ชื่อหนังสือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
บาร์โค้ด 9789743890185
ISBN 974-389-018-1

ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์

รหัส 3105-2202

- การพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
- การติดตั้งและอัพเกรดเครื่องคอมพิวเตอร์
- การเพิ่มประสิทธิภาพทั้งทางซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์
- ตัวอย่างการตรวจซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

โดย...ฝ่ายวิชาการ บริษัทสกายบุ๊กส์ จำกัด

คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์

รหัส 3105-2202

ฝ่ายวิชาการ บริษัทสกายบุ๊กส์ จำกัด

โดย...ว่าที่ ร.ท.ณรงค์ศักดิ์ นพคุณ

บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

หมู่บ้านวัฒนโกสินทร์ ๒๐๐ ปี (รังสิต)

SKYBOOK COMPANY LIMITED

โทร. 958-1125-7, 567-5119 โทรสาร. 567-5105

515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

"คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์"

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2543

ลงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย
ห้ามคัดลอกถ่ายเอกสารหรือพิมพ์
หรือวิธีหนึ่งวิธีใดของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาต
จากบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ณรงค์ศักดิ์ นพคุณ

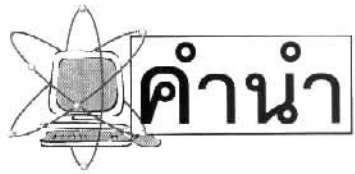
คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ -- กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2543.
252 หน้า
1. คอมพิวเตอร์ II. ชื่อเรื่อง
004
ISBN 974-389-018-1
S7901-30-08-00

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

สกายบุ๊กส์
หมู่บ้านวัฒนโกสินทร์ 200 ปี (รังสิต)
SKYBOOK COMPANY LIMITED
515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130
โทร 958-1125-7, 567-5119 โทรสาร. 567-5105

"เรามุ่งหวังให้เด็กเด็กรุ่นหลังรักการอ่าน"

พิมพ์ที่ บริษัท สยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด
459 ซอยพิบูลย์อุปถัมภ์ (ลาดพร้าว 48) แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์: 6943010



หนังสือประกอบการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (3105–2202) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผู้เขียนได้รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา วิวัฒนาการ ประเภท องค์ประกอบ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอุปกรณ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดตั้ง การใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ คุณสมบัติของอุปกรณ์และวิธีการอัพเกรดเครื่องคอมพิวเตอร์ การเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ มาตรฐานที่กำหนดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พร้อมกันนั้นได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางในการซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้น

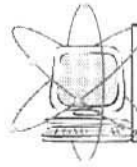
หนังสือเล่มนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี เพราะความเอาใจใส่และสนับสนุน ของผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร เพื่อนร่วมงาน และครู – อาจารย์ของผู้เขียน ทำให้การจัดทำสำเร็จไปด้วยดี

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผู้อ่านคงได้รับประโยชน์จากหนังสือเล่มนี้ และหากหนังสือเล่มนี้มีข้อบกพร่องประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และหากไม่เป็นการรบกวน กรุณาส่งข้อบกพร่องมาให้ผู้เขียนด้วย จะเป็นพระคุณอย่างสูง

ผู้เรียบเรียง

ว่าที่ ร.ท.ณรงค์ศักดิ์ นพคุณ

กรกฎาคม 2543



สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 แนวคิดของคอมพิวเตอร์ 1

1) แนวคิดของคอมพิวเตอร์ 2
2) ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ 4
3) วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ 8
4) ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ 11
5) การใช้งานคอมพิวเตอร์ในงานด้านต่าง ๆ 15
6) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 17
7) ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ 18
8) ข้อกำหนดในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ 19
แบบฝึกหัดบทที่ 1 21

บทที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 24

1) พัฒนาการทางสถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์ 8086 ถึง Pentium 25
2) โพรเซสเซอร์ในตระกูลอื่น ๆ 29
3) ระบบบัสของเครื่องคอมพิวเตอร์ 32
4) ข้อมูลการเลือกซีพียูและเมนบอร์ดเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน 32
แบบฝึกหัดบทที่ 2 34

บทที่ 3 โปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ 37

1) ภาษาในระบบคอมพิวเตอร์ 38
2) ภาษาที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป 42
แบบฝึกหัดบทที่ 3 53

บทที่ 4 อุปกรณ์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 56

1) เมนบอร์ด (Mainboard) 57
2) ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 59
3) หน่วยความจำ (Memory) 60
4) ซีดีรอม (CD-ROM) 70
5) ดิสก์ไดร์ฟ (Disk Drive) 72
6) จอภาพ (Monitor) 73
7) คีย์บอร์ด (Keyboard) 74
8) เมาส์ (Mouse) 77
9) เคส (Case) 78
10) เครื่องสแกน (Scanner) 80

หน้า
11) เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Bar code) 83
12) เครื่องพิมพ์ (Printer) 96
13) โมเด็ม (Modem) 102
แบบฝึกหัดบทที่ 4 106
บทที่ 5 การติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ *109*
1) การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ 110
2) การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ 116
3) การติดตั้งค่าอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ 119
แบบฝึกหัดบทที่ 5 121
บทที่ 6 การทดสอบ ติดตั้ง และการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น *123*
1) ขั้นตอนสำคัญของการเริ่มต้นระบบ (POST) 124
2) การติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน 128
3) ขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ 132
4) การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 134
แบบฝึกหัดบทที่ 6 138
บทที่ 7 คุณสมบัติของอุปกรณ์ และวิธีการอัพเกรดเครื่องคอมพิวเตอร์ *140*
1) การอ่านคุณสมบัติของซีพียู 141
2) วิธีการเลือกหน่วยความจำหลัก 145
3) ขั้นตอนการอัพเกรดคอมพิวเตอร์ 146
แบบฝึกหัดบทที่ 7 147
บทที่ 8 การเพิ่มประสิทธิภาพทางซอฟต์แวร์ *149*
1) ประสิทธิภาพทางซอฟต์แวร์ 150
2) การติดตั้งซอฟต์แวร์ 155
แบบฝึกหัดบทที่ 8 156
บทที่ 9 การเพิ่มประสิทธิภาพทางฮาร์ดแวร์ *158*
1) ประสิทธิภาพทางฮาร์ดแวร์ 159
2) ตัวอย่างการติดตั้งเมนบอร์ด 161
แบบฝึกหัดบทที่ 9 166

หน้า

บทที่ 10 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ *168*

1) ปัญหาที่เกิดขึ้นกับซอฟต์แวร์ 169

2) ปัญหาที่เกิดขึ้นกับฮาร์ดแวร์ 171

3) การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น 183

4) การวิเคราะห์ปัญหาว่าเกิดขึ้นที่จุดใด 193

5) สรุปการวิเคราะห์ปัญหา 195

แบบฝึกหัดบทที่ 10 201

บทที่ 11 มาตรฐานคอมพิวเตอร์ *204*

1) การกำหนดมาตรฐานคอมพิวเตอร์ 205

2) ศัพท์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้บ่อย ๆ 210

แบบฝึกหัดบทที่ 11 215

บทที่ 12 ตัวอย่างการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ *218*

1) การตรวจซ่อมจอภาพ (Monitor) 219

2) การตรวจซ่อมแหล่งจ่ายไฟ (Switching Power Supply) 231

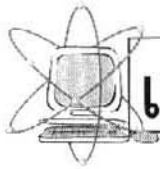
3) การตรวจซ่อมเครื่องพิมพ์ (Printer) 234

4) การตรวจซ่อมลำโพงคอมพิวเตอร์ 239

5) การตรวจซ่อมแหล่งจ่ายไฟสำรอง (UPS) 240

แบบฝึกหัดบทที่ 12 242

บรรณานุกรม *245*



แนวคิดของคอมพิวเตอร์ 1

สาระสำคัญ

คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยลักษณะสำคัญคือเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์และทำงานอัตโนมัติ สร้างจากเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ความเร็วในการทำงานสูง คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลหรือแสดงผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว หน่วยความจำขนาดใหญ่ และความถูกต้องแม่นยำในการทำงานสูง

การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์เริ่มจากการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่าหลอดสุญญากาศ แล้วมีการค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำเพื่อสร้างเป็นทรานซิสเตอร์ ทำให้คอมพิวเตอร์เปลี่ยนยุคไป มีการพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนถึงการรวมเอาทรานซิสเตอร์หลาย ๆ ตัวอยู่ในตัวถังเดียวกันเรียกว่า IC (Integrated Circuit) และยังมีการรวม IC และทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่หลากหลายเข้าในตัวถังเดียวกัน เรียกใหม่ว่า VLSI (Very Large Scale Integration) ซึ่งการพัฒนายังไม่หยุดยัง ยังเกิดการพัฒนาทางด้านลักษณะการใช้งาน สภาพแวดล้อม ทำให้เกิดเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในยุคปัจจุบัน

เนื้อหา

1. คอมพิวเตอร์คืออะไร
2. ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
3. วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
4. ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์
5. การใช้งานคอมพิวเตอร์ในงานด้านต่าง ๆ
6. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
7. ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์
8. ข้อกำหนดในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ :

1. อธิบายลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ได้
2. บรรยายวิวัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์ได้

แนวคิดของคอมพิวเตอร์

เทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างมากเสมือนเป็นปัจจัยสำคัญในการทำงาน การเรียน การติดต่อสื่อสาร ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ตลอดจนการเดินทาง ก็ยังเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกสบายขึ้นต่อชีวิตของคนเรา เช่นอุตสาหกรรมรถยนต์ ก็นำระบบต้นกำลังแบบใหม่มาใช้ เป็นรถไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การควบคุมเครื่องจักรในอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ก็มีบทบาทในการควบคุมเพื่อให้เกิดความแม่นยำ สะดวก ปลอดภัย และสามารถจัดทำงานได้ในปริมาณมาก ๆ และรวดเร็วได้ เป็นต้น

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นมาไม่นาน ทำให้มนุษย์เกิดความคิดใหม่ในการสร้างผลงาน เมื่อมนุษย์เป็นผู้ใช้และสร้างเทคโนโลยีสมัยใหม่ เราก็ควรจะต้องศึกษาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบให้เข้าใจ จะได้นำไปใช้ได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

คอมพิวเตอร์ มีความหมายถึง การนับและคำนวณ หรือผู้ที่ทำหน้าที่คำนวณ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถือกำเนิดมา นับตั้งแต่การสร้างลูกคิดจนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้

คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. **ทำงานในระบบอิเล็กทรอนิกส์**

คอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น มีลักษณะการทำงานเป็นระบบดิจิตอลและสามารถทำงานอัตโนมัติได้ ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูล การตรวจสอบข้อผิดพลาด และการแสดงข้อผิดพลาดได้เองอย่างต่อเนื่องจากการกำหนดคำสั่งในครั้งหนึ่ง ๆ

2. **ความเร็วในการทำงานสูง**

คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลหรือแสดงผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้พัฒนาความเร็วไปอย่างมาก โดยดูจากไมโครโพรเซสเซอร์ (CPU) ในปัจจุบันนี้ ความเร็วในการประมวลผลถึง 700 MHz มีระบบบัสในการรับส่งข้อมูลถึง 133 MHz ซึ่ง 2 – 3 ปีที่ผ่านมาความเร็วในการประมวลผลของไมโครโพรเซสเซอร์เพียง 16 – 66 MHz เท่านั้น จึงเป็นจุดเด่นทางโครงสร้างของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้งานมีส่วนเกี่ยวข้องน้อยที่สุด แต่จะเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพหรือความสามารถในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำคัญส่วนหนึ่ง ความเร็วนี้อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ตามขนาดของข้อมูลและรูปแบบที่ต้องการประมวลผล โดยหากมีการประมวลผลของข้อมูลซ้ำในช่วงเวลาหนึ่ง ความเร็วก็จะเพิ่มขึ้น แต่หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในการประมวลผลบ่อย ๆ ก็จะช้าลงไปเช่นกัน ซึ่งมักเทียบความเร็วต่อวินาทีเสมอ

3. **หน่วยความจำขนาดใหญ่**

หน่วยความจำในคอมพิวเตอร์ คืออุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการจำหรือเก็บข้อมูล ซึ่งหากอยู่ในคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องเก็บได้จำนวนมาก ซึ่งเป็นจุดเด่นทางโครงสร้างของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนประกอบที่สามารถบ่งชี้ประสิทธิภาพที่สำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ประการหนึ่ง ซึ่งหน่วยความจำมักแบ่งออกได้ 2 ประเภทดังนี้

1. หน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม (Random Access Memory) หรือเรียกว่า RAM เป็นหน่วยความจำที่เราสามารถเขียนหรืออ่านข้อมูลลงไปได้ทันที แต่เมื่อไฟดับ ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำก็จะหายไป

2. หน่วยความจำอ่านอย่างเดียว (Read Only Memory) หรือเรียกว่า ROM เป็นหน่วยความจำที่ผู้ใช้เครื่องไม่สามารถบันทึกโปรแกรมหรือข้อมูลได้ ซึ่งการจะบันทึกจะต้องมีเครื่องมือในการเขียนลงใน ROM โดยมากจะเป็นการโปรแกรมจากบริษัทผู้ผลิต และเป็นโปรแกรมเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ (Operating System, Bios)

4. **ความถูกต้องแม่นยำสูง**

ความถูกต้องแม่นยำในการทำงานสูง หากการเขียนโปรแกรมและรับข้อมูลอินพุตถูกต้อง ผลลัพธ์ในการประมวลผลจะต้องถูกต้องเสมอ ความถูกต้องแม่นยำหรือความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์เป็นสิ่งสำคัญที่สุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถนี้เป็นผลจากการกำหนดข้อมูลและวิธีการประมวลผลของผู้ใช้งานโดยตรง ซึ่งหากมีการนำข้อมูลที่ไม่ต้องการเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ก็จะได้รับผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้อง จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกัน

ดังนั้นความหมายคอมพิวเตอร์คือ "ระบบ (System)" ประกอบด้วยกระบวนการทำงานที่เป็นขั้นตอนมาตรฐาน 3 ขั้นตอนคือ กระบวนการรับข้อมูลเข้า กระบวนการประมวลผลหรือแปลความหมายของข้อมูล และกระบวนการแสดงข้อมูลผลลัพธ์ โดยมีกระบวนการดังรูป

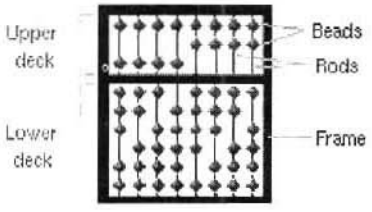
รูป 1.1 *แสดงกระบวนการทำงานพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์*

สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ คือ

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ที่สามารถรับโปรแกรมและข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถจะรับได้ แล้วทำการคำนวณ เคลื่อนย้ายข้อมูล ทำการเปรียบเทียบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ และถูกต้องเสมอ

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ เป็นผลิตผลของมนุษย์ที่เกิดจากแนวคิดในการนับเลขแบบง่าย ๆ โดยอาศัยการนับนิ้วมือ หรือการใช้วัสดุอื่นแทนจำนวนนับ มนุษย์พบว่าไม่สามารถที่จะสนองความต้องการในการใช้งานได้ จึงได้พัฒนาระบบการคำนวณ อันได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร ขึ้นมาใช้ในการนับจำนวนต่าง ๆ ทำให้มนุษย์สามารถนับ คำนวณในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างดีขึ้น มีความฉลาดในการคิดมากขึ้นนำไปสู่การปรับปรุงเครื่องมือในการนับและคำนวณให้มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งเครื่องมือคำนวณเครื่องแรกที่ถือว่าเป็นต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์ คือ**ลูกคิดแบบจีน** (Abarcus) ซึ่งกำเนิดเมื่อประมาณ 2,500 กว่าปีมาแล้ว ญี่ปุ่นก็เป็นประเทศที่มีการพัฒนาด้านการนับและคำนวณเช่นกัน ก็ได้สร้างลูกคิดแบบญี่ปุ่น (Soroban) ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ทั้งสองแบบนี้ได้ใช้กันมาถึงปัจจุบัน ซึ่งพอสรุปการพัฒนาประดิษฐ์คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่ถือเป็นแนวทางแห่งการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้



รูป 1.2 *ลูกคิดแบบจีน*

ปี พ.ศ. 2157 จอห์น เนเปียร์ (John Napier) นักคณิตศาสตร์ชาวสกอตต์ได้คิดสร้างตารางลอการิธึม (Logarithms) ซึ่งทำให้การคำนวณในด้านที่เกี่ยวกับลอการิธึม ง่ายและยุ่งยากน้อยลงอย่างมาก จากการประดิษฐ์สิ่งนี้ขึ้น ยังทำให้เขามีความคิดในการพัฒนาสร้างอุปกรณ์ที่ใช้ในการคำนวณขึ้นมาอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งสร้างจากไม้ 9 ท่อน โดยไม้แต่ละท่อนแบ่งออกเป็น 9 ส่วน และมีการเขียนตัวเลขกำกับไว้บนเนื้อไม้นั้น เมื่อนำท่อนไม้เหล่านี้มาเรียงต่อกันอย่างเหมาะสมก็จะได้ผลลัพธ์ของการคำนวณที่ต้องการในการคำนวณนั้น ซึ่งเรียกกันว่า เนเปียร์สโบนส์ (Napier's Bones) ซึ่งเป็น**เครื่องมือที่ใช้การคำนวณในลักษณะคูณ หาร และถอดกรณฑ์** อย่างง่าย ๆ ได้

ปี พ.ศ. 2175 วิลเลียม ออทเทรด (William Oughtred) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษได้ประดิษฐ์สไลด์รูล (Slide Rule) ขึ้น เพื่อช่วยในการคูณให้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งต่อมานั้นแนวความคิดนี้ได้กลายเป็น**พื้นฐานของการสร้างแอนะลอกคอมพิวเตอร์** (Analog Computer) ที่ใช้ในปัจจุบันนี้

ปี พ.ศ. 2185 เบลส ปาสกาล (Blaise Pascal) นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้ประดิษฐ์เครื่องบวกเลข มีลักษณะเป็นฟันเฟืองทดกันได้ 8 ตัว และละฟันเฟืองจะมีร่อง 10 ร่อง ซึ่งสามารถทดตัวเลขไปยังตัวเลขหลักถัดไปได้ ทำให้สามารถบวกเลขได้สูงถึง 8 หลัก ซึ่งนับได้ว่าเป็น**เครื่องบวกเลขเครื่องแรกของโลก** และกลายเป็นรากฐานในการพัฒนาเครื่องคำนวณในยุคต่อมา

ปี พ.ศ. 2214 กอตต์ฟรีด วิลเฮล์ม ไลบ์นิตซ์ (Gottfried Wilhelm Leibnitz) นักคณิตศาสตร์และนักปรัชญาชาวเยอรมัน ประดิษฐ์คิดค้นเครื่องคำนวณซึ่งสามารถคำนวณโดยวิธีการบวก ลบ คูณ หาร และถอดรากได้ นับว่าเป็น**เครื่องจักรกลเครื่องแรกของโลกที่สามารถคำนวณแบบคูณและหารตัวเลขได้โดยตรง** นอกจากนั้นไลบ์นิตซ์ยังค้นพบเลขฐานสอง (Binary Number) ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน แต่มนุษย์สมัยนั้นยังไม่เห็นความสำคัญ หรือประโยชน์ของเครื่องคำนวณนั้น

ปี พ.ศ. 2344 นายโซแซฟ มารี ชากการ์ด (Joseph Marie Jacquard) ชาวฝรั่งเศส ได้คิดวิธีการควบคุมลวดลายในการทอผ้า โดยใช้บัตรเจาะรู (Pasteboard card) ซึ่งบัตรนี้เมื่อนำมาต่อกัน จะทำให้เกิดเป็นโปรแกรมควบคุม ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเป็นเทปแม่เหล็กหรือหน่วยความจำแทน

ปี พ.ศ.2365 ชาร์ลส์ แบบเบจ (Charles Babbage) ศาสตราจารย์ทางคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรกลที่ใช้สำหรับการคำนวณและพิมพ์ตาราง มีการคำนวณค่าฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และมีการปรับปรุงพัฒนาต่อ ๆ มาจนเป็นเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องวิเคราะห์ (Analytical Engine) ซึ่งต้นแบบเดิมนั้นคือของนายชากการ์ด สามารถคำนวณหาค่าลอการิธึมได้ทศนิยมถึง 20 ตำแหน่ง และยังแสดงผลลัพธ์ และพิมพ์ออกทางกระดาษได้ นับได้ว่าเป็น**เครื่องต้นแบบที่ใช้ในการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน** เพราะมีโครงสร้างและส่วนประกอบที่ประกอบไปด้วย หน่วยรับและส่งข้อมูล หน่วยประมวลผล และหน่วยความจำ จะทำงานด้วยการป้อนคำสั่งเป็นชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมเข้าเครื่อง จากแนวความคิดของแบบเบจนี้ได้ทำการพัฒนามาเรื่อย ๆ จนเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้เขาได้รับการยกย่องว่าเป็น **บิดาแห่งเครื่องคอมพิวเตอร์** ในสมัยต่อมา

ปี พ.ศ.2386 เอดา ออกุสตา (Ada Augusta) นักคณิตศาสตร์หญิงชาวอังกฤษ ที่เข้าใจในการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ของแบบเบจอย่างดี นางเป็นผู้กำหนดโปรแกรมให้กับบัตรเจาะรู ที่ใช้กับเครื่อง Analytical Engine ของนายแบบเบจ และได้เขียนวิธีใช้เครื่องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นสูงขึ้นอีกหนึ่งเล่ม ทำให้นางได้รับการยกย่องว่าเป็น**โปรแกรมเมอร์คนแรก**ของโลก

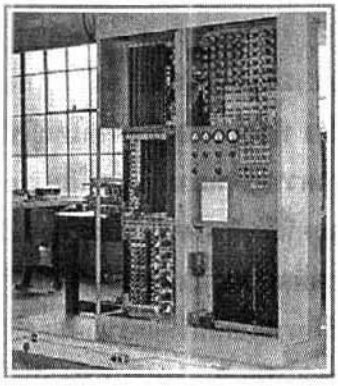
ปี พ.ศ. 2393 ยอร์จ บูล (George Boole) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษได้สร้างแนวคิดเกี่ยวกับระบบพีชคณิตแบบใหม่ที่เรียกว่า พีชคณิตบูลลีน (Boolean Algebra) ซึ่งใช้อธิบายหลักเหตุผลทางตรรกวิทยา (Symbolic Logic) โดยมีสภาวะเพียงสองอย่างคือ 0 และ 1 ร่วมกับเครื่องหมายในเชิงตรรกะพื้นฐาน ได้แก่ AND OR และ NOT นับเป็นต้นกำเนิดของระบบเลขฐานสอง และต่อมาได้ดัดแปลงให้เข้ากับวงจรไฟฟ้า ซึ่งมีสภาวะ 2 แบบ คือ เปิดและปิด จึงนับเป็นเลขฐานของการออกแบบวงจรในระบบคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2433 เฮอร์แมน ฮอลเลอริธ (Dr. Herman Hollerith) วิศวกรเครื่องกล และนักสถิติชาวอเมริกันได้ประดิษฐ์บัตรเจาะรู ซึ่งใช้สำหรับเก็บข้อมูล และประดิษฐ์เครื่องมือที่ใช้ในการอ่านบัตรเจาะรูดังกล่าว เพื่อประโยชน์ในการประมวลผลจากการสำรวจสำมะโนประชากรของสหรัฐอเมริกา (Electrical Census Machine) หรือเครื่องทำตารางสถิติ (Tabulating Machine) ทำให้การสำรวจสำมะโนประชากรทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้นโดยใช้เวลาเพียง 1 ใน 8 ของเวลาที่ใช้ในการประมวลผลก่อนหน้านี้ บัตรที่เขาได้ประดิษฐ์ขึ้นมานี้ เรียกว่า บัตรฮอลเลอริธ (Hollerith Card) และในปี พ.ศ. 2439 ดร.ฮอลเลอริธได้ตั้งบริษัทแทบบิวเลตติงแมชีน (Tabulating Machine) ซึ่งผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์การประมวลผลด้วยบัตรเจาะรู ซึ่งต่อมาเรียกว่า บัตรไอบีเอ็ม หรือ IBM Card หรือบัตร 80 คอลัมน์ เครื่องนี้สามารถบันทึก อ่าน เรียงและแยกประเภทข้อมูลจากบัตรได้ ใช้ในการประมวลผลด้วยบัตรเจาะรู เพื่อใช้ในงานด้านธุรกิจ ซึ่งต่อมาบริษัทนี้ได้เป็นส่วนหนึ่งของบริษัทไอบีเอ็ม (IBM ย่อมาจาก International Business Machines Corporation)

ปี พ.ศ. 2483 จอห์น วี อทานาซอฟ (Dr. John V. Atanasoff) และนาย ซิปฟอร์ด เบอร์รี่ (Chifford Berry) จากมหาวิทยาลัยไอโอวา (IOWA University) ได้ทดลองสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไฟฟ้าล้วน (ดิจิตอลคอมพิวเตอร์) ขึ้นเป็นเครื่องแรก เรียกว่า Atanasoff-Berry Computer (ABC)

ปี พ.ศ.2487 ศาสตราจารย์เฮาเวิร์ด ไอเคน (Howard Aiken) เป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้สร้างเครื่องคำนวณแบบอัตโนมัติตามแนวคิดของแบบเบจ มาประยุกต์สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานโดยใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกับระบบกลไก (Electro-Mechanical) ขึ้นเป็นเครื่องแรกเรียกว่า (ASCC ย่อมาจาก Automatic Sequence Controlled Calculator) หรือมาร์ควัน (Mark I) ยาว 50 ฟุต สูง 8 ฟุต สามารถคำนวณโดยการคูณเลขขนาด 10 หลักได้ภายใน 10 วินาที นับเป็นระบบ**ดิจิตอลคอมพิวเตอร์เครื่องแรก**ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ

ปี พ.ศ. 2489 จอห์น ดับบลิว มอชลี (John W. Mauchly) และ เจ เพรสเปอร์ เอ็คเคิร์ท (J. Presper Eckert) แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ได้ร่วมมือกันสร้างคอมพิวเตอร์ระบบไฟฟ้าขึ้นเป็นผลสำเร็จ กลายเป็น คอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบไฟฟ้า (Digital Computer) เครื่องแรกของโลกที่ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ เรียกว่า (ENIAC : Electronics Numerical Integrator And Calculator) ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่ เช่นหลอดสุญญากาศ ประมาณ 18,000 หลอด รีเลย์ประมาณ 1,500 ตัว มีขนาดใหญ่เกือบเต็มห้องขนาด 6 x 13 เมตร น้ำหนัก 30 ตัน สามารถบวกเลขได้ถึง 5,000 ครั้ง ใน 1 วินาที ทั้งนี้เพราะความสามารถของการทำงานเชิงอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องจักรกลสมัยก่อนต้องใช้เวลาเกือบ 1 ชั่วโมง นับว่าการทำงานนั้นทำได้รวดเร็วกว่าคอมพิวเตอร์อื่นที่มีอยู่ในสมัยนั้น สำหรับคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานไม่ได้เก็บอยู่ในตัวเครื่อง การสั่งให้เครื่องทำงานต้องอาศัยวิธีการสับสวิตช์แผนวงจรต่าง ๆ ภายนอกตัวเครื่อง

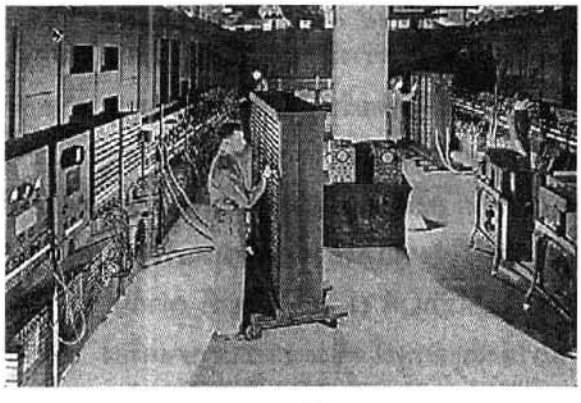


รูป 1.3 *เครื่อง EDVAC*

พ.ศ. 2492 มีการทดลองสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกัน อีกหลายเครื่อง เช่น ดร.จอห์น ฟอน นอยมานน์ (Dr.John Von Neumann) ได้พัฒนาเครื่อง EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) ซึ่งเป็นเครื่อง**คอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่สามารถจัดเก็บโปรแกรมไว้ในเครื่อง** และในเวลาต่อมาก็ได้พัฒนาเป็นเครื่อง I.A.S. ส่วนทางมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ (Cambridge University) ก็ได้สร้างเครื่อง EDSAC (Electronic Delayed Storage Automatic Computer) ซึ่งมีลักษณะการทำงานเหมือนเครื่อง EDVAC

พ.ศ. 2493 นายเอ็คเคิร์ท และนายมอชลี ก็ได้เริ่มก่อตั้งบริษัท ECKERTMAUCHLY COMPUTER CORPORATION ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทั้งกับงานด้านวิทยาศาสตร์และธุรกิจชื่อว่า UNIVAC : UNIVersal Automatic Computer เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบไฟฟ้าเครื่องแรกที่ใช้งานด้านธุรกิจ และได้นำออกจำหน่ายให้แก่สำนักงานสถิติแห่งชาติสหรัฐเป็นเครื่องแรกเมื่อราวปี พ.ศ.2494

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นวิวัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์ที่กำเนิดจากจุดเริ่มต้นที่ค้นพบได้คือลูกคิด และมีการพัฒนาเป็นระบบกลไก เฟือง อุปกรณ์อื่น ๆ แทนการคำนวณหรือการนับ ต่อมาก็มีการสร้างเป็นเครื่องที่สามารถคำนวณได้โดยอัตโนมัติโดยป้อนข้อมูลให้กับเครื่อง แล้วยังพัฒนาให้มีการเก็บโปรแกรม (ข้อมูล) ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ จนกระทั่งสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ชื่อว่า ENIAC และ UNIVAC ได้ใช้อุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลักที่เรียกว่าหลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) จึงนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบดิจิตอล (Digital Computer) ในปัจจุบัน



รูป 1.4 *เครื่อง ENIAC*

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

1. **ยุคที่ 1** (First Generation) ประมาณระหว่างปี พ.ศ. 2494 – 2501 ยุคนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้หลอดสุญญากาศเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้าง ทำให้เครื่องมีขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก การทำงานจึงเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนมาก และเสียง่าย เพราะหลอดสุญญากาศขาดบ่อย ๆ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้จึงต้องติดตั้งไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ความเร็วของเครื่องในการประมวลผลประมาณหลายมิลลิวินาที (1 มิลลิวินาที เท่ากับ 10^{-3} วินาที) ซึ่งได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นายเอ็คเคิร์ทและนายมอชลีร่วมกันสร้างคือ UNIVAC 1, เครื่อง IBM 650 และเครื่อง NCR 304 เป็นต้น สำหรับภาษาที่ใช้สั่งให้เครื่องทำงานได้แก่ ภาษาเครื่อง คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ มักถูกใช้งานในด้านวิทยาศาสตร์และธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ เช่นงานบัญชี หรืองานสถิติ เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคนี้

- อุปกรณ์หลักในการสร้างเป็นหลอดสุญญากาศและรีเลย์ ทำให้ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่เปลืองเนื้อที่ ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก
- มีความเร็วในการประมวลผลประมาณหนึ่งในพันของวินาที เท่านั้น
- ทำงานด้วยภาษาเครื่อง ซึ่งประกอบด้วยเลขฐานสอง (0 และ 1) เท่านั้น และมีการพัฒนาภาษาสัญลักษณ์ขึ้นใช้เพื่อแทนภาษาเครื่องในยุคนี้ด้วย
- ต้องอยู่ในห้องปรับอากาศตลอดเวลาเนื่องจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดความร้อนสูง

2. **ยุคที่ 2** (Second Generation) ประมาณระหว่างปี พ.ศ. 2501 – 2507 ในยุคนี้ได้มีการพัฒนาทางด้านสารกึ่งตัวนำ ดังนั้นจึงนำทรานซิสเตอร์มาใช้แทนหลอดสุญญากาศ ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง กะทัดรัดขึ้น ความเร็วในการทำงานสูงขึ้น ราคาถูกกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 1 มีการใช้วงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic Core) เป็นหน่วยความจำภายใน มีการใช้งานเครื่องคำนวณแบบโปรแกรม มีการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในแบบ On-line Real Time เวลาในการประมวลผลเพียงไม่กี่ไมโครวินาที (1 ไมโครวินาที เท่ากับ 10^{-6} วินาที) ภาษาที่ใช้ในการสั่งงานจะมีลักษณะเป็นภาษาสัญลักษณ์ ซึ่งง่ายกว่าภาษาเครื่อง และมีการเขียนโปรแกรมประยุกต์ขึ้นในยุคนี้ ตัวอย่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้แก่ เครื่อง IBM 1401 เครื่อง IBM 7000 และเครื่อง CDC 6600 เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคนี้

ใช้อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำแทนหลอดสุญญากาศ เนื่องจากอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์ 1 ตัว สามารถทำงานแทนหลอดสุญญากาศได้นับสิบหลอด ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้มีขนาดเล็ก ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง รวมทั้งไม่เกิดความร้อนสูงในขณะทำงาน ส่งผลให้การทำงานของเครื่องมีความน่าเชื่อถือได้มากขึ้น