตอร์มีความแตกต่างจากเครื่องมือ หรือสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ จะสามารถทำงานได้เพียง 1 หรือ 2 อย่าง เช่น เทอร์โมมิเตอร์ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ สูง ต่ำ เครื่องพิมพ์ดีดใช้สำหรับพิมพ์ข้อความ หรือเครื่องจับความเร็วรถยนต์ใช้จับความเร็วรถยนต์ โดยคู่อัตราความเร็วที่หน้าปัด เป็นต้น ในขณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวสามารถคำนวณได้เหมือนกับเครื่องคิดเลข สามารถพิมพ์ข้อความได้เหมือนกับเครื่องพิมพ์ดีด หรือสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ๆ ได้เหมือนกับตู้เก็บเอกสารขนาดใหญ่ ๆ เป็นต้น



### ในปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบดังนี้คือ

1. คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์ คือคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้พิมพ์เอกสาร เช่น นำมาใช้พิมพ์สัญญาซึ่งก่อนที่จะพิมพ์จะเห็นแต่รับรองเอกสาร จะมีการอ่านข้อความในเอกสารก่อน หรือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกใบเสร็จรับเงินค่าโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ที่มีผู้มีอำนาจเห็นตรงกับเอกสาร เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เป็นเครื่องเก็บข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับสมองของมนุษย์ เนื่องจากเมื่อบุคคลรู้เห็นเหตุการณ์ใด ๆ จะจำโดยใช้สมองและวิวัฒนาการโดยบันทึกเก็บไว้ในกระดาษ ถ้าไม่มีการแก้ไขข้อความในเอกสาร เอกสารนั้นจะเป็นแผนภูมิสุญญ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี และความเจริญทางเทคโนโลยีจึงได้มีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ แทนที่จะบันทึกใส่กระดาษตามรูปแบบเดิม จะเปลี่ยนเป็นการบันทึกใส่เครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากประหยัดเนื้อที่ในการเก็บเอกสาร และสะดวกในการนำออกมาใช้

3. คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หมายความว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อน ใช้ในการจำลองเหตุการณ์ (computer simulation) ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักรกลให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือที่เรียกกันว่า computer control เป็นต้น

คอมพิวเตอร์นอกจากจะมีความสามารถที่จะทำงานได้หลายรูปแบบแล้ว ผลลัพธ์ (output) จากคอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บไว้ในสื่อ (media) ได้หลายรูปแบบอีกด้วย ทั้งในรูปแบบของเอกสารคอมพิวเตอร์ (printout), เทปแม่เหล็ก (magnetic tape), แผ่นดิสเกต (diskette) เป็นต้น แต่ผลลัพธ์ (output) จากคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถเสนอเป็นพยานหลักฐานได้นั้น จะต้องอยู่ในรูปแบบที่ศาลสามารถอ่านหรือเข้าใจได้เท่านั้น ดังนั้นผู้เขียนจึงมีความเห็นว่า เมื่อมีความจำเป็นจะต้องนำผลจากการทำงานหรือข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เสนอเป็นพยานหลักฐาน เพื่อที่จะอ้างข้อความหรือความหมายในที่สุดข้อเท็จจริงผลลัพธ์ (output) จากคอมพิวเตอร์จะต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารจากคอมพิวเตอร์ (print out) เท่านั้น<sup>1</sup>

<sup>1</sup> United State Code of America, Federal Rule of evidence, Title 28. (St. Paul, Minn: West Publishing Co. 1980), p. 399.



ปัญหาในทางกฎหมายที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการใช้เอกสารจากคอมพิวเตอร์ (print out) เป็นพยานหลักฐานในขณะที่ยังไม่มีการบัญญัติกฎหมายที่แน่นอนรองรับนั้น อาจเกิดความไม่เป็นธรรมกับคู่ความ และอาจจะเกิดความขัดแย้งทางเทคโนโลยี<sup>2</sup> และมี ปัญหาที่จะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนถ้ามีการใช้เอกสารจากคอมพิวเตอร์ (printout) เป็นพยาน หลักฐาน คือ เอกสารจากคอมพิวเตอร์ (printout) สามารถใช้เป็นพยานในศาลได้หรือไม่ ซึ่งการที่สามารถหาคำตอบดังกล่าวได้ จะต้องรู้ลักษณะการเป็นพยานของเอกสารจากคอมพิวเตอร์ก่อน และพิจารณาศึกษาจากขั้นตอนการใช้เอกสารลักษณะดังกล่าว ในบทบัญญัติกฎหมาย ลักษณะพยานหลักฐาน ซึ่งในปัญหาที่ผู้เขียนจะได้อธิบายรายละเอียดในบทที่ 4 แต่สิ่งที่ผู้เขียน มีความเห็นว่าควรจะต้องศึกษาเป็นเบื้องต้น คือ ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ว่า เครื่อง คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างไร มีขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอนอย่างไร ในแต่ละ ขั้นตอนนั้นจะมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดอย่างไรได้บ้าง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดแนวความคิดในการ ใช้เอกสารจากคอมพิวเตอร์เป็นพยานในศาล

<sup>2</sup> การที่ไม่มีหลักเกณฑ์ของกฎหมายที่แน่นอน ในเรื่องการใช้เอกสารจากคอมพิวเตอร์ เป็นพยานในศาลนั้น อาจจะทำให้เกิดผลเสียหาย คือ ความขัดแย้งทางเทคโนโลยี และ อาจเกิดความไม่เป็นธรรมกับคู่ความฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ดังเช่นที่เคยเกิดมาแล้วในประเทศอังกฤษ คือในคดี R v. Stewart Douglas Pettigrew ซึ่งผู้เขียนจะได้อธิบายรายละเอียดดังนี้

นาย Pettigrew ถูกฟ้องในความผิดฐานลักทรัพย์ในบ้านของนาย Patterson ต่อมาได้มีการอุทธรณ์คดีนี้ เนื่องจากมีพยานเพิ่มเติมว่านาย Pettigrew มีธนบัตรราคาฉบับ ละ 5 ปอนด์ อยู่ในความครอบครองของนาย Pettigrew ซึ่งนาย Patterson ได้อ้างว่า ธนบัตรที่ตรวจพบดังกล่าวเป็นของนาย Patterson โดยมีพยานหลักฐานแสดงความเป็น เจ้าของ ซึ่งนาย Patterson นำสืบดังนี้ คือ ธนบัตรจำนวนดังกล่าวได้ถูกส่งมาจากธนาคาร แห่งประเทศอังกฤษ ซึ่งส่งผ่านไปที่ธนาคาร Trustee saving Bank ซึ่งเป็นธนาคารที่นาย Patterson เป็นลูกค้าอยู่ และนาย Patterson ได้เบิกเงินออกจากธนาคารดังกล่าว จำนวนหนึ่งซึ่งมีธนบัตรฉบับละ 5 ปอนด์ 3 ฉบับ ดังกล่าวรวมอยู่ด้วยโดยนาย Patterson ได้ นำเอกสารจากคอมพิวเตอร์ (print out) ของธนาคารแห่งประเทศอังกฤษมาเพื่อยืนยันว่า ธนบัตรจำนวนดังกล่าวเคยได้รับการตรวจเช็คความถูกต้อง โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ของธนาคาร ธนบัตรจะได้รับการตรวจเช็คจากเครื่องคอมพิวเตอร์ฉบับที่กหมายเลขของธนบัตรไว้ เครื่อง คอมพิวเตอร์ของธนาคารแห่งประเทศอังกฤษมีหน้าที่ตรวจเช็คธนบัตร โดยการนำธนบัตรปึกหนึ่ง ที่ ได้รับการพิมพ์ขึ้นโดยมีหมายเลขเรียงกำกับ เมื่อถูกส่งเข้าเครื่องพิมพ์เจ้าหน้าที่จะกำหนด เลขหมายไว้บนลำดับที่ของธนบัตรปึกนั้น



เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานแบบอัตโนมัติโดยทำงาน 2 หน้าที คือ 1. เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่รับธนบัตรที่เสีย ซึ่งอาจมีฝาเข้าไปในเครื่อง 2. เครื่องคอมพิวเตอร์จะบันทึกหมายเลขตั้งแต่ลำดับที่ 1 เรื่อยไปจนถึงลำดับสุดท้ายของธนบัตรและเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการบันทึกหมายเลขของธนบัตรที่เสียไว้ด้วย

นาย Pettigrew จำเลยในคดีได้คัดค้านพยานที่นาย Patterson นำมาพิสูจน์ว่าธนบัตรดังกล่าวเป็นของนาย Patterson คือ คัดค้านเอกสารจากคอมพิวเตอร์ (print out) จากธนาคารแห่งประเทศไทยตั้งนี้คือ

1. ธนบัตรที่เ้าออกใช้โดยธนาคารแห่งประเทศไทยนี้มิใช่กิจกรรมประเภท "การค้าหรือธุรกิจ" ในระหว่างที่มีการเคลื่อนย้ายเงินตรา

2. ข้อมูลในเอกสารจากคอมพิวเตอร์ (print out) ของธนาคารแห่งประเทศไทยอังกฤษไม่ได้รับมาจากบุคคลซึ่งมีหรืออาจมีความรู้ส่วนตัว

ซึ่งเหตุผลในการคัดค้านเอกสารจากคอมพิวเตอร์ของนาย Pettigrew นี้เ้าอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ของพระราชบัญญัติพยานทางอาญา ค.ศ. 1965 (criminal evidence act 1965) หมวด 1 (1) ซึ่งบัญญัติว่า "ในกระบวนการพิจารณาความอาญาใด ๆ ที่พยานหลักฐานโดยตรงของข้อเท็จจริงอาจเป็นที่ยอมรับรองรายละเอียดข้อเท็จจริงที่บรรจุอยู่ในเอกสาร และมีแนวทางที่จะพิสูจน์ว่าข้อเท็จจริงที่กำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารจะถือว่าพยานข้อเท็จจริงเป็นที่ยอมรับรองได้ ถ้า 1. เอกสารนั้นเป็นบันทึกที่เกี่ยวข้องกับด้านการค้าหรือธุรกิจและรวบรวมมาจากข่าวสารที่ให้มาโดยบุคคลซึ่งมีหรืออาจจะมีเหตุผลที่เ้าจะมีความรู้ส่วนตัวในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารที่นำมาให้

การคัดค้านดังกล่าวทำให้ศาลอุทธรณ์ไม่ยอมรับรองเอกสารจากเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากศาลมีความเห็นว่ธนบัตรที่เ้าออกใช้โดยธนาคารแห่งประเทศไทยนี้ไม่ใช่เป็นกิจกรรมประเภท "การค้าหรือธุรกิจ" ในระหว่างที่มีการเคลื่อนย้ายเงินตรา และข้อมูลเอกสารจากคอมพิวเตอร์ของธนาคารดังกล่าวไม่ได้รับมาจากบุคคลซึ่งมีความรู้ส่วนตัว ซึ่งทำให้เอกสารจากเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวเป็นพยานบอกเล่า เป็นผลให้ศาลไม่สามารถลงโทษนาย Pettigrew ในความผิดฐานลักทรัพย์ได้ จากการศึกษาในกรณีที่เกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้นทำให้เห็นว่ากรณีที่มิกฎหมายไม่เหมาะสมกับสภาพความจริงทางเทคโนโลยี หรือกรณีที่มิกฎหมายที่ไม่สามารถเ้ามาปรับใช้ได้กับสภาพการณ์ปัจจุบัน ย่อมทำให้ไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายได้ตรงตามเจตนารมณ์ของกฎหมายได้อย่างเต็มที่ ดังกรณีของนาย Pettigrew เห็นได้ชัดว่าศาลตัดสินคดีไม่ถูกต้อง เนื่องมาจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในธนาคารแห่งประเทศไทยนี้เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในลักษณะ เป็นเครื่องมือ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องตรวจนับธนบัตร ผลของการทำงานของคอมพิวเตอร์ หรือเอกสารจากคอมพิวเตอร์ไม่ได้มีลักษณะที่



จะยืนยันเหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงของบุคคลที่ไม่สามารถมาให้การในศาลได้ ดังนั้นเอกสารจากคอมพิวเตอร์รูปแบบนี้เป็นพยานหลักฐานที่แท้จริงไม่เป็นพยานนอกเล่า ไม่จำเป็นต้องนำพระราชบัญญัติพยานทางอาญามาบังคับใช้ แต่อย่างไรก็ตามข้อเท็จจริงในคดีนี้ ถ้าจะให้ผลของการพิจารณาคดีเป็นไปโดยถูกต้องยุติธรรมแล้ว นาย Patterson จะต้องมีความลำบากในการที่จะหาพยานหลักฐานมาพิสูจน์ความจริงในชั้นศาลภายใต้พระราชบัญญัติดังกล่าว ดังนั้นในปัจจุบันประเทศอังกฤษได้มีการทบทวนแก้ไขพระราชบัญญัติทางอาญา ค.ศ. 1965 โดยคณะกรรมการมีความเห็นว่าจะต้องเอาเอาบทบัญญัติเช่นเดียวกับกับพระราชบัญญัติพยานทางแบ่ง ค.ศ. 1968 ในเรื่องข้อความที่ยอมรับรองให้เอาไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อประกันว่าข้อมูลในเอกสารจากคอมพิวเตอร์เป็นที่น่าเชื่อถือได้โดยนำมาบัญญัติในลักษณะที่คล้ายกันไว้ในพระราชบัญญัติตำรวจและพยานทางอาญา ค.ศ. 1984 (Police and Criminal Evidence Act 1984) ดู : J. e.

Smith : "The admissibility of statement by computer -" The criminal law review ( June , 1987 ) : P. 17.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 2.2 ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2.2.1 ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบดังต่อไปนี้คือ<sup>3</sup>

1. ฮาร์ดแวร์ (hardware) หมายถึงส่วนประกอบของตัวเครื่องทั้งหมด
2. ซอฟต์แวร์ (software) หมายถึงส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ให้ทำการประมวลผลต่างๆ ได้ บางทีเรียกว่า "โปรแกรม"
3. บุคคลากรทางคอมพิวเตอร์ (peopleware) หมายถึงเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ปฏิบัติการอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหน้าที่และความรับผิดชอบแตกต่างกันไปตามระดับความรู้ และความสามารถ

#### 1. ฮาร์ดแวร์<sup>4</sup> (hardware)

ฮาร์ดแวร์ (hardware) หมายถึงตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประมวลผล ฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. หน่วยรับข้อมูล<sup>5</sup> (Input unit) จัดเป็นอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ (peripheral devices) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางให้มนุษย์สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (man - machine communication)<sup>6</sup> ได้แก่หน่วยที่ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลอันได้แก่โปรแกรม และข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลกลาง เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้เอง

<sup>3</sup>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , "เอกสารประกอบการเรียนวิชา 171-182 Computer data processing " , หน้า: 1-6.

<sup>4</sup>ศูนย์อบรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น(กรุงเทพมหานคร: คอเบสโกลการพิมพ์ , 2526) ,26.

<sup>5</sup>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย "เอกสารประกอบการสอนวิชาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ" หน้า 17.

<sup>6</sup>ศูนย์อบรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น , หน้า 1:36



จึงจำเป็นที่จะต้องอาศัยโปรแกรมหรือชุดคำสั่งซึ่งเขียนอย่างมีระบบ เพื่อบอกให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทราบว่าจะต้องทำอะไรเป็นขั้น ๆ ไป หลังจากเครื่องได้เรียนรู้ถึงคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมแล้ว เครื่องก็เริ่มทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ และจะค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาทำงานตามคำสั่ง เช่น นำมาคำนวณ นำมาจัดกลุ่ม เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมข้อมูลให้กับเครื่อง โดยใส่ข้อมูลหลังจากใส่โปรแกรมให้กับเครื่องแล้วหรือบางครั้งอาจใส่ควบคู่กันไป เครื่องคอมพิวเตอร์จะประมวลผลและให้ผลลัพธ์ตามที่โปรแกรมเขียนสั่งงานไว้

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลกลางนั้น ขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลที่จะใช้นั้น อยู่ในสื่ออะไร ทั้งนี้ข้อมูลโดยทั่วไปจะต้องบันทึกลงไปในสื่อกลางเสียก่อนโดยเครื่องบันทึกข้อมูล (data entry equipment) ได้แก่อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมและบันทึกข้อมูล เพื่อใช้ในการประมวลผล เช่น เครื่องเจาะบัตร (card punch) เครื่องบันทึกข้อมูลลงเทป (key to tape) เครื่องบันทึกข้อมูลลงจานบันทึกข้อมูล (key to disk) แล้วจากสื่อจึงจะถูกอ่านโดยอุปกรณ์ต่างๆ เข้าไปในหน่วยประมวลผลกลาง ด้วยเหตุที่อุปกรณ์ที่ใช้จึงมีชนิดต่างๆ กัน เช่น เครื่องอ่านบัตร ใช้สำหรับอ่านข้อมูลจากบัตรคอมพิวเตอร์ซึ่งถูกเจาะไว้เป็นรหัสโดยเครื่องเจาะบัตรเป็นที่เรียบร้อยแล้ว รหัสเหล่านี้จะถูกอ่านแล้วส่งให้กับหน่วยประมวลผลกลาง เครื่องอ่านเทปแม่เหล็กใช้สำหรับอ่านข้อมูลจากเทปแม่เหล็กเพื่อป้อนข้อมูลให้กับหน่วยประมวลผล เป็นต้น

เครื่องอ่านจานแม่เหล็ก (disk drive) ถ้าข้อมูลถูกบันทึกไว้ในจานแม่เหล็กจะต้องใช้เครื่องนี้อ่านข้อมูล จานแม่เหล็กมีด้วยกันหลายชนิดคือ จานแม่เหล็กชนิดแบบแข็ง (hard disk) โดยทั่วไปแบ่งคร่าวๆ เป็นแบบ fixed disk และ removable disk ซึ่งชนิด fixed disk จะมีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้มากกว่าแบบ removable disk นอกจากนี้ยังมีจานแม่เหล็กแบบอ่อน (flexible disk) เช่น floppy disk หรือ diskette ชนิด 8 นิ้ว และ 5, 1/4 นิ้ว และมีขนาดเล็กสุดเท่ากับ 3, 1/2 นิ้ว ซึ่งทั้งสามชนิดนี้จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือไมโครคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ ในปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ยังมีจานแม่เหล็กชนิดที่เรียกว่า cartridge disk ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 10 Mbytes.

ข. หน่วยแสดงผลข้อมูล<sup>7</sup> (output unit) จัดเป็นอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ (peripheral devices) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางให้มนุษย์ติดต่อกับเครื่อง

<sup>7</sup> ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , "เอกสารประกอบการเรียนวิชา 191-181 Fundamental Computer" , หน้า 17.



คอมพิวเตอร์ได้ เช่นเดียวกันกับหน่วยรับข้อมูล เพื่อแสดงผลลัพธ์ให้มนุษย์ทราบ ได้แก่ หน่วยที่ทำหน้าที่ในการพิมพ์เอกสารแสดงผลลัพธ์และรายงานต่างๆ หน่วยนี้สามารถทำหน้าที่ในการบันทึกผลที่ได้เก็บไว้ในสื่อกลางอื่นๆ เครื่องที่ใช้สำหรับรายงานผลจากหน่วยประมวลผลกลางมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับว่าผลลัพธ์จะออกมาในรูปของอะไร เช่น ถ้าเป็นกระดาษพิมพ์ก็จะใช้เครื่องพิมพ์ (printer) เป็นต้น เครื่องพิมพ์มีหลายชนิดซึ่งอาจแบ่งตามลักษณะของอักษรที่พิมพ์ได้แก่ แบบ solid character และประเภท dot matrix character เป็นต้น.

เครื่องอ่านข้อมูลเทปแม่เหล็ก ก็สามารถใช้ในหน่วยงานนี้ได้โดยจะรายงานผลต่างๆ อยู่ในเทปแม่เหล็ก โดยเครื่องอ่านจะสามารถทำการบันทึกผลลัพธ์ไว้ได้ ในปัจจุบันนี้มีเครื่องที่สามารถวาด ลากเส้น ซึ่งเรียกว่า ploter ซึ่งสามารถทำการเขียนแบบ เขียนแผนที่ได้ ซึ่งก็นับเป็นหน่วยแสดงผลข้อมูลอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ จอภาพ (monitor) ก็สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถแสดงผลออกทางจอภาพได้

ค. หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) หมายถึงหน่วยที่ทำการประมวลผล เป็นหน่วยที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ทุกประเภท ซึ่งสร้างขึ้นจากวงจรรีเลย์ทรานซิสต์ มีหน้าที่หลักในการประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งจากโปรแกรม หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วย หน่วยต่างๆ ดังนี้

1. หน่วยควบคุม (control unit)
2. หน่วยคำนวณและตรรก (arithmatic and logical unit)
3. หน่วยความจำ (memmory unit)

หน่วยควบคุมจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องให้เป็นไปตามคำสั่งที่มีการเขียนไว้ในลักษณะของโปรแกรมหรือที่เรียกว่า software โดยจะทำการสั่งให้เก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำหรือนำข้อมูลจากหน่วยความจำมาทำการคำนวณ เปรียบเทียบ หรือควบคุมให้อาผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงผลที่ใด เป็นต้น

---

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,  
"เอกสารประกอบการเรียนวิชา 191-182 Computer data processing" , หน้า 2-6.

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,  
"เอกสารประกอบการเรียนวิชา 191-181 Fundamental Computer " , หน้า 34.



ส่วนหน่วยคำนวณทำหน้าที่คำนวณข้อมูลตามคำสั่ง โดยจะมีการบวก ลบ คูณหาร หรือ ยกกำลัง ฯลฯ นอกจากนี้ในส่วนตรรกจะมีการเปรียบเทียบ เช่นเปรียบเทียบว่าตัวเลข 2 จำนวน เท่ากัน มากกว่า หรือน้อยกว่า เป็นต้น

หน่วยความจำมีหน้าที่จำข้อมูลต่างๆ ที่นำมาเก็บไว้ โดยทั่วไปหน่วยความจำจะเก็บตัวเลขหรือตัวอักษรอยู่ในรูปของรหัส และรหัสที่ใช้มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ส่วนประกอบของหน่วยความจำแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. หน่วยเก็บความจำภายใน คือหน่วยความจำหลัก ที่มีอยู่ภายในตัวเครื่อง โครงสร้างของหน่วยความจำหลักแต่ละแบบขึ้นอยู่กับ การออกแบบของแต่ละบริษัทที่ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น
2. หน่วยความจำภายนอก คือหน่วยความจำที่เสริมจากหน่วยความจำภายใน โดยจัดบันทึกเก็บข้อมูลไว้ในอุปกรณ์ภายนอก เช่น magnetic drum, diskette, magnetic tape เป็นต้น เมื่อต้องการใช้ เครื่องจะทำการอ่านเข้าสู่หน่วยประมวลผล

## 2. ซอฟต์แวร์ (software)

ซอฟต์แวร์ (software) หมายถึงส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นคำสั่งหรือเป็นชุดคำสั่งเพื่อสั่งให้เครื่องทำงานเช่น ควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง (operating system) ให้เครื่องนำข้อมูลมาทำการคำนวณ เปรียบเทียบ เป็นต้น หากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีซอฟต์แวร์หรือบางครั้งมักเรียกกันว่าโปรแกรมแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถทำงานได้เลย โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์นี้จึงเปรียบเสมือนว่าเป็นหัวใจของเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวโปรแกรมอาจเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถซื้อแล้วนำมาใช้โดยผู้ใช้สามารถเลือกโปรแกรมให้ตรงกับลักษณะงานที่ตนต้องการ เช่น โปรแกรมสำหรับทำบัญชี โปรแกรมสำหรับออกแบบในงานวิศวกรรม โปรแกรมสำหรับจัดทำรายงานฐานข้อมูล ฯลฯ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเองด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ (Fortran, Pascal, Cobol ฯลฯ) เพื่อใช้งานเฉพาะของแต่ละจุดประสงค์ก็ได้

โปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1. โปรแกรมระบบ (system software) 2. โปรแกรมประยุกต์ (application software)



### โปรแกรมระบบ (system software)<sup>10</sup>

โปรแกรมระบบ หมายถึงโปรแกรมที่ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือผู้ขายเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เขียนขึ้นไว้ประจำเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละรุ่น หรือแต่ละระบบ เพื่อเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสนับสนุนควบคุมให้การทำงานของเครื่องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โปรแกรมควบคุมระบบการทำงาน (operating system software) โปรแกรมแปลภาษาสูงเป็นภาษาเครื่อง (compiler or translator เช่น Fortran compiler, C compiler, Pascal compiler เป็นต้น) โปรแกรมอำนวยความสะดวก (utility program ซึ่งประกอบไปด้วย command ต่างๆ) เป็นต้น

### โปรแกรมประยุกต์ (application software)

เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเอง เพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ตนต้องการ หรืออาจเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป (package program) ที่มีผู้เขียนขึ้นออกจำหน่ายโดยในกรณีนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาคอมพิวเตอร์เพราะโปรแกรมสำเร็จรูปจะเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายโปรแกรมเหล่านี้ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานในลักษณะต่างๆ กัน เช่น ทำบัญชี ออกแบบทางด้านวิศวกรรม ฯลฯ เป็นต้น ตัวอย่างของโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีผู้นิยมใช้กันมาก เช่น

โปรแกรมสำเร็จรูปเวิร์ดสตาร์ (WordStar) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในด้านการประมวลผลคำ (word processing) เช่น การพิมพ์จดหมาย ทำรายงาน พิมพ์ข้อความ เป็นต้น

โปรแกรมสำเร็จรูปดีเบส (dBASE) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล การทำบัญชีคงคลัง ท่างบดุลหาผลกำไรขาดทุน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถในการทำ word processing อีกด้วย

โปรแกรมสำเร็จรูปออโต้แคด (Auto CAD) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในทางวิศวกรรม สามารถใช้ในงานเขียนแบบทั้งทางเครื่องกล ไฟฟ้า โยธา เป็นต้น

<sup>10</sup>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , "เอกสารประกอบการเรียนวิชา 171-181 Fundamental Computer" , หน้า 9



โปรแกรมสำเร็จรูปยังมีอีกมากมาย ที่มีผู้ผลิตสร้างขึ้นทั้งเพื่อใช้กับเครื่องขนาดเล็ก ไปจนกระทั่งเครื่องขนาดใหญ่ เช่น โปรแกรมสำเร็จรูป CAD CAM ที่ใช้ในการคำนวณทางวิศวกรรม และการจัดการบริหารงานอุตสาหกรรม เป็นต้น<sup>1</sup>

### 3. บุคคลากรทางคอมพิวเตอร์ (peopleware)

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลนั้น จะต้องอาศัยบุคคลากรหลายประเภทเข้าดำเนินการ ซึ่งจะมีระดับความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญแตกต่างกันไป ดังจะกล่าวถึงบุคคลากรประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ผู้จัดการทั่วไป (general manager) ตำแหน่งนี้มีชื่อเรียกเป็นหลายแบบ เช่น ผู้อำนวยการ ผู้จัดการ หัวหน้าฝ่าย หัวหน้าแผนก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณงานของหน่วยงานนั้นๆ หรือความเหมาะสมในตำแหน่งอื่น ๆ อย่างไรก็ตามหัวหน้างานนั้นถือเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุดมีหน้าที่รับผิดชอบงานทั้งหมด ซึ่งอาจเริ่มตั้งแต่การหาเครื่องมาติดตั้งให้มีขนาดเหมาะสมกับงาน มีความรับผิดชอบดูแลบุคคลที่อยู่ภายใต้บังคับบัญชาในทุกระดับหน้าที่ ประสานงานระหว่างบุคคลในหน้าที่ต่างๆ ติดต่อกับนักวิชาการ และเป็นผู้มีอำนาจเด็ดขาดในการเรียงลำดับก่อนหลัง ดูแลงบประมาณรายรับ รายจ่าย ฯลฯ รวมถึงการขยายงานต่อไปด้วย.

2. นักวิเคราะห์ระบบ (system analyst) หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบระบบงาน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน ระบบข้อมูล ตลอดจนผู้ประสานงานระหว่างผู้ใช้เครื่องกับหน่วยงานคอมพิวเตอร์ จะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับระบบงานและระบบโปรแกรมเป็นอย่างดี มีความรู้กว้างขวางในวงการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านธุรกิจ เช่น บัญชี การตลาด การบริหาร เป็นต้น เพราะจะต้องใช้วิธีการเหล่านี้ในการวิเคราะห์หรือการวางแผนรายงานเพื่อให้บรรลุผลที่ดีกว่า นอกจากนี้จะต้องเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ และจะต้องรู้จักกำหนดขั้นตอนในการทำงานว่าขั้นตอนใดควรทำอย่างไร จัดเก็บข้อมูลไว้ในสื่อชนิดใด จัดพิมพ์อย่างไร การประมวลผลจะใช้ระบบใด มีวิธีการอย่างไรที่จะให้เป็นไปตามระบบนั้น นับว่าผู้นี้ต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง จนพอจะพูดได้ว่าเป็น "ตัวจักรสำคัญ" ของการประมวลผล.

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,  
"เอกสารประกอบการเรียนวิชา 171-182 Computer data processing " , หน้า 1-6.



3. ผู้ทำโปรแกรม (programmer) หมายถึงผู้ที่รับช่วยงานจากนักวิเคราะห์ระบบมาช่วยเขียนคำสั่งให้เครื่องทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยภาษาใดภาษาหนึ่งที่คอมพิวเตอร์จะสามารถนำไปแปลเป็นภาษาเครื่องได้ บุคคลผู้ี้จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องกฎเกณฑ์ไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์มาแล้วเป็นอย่างดี

4. วิศวกรคอมพิวเตอร์ (computer engineer) เป็นผู้ที่จะต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคสูง และมีทักษะที่ได้รับการฝึกหัดมาเป็นอย่างดี เพราะจะต้องรับผิดชอบระบบการทำงานของเครื่อง การบำรุงรักษา ระบบไฟ และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น โดยปกติเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องได้รับการตรวจสอบเป็นครั้งคราว เพราะมีละอุน้ำจะก่อให้เกิดปัญหาเกิดความผิดพลาดในการประมวลผล การแก้ไขซ่อมบำรุงจะต้องทำได้ทันที่เพื่อมิให้เสียเวลาการทำงานมากเกินไป

5. พนักงานควบคุมเครื่อง (operator) คือผู้ที่จะต้องบังคับและควบคุมดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการกดปุ่มต่างๆ บนแผงหน้าปัด อันที่จริงเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่มีวิวัฒนาการที่ก้าวหน้าไปมาก จนทำให้พนักงานควบคุมเครื่องเกือบจะไม่ต้องมีทักษะอย่างใดเป็นพิเศษเพียงแต่คอยดูแลว่ามีสิ่งใดทำงานผิดปกติหรือไม่ มีสิ่งใดขัดข้องหรือไม่ และถ้าจำเป็นอาจสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดเล็กๆ น้อยๆ และทำการแก้ไขได้

6. ผู้ควบคุมการปฏิบัติการ (operation supervisor) จะเป็นผู้ดูแลทั่วไปภายในห้องคอมพิวเตอร์ เปรียบเสมือนคนคุมงาน (foreman) กล่าวคือจัดงานให้แต่ละคนทำไม่ก้าวก่ายกัน ควบคุมดูแลรักษาสื่อข้อมูล เช่น เทป จานบันทึก ให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที

7. พนักงานเตรียมข้อมูล หมายถึงพนักงานที่มีหน้าที่ในการให้รหัสและจัดเตรียมข้อมูลเหล่านี้ลงในสื่อข้อมูลชนิดต่างๆ เช่น เทป จานบันทึก ฯลฯ เพื่อให้พร้อมที่จะส่งเข้าเครื่องต่อไป พนักงานเหล่านี้จะต้องมีความชำนาญ เช่นเดียวกับพนักงานพิมพ์ดีด

2.2.2 การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (electronic data processing)<sup>12</sup>

<sup>12</sup> ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , "เอกสารประกอบการเรียนวิชา 191-181 Fundamental computer " , หน้า 75



การประมวลผลข้อมูลนั้นทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับปริมาณงาน ความเร็ว ความถูกต้อง อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ยิ่งเครื่องมือดีเท่าไร ก็จะต้องทำการประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น การประมวลผลข้อมูลที่ใช้กันอยู่ทั่วๆ ไปมีดังนี้ คือ

1. การประมวลผลด้วยมือ (manual data processing)
2. การประมวลผลด้วยเครื่องจักรกล (mechanical data processing)
3. การประมวลผลด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า (electromechanical data processing)
4. การประมวลผลด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ (electronic data processing)

Electronic data processing หมายถึงการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูลแบบนี้จะแตกต่างไปจากการใช้เครื่องช่วยในการคำนวณธรรมดา คือจะต้องมีการสร้างโปรแกรมเพื่อให้เครื่องสามารถทำการประมวลผลและแสดงผลออกที่หน่วยแสดงผลได้ตามขั้นตอนที่เราต้องการ

การประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีต่างๆ ที่เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว โดยการเปลี่ยนข้อมูลในรูปของสัญญาณไฟฟ้า แล้วเคลื่อนตัวผ่านไปทำงานตามส่วนต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเป็นเกาท์เคลื่อนตัวของเครื่องจักรกล จึงทำให้สามารถเฝ้าคำสั่งและข้อมูลไปเก็บไว้ในสื่อหรือดึงออกมาจากสื่อได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การคำนวณที่ยุ่งยากต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็วมาก มีการใช้คนเพียงเล็กน้อย หรือบางครั้งอาจไม่ต้องใช้คนเลย

ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ มี 3 ขั้นตอน คือ <sup>13</sup>

1. ขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่เครื่อง ( Input )
2. ขั้นตอนการประมวลผล (data processing)

<sup>13</sup>คู่มืออบรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ , " ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ " (กรุงเทพมหานคร : ดอนบอสโกลการพิมพ์ , 2526 ) , 1:23



### 3. ขั้นตอนการแสดงผลลัพธ์ ( output )

#### ขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่เครื่อง (input)<sup>14</sup>

จะต้องทำเป็นขั้นตอนแยกให้ละเอียดดังนี้

1. การสร้างข้อมูลเบื้องต้น (origination of data) ข้อมูลนี้ถือเป็นข้อมูลดิบที่จะต้องนำมาใช้ในการประมวลผล โดยทั่วไปข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เราเรียกข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ว่า เอกสารดิบ (source documents) เอกสารดิบเหล่านี้ อาจจะได้มาจากการเขียนด้วยลายมือ เช่น คณะสนบย่อของนักเรียนในแต่ละครั้งที่ครูได้จัดไว้ หรือได้มาจากเอกสารที่พิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว เช่น รายชื่อนักเรียนทั้งชั้น หรือประวัตินักเรียน เป็นต้น หรืออาจจะอยู่ในรูปแบบอื่นอีกก็ได้ เช่น ใบลงทะเบียน ใบเพิ่ม/ถอนวิชาเรียน หรือใบคะแนนของนักเรียน เป็นต้น

2. การบันทึกข้อมูล (recording of data) ขั้นตอนที่ต่อไปที่จะต้องทำเมื่อได้ข้อมูลดิบมาแล้ว คือ การบันทึกข้อมูลเบื้องต้นที่จะต้องใช้เท่าที่รวบรวมมาได้ มาเก็บไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมที่สามารถจะนำไปใช้งานได้โดยง่ายตาย โดยหมายถึงการจัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม การบันทึกข้อมูลนี้จะรวบรวมทั้งการบันทึกลงกระดาษด้วยมือ หรือการบันทึกข้อมูลลงในสื่อต่างๆ หากต้องการจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ก็จะต้องบันทึกข้อมูลลงเทปแม่เหล็ก หรือจานแม่เหล็ก เป็นต้น หลังจากบันทึกข้อมูลแล้ว ขั้นตอนที่ต่อไปที่จะต้องทำเพิ่มอีก คือ

3. การทำบรรณาธิการ (editing) เป็นขั้นตอนที่จะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ ว่าข้อมูลใดบ้างเป็นข้อมูลที่ควรจะเลือกนำมาใช้ในการประมวลผล ข้อมูลใดไม่ควรนำไปประมวลผลให้ตัดทิ้งไป

4. การลงรหัส (coding) เป็นขั้นตอนที่นำเอาข้อมูลที่ได้เลือกแล้วในขั้นตรวจสอบมาเปลี่ยนจากข้อมูลที่อยู่ในรูปของเอกสารดิบ ให้มาอยู่ในรูปของข้อมูลที่คอมพิวเตอร์จะสามารถรับเพื่อทำการประมวลผลได้

<sup>14</sup>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,  
"เอกสารประกอบการเรียนวิชา 191-181 Fundamental computer " , หน้า 71



5. การแยกประเภท (classifying) เป็นขั้นตอนที่จะทำการจัดกลุ่มแบ่งอักษรที่มีความหมายคล้ายๆ กัน หรือใกล้เคียงกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เช่นแยกประเภทข้อมูลตามเขตที่อยู่ของนักเรียน แยกตามชั้นปีที่เรียน แยกตามอายุ แยกตามแผนการศึกษาที่เลือกเรียน เป็นต้น ประโยชน์ในการแยกประเภทข้อมูล คือ เป็นการเริ่มต้นสำหรับการนำไปสู่การเรียงลำดับข้อมูล นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทำให้ใ้เข้ามาใช้ได้อย่างสะดวก ง่ายต่อการจัดระเบียบ (record) ใหม่ ถ้าต้องการนำข้อมูลไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นต่อไปภายหลัง

6. การตรวจสอบความถูกต้อง (verifying) เป็นขั้นตอนที่ทำให้แน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดที่ทำการบันทึกเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาด และเป็นข้อมูลที่พร้อมที่จะส่งเข้าทำการประมวลผลได้ ดังที่ได้เคยอธิบายไปแล้วว่าหากข้อมูลผิดพลาด ย่อมจะทำให้การประมวลผลผิดพลาดไปด้วย

#### ขั้นตอนการประมวลผล (data processing)

เป็นขั้นตอนที่จะทำการจัดการกับข้อมูลที่รับเข้ามาให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น หรือที่เรียกว่าสารสนเทศ (information) โดยปกติเราจะเขียนคำสั่งหรือโปรแกรมเข้าไปสั่งคอมพิวเตอร์ประมวลผลให้ตามที่เราต้องการ ขั้นตอนนี้มีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียงลำดับ (sorting) เป็นขั้นตอนที่ทำการเลือกข้อมูลหรือทำการจัดข้อมูลเสียใหม่ โดยอาจจะจัดตามลำดับ หรือตามลักษณะพิเศษบางอย่าง การเรียงลำดับนี้ทำได้หลายวิธี เช่น การเรียงลำดับตามเลขประจำตัวจากน้อยไปหามาก การเรียงลำดับตามตัวอักษรของชื่อ หรืออาจเรียงลำดับตามข้อลักษณะพิเศษที่เรากำหนดขึ้น เรียกว่าการเรียงลำดับโดยการแยกประเภท เช่นเรียงลำดับรายชื่อนักเรียนตามรายชื่อของอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นต้น

2. การเปรียบเทียบและการวิเคราะห์ (comparing and analysing) เป็นขั้นตอนทำการเปรียบเทียบหรือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาองค์ประกอบที่สำคัญ หรือจำเป็นในการทำการประมวลผล เช่น ลำดับ ความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น ลักษณะตามธรรมชาติ หรือค่าที่สัมพันธ์กันของข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาทำการประมวลผล

3. การคำนวณ (calculating) เป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากที่ข้อมูลได้ผ่านการวิเคราะห์



เรียบร้อยแล้ว โดยจะนำข้อมูลที่ถูกล้างให้มีการคำนวณทำการคำนวณตามกรรมวิธีทางคณิตศาสตร์ เช่น ทำการบวก ลบ คูณ หาร หรือทำการคำนวณตามสูตร ตามสมการที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

4. การสรุปผล (summarizing) เป็นขั้นตอนที่จะทำการย่อเพื่อสรุปผลที่สำคัญเก็บไว้ การสรุปนี้อาจจะหมายถึง สรุปรายการข้อมูล หรือยอดรวมข้อมูล หรือสรุปผลที่ได้จากการเรียงลำดับข้อมูล หรือสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ เพื่อเตรียมที่จะแสดงผลต่อไป

#### ขั้นตอนการแสดงผลลัพธ์ (output)

ขั้นตอนนี้จะ เป็นขั้นตอนที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงผลให้มนุษย์รู้ในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้


1. การเตรียมรายงาน (report preparation) ขั้นตอนนี้จะ เป็นขั้นตอนที่เป็นผลต่อเนื่องจากการสรุปผลในการประมวลผล ซึ่งเราทราบแน่นอนแล้วว่าอะไรคือ ผลลัพธ์ที่เราต้องการ หรืออะไรคือผลลัพธ์ที่ควรนำมาแสดงผล เช่น อาจจะเป็นรายงานเกี่ยวกับคะแนนสอบของนักเรียน ยอดรวมของนักเรียนทั้งหมด ยอดรวมของนักเรียนแยกตามเพศ เป็นต้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เราจะตัดสินใจเลือกที่จะให้เครื่องรายงานผลทางใด เช่น พิมพ์ออกทางกระดาษ พิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์ (printer) พิมพ์ผลออกทางจอภาพ (monitor) แสดงผลออกทางบัตรคอมพิวเตอร์โดยใช้เครื่องเจาะบัตร (punched card) บันทึกผลลัพธ์ลงในจานแม่เหล็ก (diskette) หรือ โดยวิธีอื่นๆ

2. การสื่อสารข้อมูล (data communication) คือกระบวนการในการส่งข้อมูลหรือข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือจากผู้ใช้คนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง หรือจะเป็นการส่งข้อมูลหรือข่าวจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังผู้ใช้ก็ได้ ในปัจจุบันนี้วิธีการสื่อสารข้อมูลมีด้วยกันมากมายหลายวิธี จากวิธีง่ายๆ ไปจนถึงวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อน เช่น ข้อมูลอาจถูกส่งไปในรูปของบัตรเจาะรูธรรมดา หรืออาจใช้เทคนิคของการสื่อสารข้อมูลที่ส่งข้อมูลไปในลักษณะของสัญญาณไมโครเวฟ หรือส่งข้อมูลไปตามสายโทรศัพท์ หรือโดยใช้สัญญาณไมโครเวฟ (microwave) ก็ได้

3. การเก็บรักษาข้อมูล (data storage) เป็นขั้นตอนที่จะทำเป็นขั้นตอนสุดท้าย การเก็บรักษาข้อมูลหมายถึง การนำข้อมูลมาเก็บรักษาไว้ เพื่อที่จะสามารถนำออกมาใช้งานหรือ



นำมาแก้ไขเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยถูกต้องอยู่เสมอ หรืออาจจะเก็บรักษาไว้เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงในอนาคต บางหน่วยงานอาจจะต้องมีวิธีการเก็บรักษาที่ยั่งยืนขึ้นชื่อ เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล มีการป้องกันการแก้ไขข้อมูล เช่น ในวงการทหารในเรื่องการรักษาความลับของประเทศ เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย