แนวข้อสอบเข้ารับราชการ

วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- สรุปเนื้อหาและแนวข้อสอบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสอบบรรจุเข้ารับราชการทุกกระทรวง ทบวง กรม
- สรุปเนื้อหาเน้นเฉพาะเรื่องสำคัญ และออกสอบบ่อยครั้ง
- แนวข้อสอบมากกว่า 300 ข้อ พร้อมเฉลยและคำอธิบายอย่างละเอียด
- อ่านเข้าใจง่าย เน้นจุดควรจำ ช่วยให้สอบผ่านได้จริง

วรากรณ์ แซ่จ๋าว

IDC PREMIER

มีเพียง “ความรู้” เท่านั้นที่มนุษย์ใช้พลิก “โลก” และเปลี่ยน “ชีวิต”
เราจึงสร้างสรรค์ และส่งมอบ “ความรู้” ในรูปแบบที่ดีกว่า
เพื่อให้คนไทย “เรียนรู้” ได้ตลอดชีวิต

ตัวอย่าง

Think Beyond

Read Comics

Little Heart

คู่มือเตรียมสอบรับราชการ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

AUTHOR
วราภรณ์ แซ่จ๋าว
kinjung.maven@gmail.com

EDITORIAL
กิตินันท์ พลสวัสดิ์
kitinan_p@idcpremier.com

GRAPHIC DESIGNERS
วสันต์ พึ่งพูลผล, ยุทธนา เกิดประดิษฐ์

PAGE LAYOUT
วุฒิพันธ์ สมพระเมฆ

PROOFREADERS
มนฤดี ศรีอุทโยภาส, พรรณรัตน์ ขุราษี

PUBLISHING COORDINATORS
วรพล ณธิกุล, สุพัตรา อาจปรุ, ฉัตรชนก แก้วจันทร์

PUBLISHED AND DISTRIBUTED BY

IDC PREMIER

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด
200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901
อาคารจัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์
ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย)
โทรสาร 0-2962-1084

สมาชิกสัมพันธ์
โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 121 โทรสาร 0-2962-1084
ร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย
โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

INFOPRESS

พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2561
ข้อมูลทางบรรณานุกรม
วราภรณ์ แซ่จ๋าว
คู่มือเตรียมสอบรับราชการ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์
และเทคโนโลยีสารสนเทศ
นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2561
296 หน้า
1. แบบทดสอบ I ชื่อเรื่อง
371.26
ISBN 885-916-100-670-1
2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด จัดตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่มีคุณภาพสู่ผู้อ่านชาวไทย เรายินดีรับงานเขียนของนักวิชาการและนักเขียนทุกท่าน ท่านผู้สนใจกรุณาติดต่อผ่านทางอีเมลที่ infopress@idcpremier.com หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

ราคา 275 บาท

คำนำ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ในสังคมเป็นอย่างมาก ทั้งด้านการศึกษา ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านวัฒนธรรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานอินเทอร์เน็ต การส่งข้อมูลผ่านเว็บ การส่งข้อความโต้ตอบกันผ่านทางอินเทอร์เน็ต การแบ่งปันเอกสารต่างๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้สมาร์ทโฟนในการส่งข้อมูล รวมถึงการสืบค้นข้อมูลหรือเล่นเกมผ่านสมาร์ทโฟน จึงเป็นที่มาว่า การสอบเข้ารับราชการในตำแหน่งต่างๆ ของทุกหน่วยงาน ทุกสังกัด จะมีขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นส่วนหนึ่งในการสอบเสมอ

คู่มือเตรียมสอบรับราชการ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศเล่มนี้จึงได้รวบรวมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้ที่ต้องการสอบเข้ารับราชการ รวมถึงแนวข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาที่ออกสอบบ่อยครั้ง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาความหมายของเทคโนยีสารสนเทศ ประวัติของคอมพิวเตอร์ ประเภทของระบบปฏิบัติการ หรือการใช้โปรแกรม Microsoft เป็นต้น อีกทั้งยังมีเฉลยและคำอธิบายที่ละเอียด เพื่อเป็นความรู้สำหรับเตรียมตัวสอบเข้ารับราชการ

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเตรียมสอบรับราชการ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจสอบเข้ารับราชการไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใดในหนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

วราภรณ์ แซ่จ๋าว

ตัวอย่าง

สารบัญ

บทนำ

Path 1 สรุปเนื้อหาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในการสอบเข้ารับราชการ

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศ

บทที่ 2 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

บทที่ 3 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทที่ 4 อินเทอร์เน็ต

บทที่ 5 วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเบื้องต้น

บทที่ 6 ความปลอดภัยและจริยธรรมของคอมพิวเตอร์ 63

Path 2 Microsoft Office

บทที่ 7 Microsoft Word

บทที่ 8 Microsoft Excel

Path 3 แนวข้อสอบ

บทที่ 9 แนวข้อสอบชุดที่ 1

บทที่ 10 แนวข้อสอบชุดที่ 2

บทที่ 11 แนวข้อสอบชุดที่ 3

บทที่ 12 แนวข้อสอบชุดที่ 4

บทที่ 13 แนวข้อสอบชุดที่ 5

บทที่ 14 แนวข้อสอบชุดที่ 6

บทที่ 15 แนวข้อสอบชุดที่ 7

Intro


แนวข้อสอบเข้าราชการ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
iPod и iPod mini
Quark
conEdison
University Science Park

บทนำ

อาชีพ "ราชการ" หรือที่เรียกว่า "ข้าราชการพลเรือนสามัญ" คือ ข้าราชการที่ทำงานอยู่ในกระทรวง ทบวง กรมต่างๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เช่น กระทรวงมหาดไทย กระทรวงพาณิชย์ กรมสรรพากร เป็นต้น โดยยกเว้น ครู ทหาร ตำรวจ อัยการ ตุลาการ หรือข้าราชการท้องถิ่น

โดยผู้ที่สนใจเข้ารับราชการพลเรือนสามัญ จะต้องเข้าสมัครสอบแข่งขัน หรือสมัครคัดเลือก ตามหลักสูตรที่สำนักงาน ก.พ. กำหนด ส่วนผู้ที่สนใจเข้ารับราชการ ครู ทหาร ตำรวจ อัยการ ตุลาการ หรือข้าราชการท้องถิ่น จะต้องเข้าสมัครสอบแข่งขัน หรือสมัครคัดเลือก ตามที่ต้นสังกัดกำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

การสอบแข่งขัน

✎ การสอบแข่งขันเข้ารับราชการ "ข้าราชการพลเรือนสามัญ"

ในการสอบแข่งขันเข้ารับราชการ "ข้าราชการพลเรือนสามัญ" มีรายละเอียดขั้นตอนในการสอบดังนี้

1. **สมัครสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถทั่วไป (ภาค ก.)** ที่สำนักงาน ก.พ. จัดสอบเป็นประจำทุกปี ซึ่งรับสมัครทั้งผู้ที่จบการศึกษาแล้ว และผู้ที่กำลังศึกษาชั้นปีสุดท้ายของระดับ ปวช., ปวท., ปวส., อนุปริญญา, ปริญญาตรี หรือปริญญาโท โดยจะประกาศรับสมัครสอบประมาณเดือน ก.พ.-มี.ค. ของทุกปี ดูรายละเอียดได้ที่ https://ocsc2.job.thai.com/ เมื่อสอบผ่านแล้ว สำนักงาน ก.พ. จะส่งหนังสือรับรองการสอบผ่านให้ตามที่อยู่ที่แจ้งไว้ในใบสมัครสอบ

2. **สมัครสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถที่ใช้เฉพาะตำแหน่ง (ภาค ข.)** ตามที่ส่วนราชการต่างๆ เปิดรับสมัคร โดยใช้หนังสือรับรองการสอบผ่านภาค ก. ที่ได้รับจากสำนักงาน ก.พ. ไปเป็นหลักฐานในการสมัครสอบ ทั้งนี้ สามารถติดตามข่าวประกาศรับสมัครสอบของส่วนราชการต่างๆ ได้ที่ http://job.ocsc.go.th

3. **สอบเพื่อวัดความเหมาะสมกับตำแหน่ง (ภาค ค.)** เมื่อสอบผ่านการวัดความรู้ความสามารถที่ใช้เฉพาะตำแหน่ง (ภาค ข.) ทางหน่วยงานที่เราสมัครสอบจะเรียกสอบเพื่อวัดความเหมาะสมกับตำแหน่ง (ภาค ค.) ซึ่งอาจจะมีการสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบสัมภาษณ์ก็ได้ โดยผู้ที่สอบผ่านตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะได้รับเรียกให้เข้ารับราชการตามสังกัดต่อไป

✎ การสอบแข่งขันเข้ารับราชการสังกัดอื่นๆ

ในการสอบแข่งขันเข้ารับราชการสังกัดอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น ครู ทหาร ตำรวจ หรือข้าราชการท้องถิ่น จะมีการรับสมัครจากหน่วยงานต้นสังกัดเอง โดยที่

- ครู และข้าราชการท้องถิ่น จะมีการสอบแข่งขันเช่นเดียวกันกับ "ข้าราชการพลเรือนสามัญ" คือ มีการสอบความรู้ความสามารถทั่วไป (ภาค ก.), ความรู้ความสามารถที่ใช้เฉพาะตำแหน่ง (ภาค ข.), และความเหมาะสมกับตำแหน่ง (ภาค ค.) จะต่างกันก็เพียงรายละเอียดในเนื้อหาความรู้ที่ใช้สอบเท่านั้น เช่น การสอบครู ภาค ก. ก็จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับกฎหมาย ระบบ ระเบียบ ความเป็นครูร่วมด้วย, การสอบข้าราชการท้องถิ่น ภาค ก. ก็จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับกฎหมาย ระบบ ระเบียบข้าราชการด้วย เป็นต้น
- ทหาร และตำรวจ จะมีการสอบแข่งขันเพียง 2 ส่วน คือ สอบรอบแรก (ข้อเขียน) และสอบรอบสอง (สอบสมรรถภาพร่างกายและสอบสัมภาษณ์)

ความสำคัญของพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากรายละเอียดการสอบที่กล่าวมา พบว่าในการสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถที่ใช้เฉพาะตำแหน่ง (ภาค ข.) ของหน่วยงานทุกสังกัด ซึ่งเป็นการสอบในขอบเขตเนื้อหาความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานจริง จะมีเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการสอบแทบทุกตำแหน่ง เพราะความรู้ในการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างสูงในปัจจุบัน เนื่องจากในทุกตำแหน่ง ทุกสังกัด ต่างใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น ยกตัวอย่างเช่น

- **ตำแหน่งข้าราชการพลเรือน**
  - นักจัดการงานทั่วไป
  - นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
  - นักวิชาการคอมพิวเตอร์
  - นักวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ
  - นักวิชาการพัสดุ
  - นักวิชาการศุลกากร
  - นักวิชาการสรรพากร
  - ฯลฯ
- **ข้าราชการท้องถิ่น**
  - นักวิชาการเงิน
  - นักวิชาการบัญชี
  - นักพัฒนาการท่องเที่ยว
  - เจ้าพนักงานธุรการ
  - เจ้าพนักงานพัสดุ
  - ฯลฯ
- **ทหาร และตำรวจ** ไม่ว่าจะเป็นการสอบรับราชการทหารหรือตำรวจ ทั้งชั้นประทวนและสัญญาบัตร ต่างต้องใช้ความรู้ทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้ที่สนใจสอบรับราชการไม่ว่าจะตำแหน่งใด สังกัดใด ต่างต้องใช้ความรู้ทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการสอบคัดเลือกทั้งสิ้น

Path 1

สรุปเนื้อหาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในการสอบเข้ารับราชการ

ตัวอย่าง

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศ

บทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศที่ผู้อ่านควรรู้ และมีการออกข้อสอบบ่อยครั้งในการสอบทุกๆ ตำแหน่ง ผู้อ่านควรอ่านและจดจำสาระสำคัญให้ครบถ้วน

ข้อมูล

ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เราสนใจ อาจเป็นข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์ ตัวเลข ภาพ เสียง วีดิทัศน์ รายละเอียดของคน สัตว์ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ยังไม่ผ่านการกลั่นกรองหรือประมวลผล

คุณสมบัติของข้อมูลที่ดีจะต้องมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ทันต่อความต้องการใช้งาน ตรงตามความต้องการใช้งาน มีปริมาณกะทัดรัด และสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้

ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลสามารถจำแนกประเภทได้ 2 ประเภท คือ

1. **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** คือ ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม หรือบันทึกจากแหล่งข้อมูลโดยตรง เช่น ได้จากการสัมภาษณ์ การสำรวจ หรือการจดบันทึก เป็นต้น
2. **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** คือ ข้อมูลที่มีผู้อื่นรวบรวมไว้ให้แล้ว อาจมีการประมวลผลข้อมูลนั้นแล้วเพื่อเป็นสารสนเทศ เช่น สถิติการเข้าใช้บริการห้องสมุดโรงเรียน บทคัดย่องานวิจัย หนังสือ ตำราต่างๆ เป็นต้น

คุณสมบัติของข้อมูลที่ดี

1. มีความถูกต้อง
2. มีความรวดเร็วและเป็นปัจจุบันทันต่อความต้องการของผู้ใช้
3. มีความสมบูรณ์ของข้อมูล
4. มีความชัดเจนและกะทัดรัดสื่อความหมายได้

สารสนเทศ

สารสนเทศ (Information) คือ ข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผลด้วยกระบวนการที่เหมาะสมและถูกต้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้

คุณสมบัติของสารสนเทศที่ดี

1. มีความถูกต้องและชัดเจน ไม่ซับซ้อน
2. ง่ายต่อการเข้าถึงทั้งในรูปแบบและเวลาที่เหมาะสม
3. มีความสมบูรณ์ ประกอบไปด้วยข้อเท็จจริงที่สำคัญและครบถ้วน
4. มีความรัดกุมและกะทัดรัด
5. มีความยืดหยุ่น
6. น่าเชื่อถือ

7. มีรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม
8. ตรงต่อความต้องการ
9. ประหยัดและคุ้มค่า
10. มีความปลอดภัย
11. มีความทันสมัยทันต่อความต้องการ
12. ต้องสามารถพิสูจน์ได้

ระดับของสารสนเทศ

ระดับของสารสนเทศแบ่งตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. **ระดับบุคคล** คือ สารสนเทศที่ส่งเสริมการทำงานให้แก่ผู้ใช้เป็นคนๆ ไป
2. **ระดับกลุ่ม** คือ สารสนเทศที่ส่งเสริมการทำงานให้แก่กลุ่มบุคคลที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน
3. **ระดับองค์กร** คือ สารสนเทศที่ส่งเสริมการทำงานในองค์กรหลายๆ กลุ่มที่เชื่อมโยงกัน ทำให้สามารถใช้ข้อมูลจากกลุ่มใดก็ได้

เทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยี คือ การประยุกต์เอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเพื่อช่วยแก้ปัญหาต่างๆ และอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Techonology) คือ การนำเอาเทคโนโลยีต่างๆ มาสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสารสนเทศ เพื่อให้ใช้งานและมีประโยชน์อย่างกว้างขวาง

ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ช่วยทำให้มนุษย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
3. ช่วยด้านการบริการ เช่น การใช้ระบบฐานข้อมูลในเครือข่ายช่วยให้ผู้ใช้งานใช้ระบบฐานข้อมูลจากสถานที่หรือเวลาใดก็ได้
4. ช่วยดำเนินงานต่างๆ ในหน่วยงาน

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. บันทึกและจัดเก็บข้อมูล
2. การประมวลผล
3. การแสดงผล
4. การสื่อสารและเครือข่าย

การจัดการสารสนเทศ

การจัดการสารสนเทศ คือ ขั้นตอนหรือกระบวนการในการสร้างสารสนเทศ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. **การเก็บรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล**
   - (1) การเก็บรวบรวมข้อมูล
   - (2) การตรวจสอบข้อมูล
2. **การประมวลผลข้อมูล**
   - (1) การรวบรวมเป็นแฟ้มข้อมูล (การแยกประเภทของข้อมูลตามกลุ่มและประเภทของข้อมูล)
   - (2) การจัดเรียงข้อมูล
   - (3) การคำนวณ (การประมวลผลที่จะได้ผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่มีความละเอียด)
   - (4) การทำรายงาน
3. **การดูแลรักษาข้อมูล**
   - (1) การจัดเก็บ
   - (2) การทำสำเนา
   - (3) การแจกจ่ายและการสื่อสารข้อมูล
   - (4) การปรับปรุงข้อมูล (การแก้ไขปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน)

✎ วิธีการประมวลผลข้อมูล

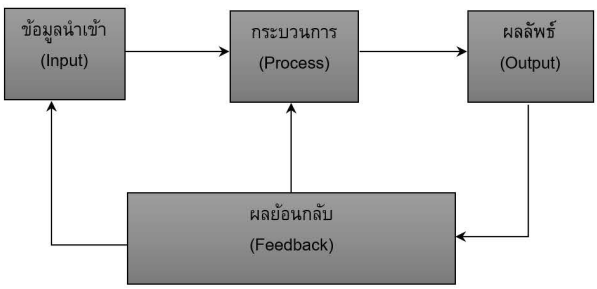
การประมวลผลข้อมูลมี 2 วิธี คือ

1. **การประมวลผลแบบทันที (Real-Time Processing)** เป็นการประมวลผลแบบทันทีทันใด ด้วยข้อมูลจากสถานที่จริง เวลา และเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น การฝากถอนเงินเอทีเอ็ม ซึ่งเมื่อทำการถอนเงินจำนวนเงินในบัญชีก็จะถูกประมวลผลทันที ทำให้รู้ยอดเงินในบัญชีได้ทันที เป็นต้น การประมวลผลด้วยวิธีนี้จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดน้อย แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการประมวลผลสูง การประมวลผลวิธีนี้เรียกอีกอย่างว่า **การประมวลผลแบบเชื่อมตรง (Online Processing)**
2. **การประมวลผลแบบกลุ่ม (Batch Processing)** เป็นการประมวลผลเป็นครั้งๆ ซึ่งข้อมูลของการประมวลผลแบบนี้จะถูกเก็บสะสมไว้ตามระยะเวลาที่กำหนด แล้วจึงจะนำมาประมวลผลร่วมกันในครั้งเดียว เช่น การคำนวณค่าไฟฟ้าที่ถูกเก็บไว้ในรอบหนึ่งเดือน เป็นต้น การประมวลผลวิธีนี้มักมีความผิดพลาดสูง แต่เสียค่าใช้จ่ายในการประมวลผลน้อย

ระบบของสารสนเทศ (Information System : IS)

องค์ประกอบของสารสนเทศมีดังนี้

1. **บุคลากร (Peopleware)** คือ ผู้มีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหลายระดับดังนี้
   (1) **ระดับผู้ใช้งาน (User)** เป็นผู้นำสารสนเทศไปใช้งาน
   (2) **ระดับผู้พัฒนาระบบ (System Analyst)** เป็นผู้พัฒนาระบบสารสนเทศให้ทำงานตามที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบ
   (3) **ระดับผู้ปฏิบัติการ (Operator)** เป็นผู้ที่ป้อนข้อมูลให้กับระบบสารสนเทศ
2. **ข้อมูล (Data)** คือ ข้อมูลที่จะนำไปประมวลผลให้กลายเป็นสารสนเทศ
3. **ฮาร์ดแวร์ (Hardware)** คือ อุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการประมวลผล
4. **ซอฟต์แวร์ (Software)** คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาโดยผู้พัฒนาโปรแกรม (Programmer) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้
   (1) **ซอฟต์แวร์ระบบ** เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ หรือควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ประยุกต์ เช่น Windows, Linux, Unix เป็นต้น
   (2) **ซอฟต์แวร์ประยุกต์** เป็นโปรแกรมสำเร็จที่ใช้สำหรับสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น ไมโครซอฟท์เวิร์ด (Microsoft Word) ไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยต์ (Microsoft PowerPoint) เป็นต้น
5. **ขั้นตอนการปฏิบัติงาน** คือ กระบวนการทำงาน (Procedure) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ



กระบวนการพื้นฐานในสารสนเทศ

ประเภทของระบบสารสนเทศ

1. **ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems – TPS)** เป็นระบบที่ทำหน้าที่ประมวลผลรายวัน ผลลัพธ์มักจะอยู่ในรูปของรายงาน
2. **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems – MIS)** เป็นระบบสำหรับการวางแผน ควบคุม และบริหารจัดการ
3. **ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation Systems – OAS)** เป็นระบบสำหรับการจัดการเอกสารสนับสนุนงานในสำนักงาน
4. **ระบบงานสร้างความรู้ (Knowledge Work Systems – KWS)** เป็นระบบสนับสนุนด้านการสร้างองค์ความรู้เพื่อพัฒนาการคิดค้นผลผลิตใหม่ๆ
5. **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems – DSS)** เป็นระบบที่ช่วยในการวิเคราะห์หรือตัดสินใจ เหมาะสำหรับผู้บริหารในการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
6. **ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง (Executive Information System – EIS)** เป็นระบบสร้างสารสนเทศเชิงกลยุทธ์ กำหนดแผนระยะยาว หรือกำหนดเป้าหมายของกิจการ ซึ่งระบบนี้เหมาะสำหรับผู้บริหารระดับสูง

บทที่ 2

คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

บทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ทั้งประวัติ วิวัฒนาการ ประเภท องค์ประกอบ คุณสมบัติ การทำงาน และเรื่องอื่นๆ ของคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นในการสอบดังนี้

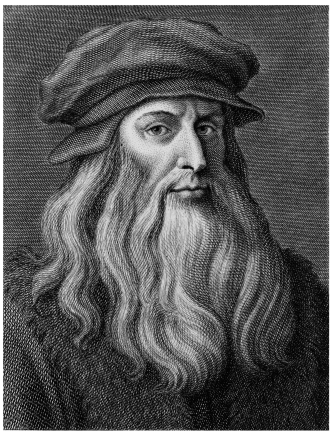
คอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มนุษย์สร้างขึ้น ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ช่วยประมวลผลและแก้ปัญหาต่างๆ ที่ซับซ้อน

ประวัติของคอมพิวเตอร์

กว่าจะมาเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ได้มีการคิดค้นและพัฒนาเครื่องคำนวณต่างๆ มาแล้วมากมาย ดังนี้

ลูกคิด

เมื่อประมาณ 2,000-3,000 ปีมาแล้ว ในประเทศจีนมีการคิดค้น **ลูกคิด (Abacus)** ซึ่งเป็นเครื่องช่วยคำนวณเครื่องแรก และถือเป็นต้นแบบของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน



ลีโอนาโด ดาวินซี่

ค.ศ. 1500 มี**เครื่องจักรคำนวณ (Mechanical Calculator)** ที่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์พื้นฐานของ ลีโอนาโด ดาวินซี่ (Leonardo da Vinci) ชาวอิตาลี

ค.ศ. 1612 มีอุปกรณ์คำนวณที่เรียกว่า **เนเปียร์โบน (Napier's Bones)** หรือ**แท่งคำนวณของเนเปียร์** ประดิษฐ์โดย จอห์น เนเปียร์ (John Napier) นักคณิตศาสตร์ชาวสกอตแลนด์

ค.ศ. 1622 มี**เครื่องสไลด์รูล (Slide Rule)** ประดิษฐ์ขึ้นโดย วิลเลี่ยม ออตเทรต (William Oughtred) นักคณิตศาสตร์ชาวสกอตแลนด์ ซึ่งนำเอาหลักการของเนเปียร์มาพัฒนาขึ้นเป็นเครื่องสไลด์รูล

เบลส์ ปาสคาล

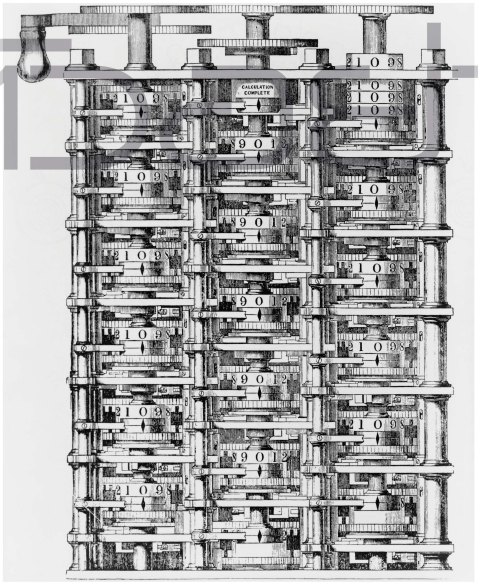
ค.ศ. 1642 เบลส์ ปาสคาล (Blaise Pascal) นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้ประดิษฐ์เครื่องคำนวณช่วยบวกเลขที่เรียกว่า **เครื่องคำนวณของปาสคาล (Pascaline Calculator)** หรือ**ปาสคาเลน (Pascalene)**

กอตต์ฟรีด วิลเฮล์ม ไลบ์นิซ

ค.ศ. 1674 กอตต์ฟรีด วิลเฮล์ม ไลบ์นิซ (Gottfried Wilhelm Leibniz) นักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันได้ทำการปรับปรุงเครื่องคำนวณของปาสคาลให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม สามารถบวก ลบ คูณ หาร และถอดรากที่สองได้ เรียกว่า **เครื่องคำนวณของไลบ์นิซ (Leibniz Wheel หรืออีกชื่อหนึ่งคือ Stepped Reckoner)**

โจเซฟ มารี แจคการ์ด

ค.ศ. 1801 นักประดิษฐ์ชาวฝรั่งเศสชื่อ โจเซฟ มารี แจคการ์ด (Joseph Marie Jacquard) ได้พัฒนา **บัตรเจาะรู**สำหรับใช้ควบคุมเครื่องทอผ้า โดยนำเอาตัวบัตรเจาะรูที่เป็นแม่แบบลายผ้าใส่เข้าไปในตัวเครื่อง การทอหรือยกลายก็จะทำเองโดยอัตโนมัติ ซึ่งแนวความคิดนี้ก่อให้เกิดการสร้างคอมพิวเตอร์ให้ทำงานตามชุดคำสั่งในเวลาต่อมา



เครื่องหาผลต่าง (Difference Engine)

ค.ศ. 1822 ชาร์ลส์ แบบเบจ (Charles Babbage) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษได้ประดิษฐ์เครื่องมือที่เรียกว่า **เครื่องหาผลต่าง (Difference Engine)** สามารถคำนวณหาค่าตัวเลขของตารางทางคณิตศาสตร์ได้ และยังพยายามสร้างเครื่องคำนวณอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า **Analytical Engine** โดยมีแนวคิดให้แบ่งการทำงานของเครื่องออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนเก็บข้อมูล (Store Unit), ส่วนควบคุม (Control Unit) และส่วนคำนวณ (Arithmetic Unit) ซึ่งแนวคิดนี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นต้นแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ชาร์ลส์ แบบเบจจึงถูกขนานนามว่าเป็น **บิดาแห่งคอมพิวเตอร์**

ค.ศ. 1842 เลดี้ออกุสตา เอด้า ไบรอน (Augusta Ada Byron หรือ Ada Lovelace) บุตรสาวนักประพันธ์ชาวอังกฤษ ได้รวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับเครื่อง Analytical Engine เพิ่มเติม และยังคิดค้นขั้นตอนในการตั้งคำสั่งของเครื่องลงในหนังสือ Taylor's Scientific Memories ซึ่งเป็นแนวคิดที่คล้ายคลึงกับการเขียนโปรแกรมในปัจจุบันมากที่สุด จึงได้รับการยกย่องให้เป็น**นักเขียนโปรแกรมคนแรกของโลก**

ค.ศ. 1906 ลี เดอ ฟอเรสต์ (Dr. Lee de Forest) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้มีการประดิษฐ์หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการขยายการแปรรูปสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์

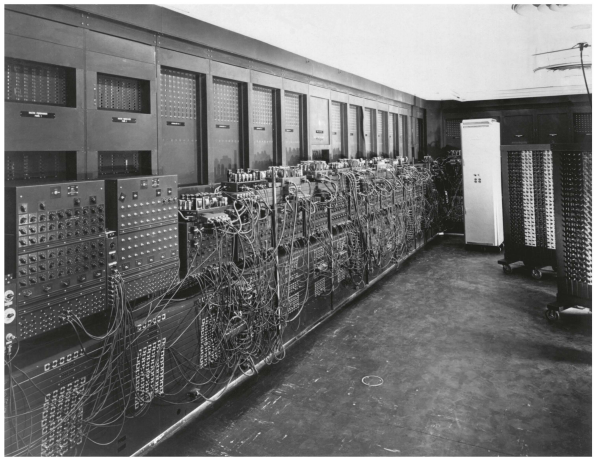
ค.ศ. 1937 ดร.จอห์น วี. อทานาซอฟฟ์ (John V Atanasoff) และ คลิฟฟอร์ด เบอร์รี่ (Clifford Berry) แห่งมหาวิทยาลัยไอโอวาสเตท (Iova State University) เป็นผู้สร้าง**เครื่อง ABC (Atanasoff-Berry Computer)** ซึ่งเป็น**เครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรก** โดยอาศัยการทำงานของสุญญากาศ (Vacuum Tube) เป็นวงจรไฟฟ้าแทนการใช้รีเลย์

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ได้แบ่งออกเป็น 5 ยุค ดังนี้

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 1 คอมพิวเตอร์ยุคหลอดสุญญากาศ (ค.ศ. 1951-1958)

1. **ใช้หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube)** ซึ่งเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่มาก ใช้กระแสไฟฟ้าจำนวนมาก
2. เครื่องมีความร้อนสูง
3. **ใช้บัตรเจาะรูในการเก็บข้อมูลและคำสั่ง** เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
4. **ใช้ดรัมแม่เหล็ก (Magnetic Drum) เป็นหน่วยความจำหลัก**
5. จุดประสงค์ในการสร้างเพื่อช่วยในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์
6. คอมพิวเตอร์เครื่องแรกชื่อว่า **อีนิแอค (ENIAC)**
7. คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ ได้แก่ UNIVAC I, IBM 600



ENIAC คอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลก

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 2 ยุคทรานซิสเตอร์ (ค.ศ. 1959-1964)

- ใช้ทรานซิสเตอร์ที่พัฒนาโดยเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ
- **หน่วยความจำหลัก คือ ขดลวดแม่เหล็ก หรือวงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic Core)**
- มีการใช้ภาษาโปรแกรมระดับสูงเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา COBOL, FORTRAN เป็นต้น
- **มีการเก็บข้อมูลโดยใช้เทปแม่เหล็ก (Machine Tape)** ที่มีความจุประมาณ 4,000-32,000 ตัวอักษร
- มีความแม่นยำมากขึ้นกว่ายุคแรก
- ใช้พื้นที่ในการติดตั้งและการปล่อยความร้อนน้อยลง

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 3 คอมพิวเตอร์ยุควงจรรวม (Integrated Circuit : IC) (ค.ศ. 1965-1971)

- สร้างจากอุปกรณ์ที่เรียกว่า **วงจรรวม (Integrated Circuit)**
- ขนาดของคอมพิวเตอร์เล็กลง และราคาก็ถูกลง
- มีหน่วยความจำสำรองที่บรรจุข้อมูลได้ประมาณ 32,000-3,000,000 ตัวอักษร
- มีความสามารถในการประมวลผลได้ประมาณ 10 ล้านคำสั่งต่อวินาที
- มีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาระดับสูง เช่น ไมโครโปรแกรมมิ่ง (Microprogramming), มัลติโปรแกรมมิ่ง (Multiprogramming) เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 คอมพิวเตอร์ยุควีแอลเอไอส (VLSI) (ค.ศ. 1972-1980)

- ใช้เทคโนโลยี VLSI (Very Large Scale Integration) และ VHSIC (Very High Speed Integrated Circuits) ในการสร้างไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งทำหน้าที่เป็น**หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU)**
- คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงเหมือนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่เห็นกันทั่วไป ใช้วงจร LSI (Large-Scale Integrated Circuit) เป็นการรวมวงจรไอซีจำนวนมากลงในแผ่นซิลิกอนชิป 1 แผ่น

คอมพิวเตอร์ยุคที่ 5 คอมพิวเตอร์ยุคเครือข่าย (ค.ศ. 1981-ปัจจุบัน)

- ไมโครคอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถสูงขึ้น
- คอมพิวเตอร์ทำหลายงานพร้อมกันได้
- **มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์**
- คอมพิวเตอร์มีบทบาทในการช่วยตัดสินใจและแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น
- **ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)**

ประเภทของคอมพิวเตอร์

ในกรณีแบ่งตามหลักการประมวลผล แบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. **คอมพิวเตอร์แบบอะนาล็อก (Analog Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลข้อมูลโดยอาศัยหลักการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) แสดงออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า **Analog Signal**
2. **คอมพิวเตอร์แบบดิจิตอล (Digital Computer)** เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานทั่วๆ ไป ประมวลผลข้อมูลโดยอาศัยหลักการนับ ทำงานกับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้า หรือ **Digital Signal** ทำให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าเชื่อถือและให้ค่าความละเอียดสูง
3. **คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม (Hybrid Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลข้อมูลโดยอาศัยเทคนิคการทำงานแบบผสมผสานระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในงานเฉพาะกิจ เช่น งานด้านวิทยาศาสตร์

ในกรณีแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน แบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

1. **เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ (Special Purpose Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเดอร์ที่ถูกออกแบบให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นงานเฉพาะด้านที่เน้นการประมวลผลแบบรวดเร็ว เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น
2. **เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานอเนกประสงค์ (General Purpose Computer)** เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) สามารถเก็บโปรแกรมไว้หลายๆ โปรแกรมในเครื่องเดียว ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้ โดยระบบจะทำงานตามคำสั่งที่โปรแกรมเขียนขึ้นมา

ในกรณีแบ่งตามความสามารถของระบบ แบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. **ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer)** เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีความเร็วมาก มีราคาแพงและมีขนาดใหญ่ สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้หลายแสนคำสั่งต่อวินาที ออกแบบเพื่อให้ใช้แก้ปัญหาขนาดใหญ่มากทางวิทยาศาสตร์และทางวิศวกรรมศาสตร์
2. **เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)** เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถภาพที่ต่ำกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์มาก แต่ยังมีความเร็วสูงและมีประสิทธิภาพสูงกว่ามินิคอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ และยังสามารถให้บริการผู้ใช้จำนวนหลายร้อยคนพร้อมๆ กันได้ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับงานใหญ่ๆ ที่ต้องการใช้โปรแกรมจำนวนหลายๆ แบบในเวลาเดียวกัน เช่น การให้บริการจากเครื่องฝากและถอนเงินแบบอัตโนมัติ (Automatic Teller Machine)
3. **มินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer)** เป็นเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กๆ ซึ่งสามารถบริการผู้ใช้งานได้หลายคนพร้อมๆ กัน แต่ประสิทธิภาพยังไม่เท่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ เหมาะกับหน่วยงานและบริษัท เช่น กรม กอง มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า โรงแรม โรงพยาบาล และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น

2. **ซอฟต์แวร์ (Software)** : โปรแกรมคำสั่งสำเร็จรูปที่ถูกพัฒนาโดยภาษาโปรแกรม เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานและควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้
   (1) **ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)** : โปรแกรมที่มีไว้สำหรับควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ เช่น โปรแกรม DOS, Windows, UNIX เป็นต้น
   (2) **ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)** : โปรแกรมสำหรับสั่งคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ มี 2 ประเภท คือ
      - ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน เช่น โปรแกรมระบบเช่าซื้อ โปรแกรมคำนวณดอกเบี้ย เป็นต้น
      - ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เช่น MS-Office, Adobe Photoshop เป็นต้น
3. **บุคลากร (People Ware)** : ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่มีความรู้คอมพิวเตอร์ มี 4 ระดับ ดังนี้
   (1) ผู้จัดการระบบ (System Manager)
   (2) นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)
   (3) โปรแกรมเมอร์ (Programmer)
   (4) ผู้ใช้ (User)
4. **ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information)** : ข้อมูลเป็นสิ่งที่จะนำไปประมวลผลให้กลายเป็นสารสนเทศ

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์

1. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานแบบอัตโนมัติด้วยคำสั่งที่กำหนดให้
2. ความเร็ว (Speed) คอมพิวเตอร์มีความเร็วในการทำงาน
3. ความเชื่อถือ (Reliable) ข้อมูลที่มาจากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์มีความน่าเชื่อถือ
4. ความถูกต้องแม่นยำ (Accurate) คอมพิวเตอร์จะให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำ
5. การเก็บข้อมูล (Store Capability) คอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้หลายรูปแบบและสามารถเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากได้
6. ทำงานซ้ำๆ ได้ (Repeatability) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานที่ซ้ำกันและมีความผิดพลาดน้อย
7. การติดต่อสื่อสาร (Communication) คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันได้

2. **ซอฟต์แวร์ (Software)** : โปรแกรมคำสั่งสำเร็จรูปที่ถูกพัฒนาโดยภาษาโปรแกรม เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานและควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้
   (1) **ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)** : โปรแกรมที่มีไว้สำหรับควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ เช่น โปรแกรม DOS, Windows, UNIX เป็นต้น
   (2) **ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)** : โปรแกรมสำหรับสั่งคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ มี 2 ประเภท คือ
      - ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน เช่น โปรแกรมระบบเช่าซื้อ โปรแกรมคำนวณดอกเบี้ย เป็นต้น
      - ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เช่น MS-Office, Adobe Photoshop เป็นต้น
3. **บุคลากร (People Ware)** : ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่มีความรู้คอมพิวเตอร์ มี 4 ระดับ ดังนี้
   (1) ผู้จัดการระบบ (System Manager)
   (2) นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)
   (3) โปรแกรมเมอร์ (Programmer)
   (4) ผู้ใช้ (User)
4. **ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information)** : ข้อมูลเป็นสิ่งที่จะนำไปประมวลผลให้กลายเป็นสารสนเทศ

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์

1. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานแบบอัตโนมัติด้วยคำสั่งที่กำหนดให้
2. ความเร็ว (Speed) คอมพิวเตอร์มีความเร็วในการทำงาน
3. ความเชื่อถือ (Reliable) ข้อมูลที่มาจากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์มีความน่าเชื่อถือ
4. ความถูกต้องแม่นยำ (Accurate) คอมพิวเตอร์จะให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำ
5. การเก็บข้อมูล (Store Capability) คอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้หลายรูปแบบและสามารถเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากได้
6. ทำงานซ้ำๆ ได้ (Repeatability) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานที่ซ้ำกันและมีความผิดพลาดน้อย
7. การติดต่อสื่อสาร (Communication) คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันได้