หน่วยที่ 4 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รศ.ดร.มธุรส จงชัยกิจ

สาระความรู้ หน่วยที่ 4 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.1 คอมพิวเตอร์ และ อัลกอริทึม

4.2 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.3 การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แนวคิด

อัลกอริทึม เป็นส่วนความรู้สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานตามคำสั่งของคอมพิวเตอร์ และเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความหมายและประเภทของคำว่า ซอฟแวร์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้สามารถเลือกศึกษาและใช้งานโปรแกรมฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 4 จบแล้ว นึกศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายของคำว่า ซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
2. จำแนกประเภทและการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆ ได้
3. เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้อย่างถูกต้องกับงานที่ต้องการทำ

กิจกรรมการเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน
2. ศึกษาเอกสารการสอนหน่วยที่ 4
3. ศึกษาแบบฝึกในรูปสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมาย
4. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

สื่อการสอน

1. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ URL ผู้สอน (ไฟล์ PDF)
2. แบบฝึกทักษะ (ไฟล์สไลด์อิเล็กทรอนิกส์)
3. แบบประเมินผลก่อนและหลังการเรียน (Hot Potatoes)
4. เว็บพิรุณของผู้สอน – URL: http://pirun.ku.ac.th/~fedumrc/171/

การประเมินผล

1. แบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังการเรียน
2. การสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

4.1 คอมพิวเตอร์ และ อัลกอริทึม

4.1.1 อัลกอริทึม

อัลกอริทึม (Algorithm) หรือ **ขั้นตอนวิธี หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหา** ที่สามารถเข้าใจได้ มีลำดับวิธีการในการแก้ไขปัญหาใดปัญหาหนึ่งอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และชัดเจน เช่นเมื่อนำเข้าอะไรแล้วจะต้องได้ผลลัพธ์เช่นไร ซึ่งแตกต่างจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไปแบบสามัญสำนึก (ฮิวริสติก - Heuristic) โดยทั่วไปขั้นตอนวิธีจะประกอบด้วย วิธีการเป็นขั้นๆ และ มีส่วนที่ต้องทำ **แบบวนซ้ำ** (Iterate)**หรือเวียนเกิด**(Recursive)**โดยใช้ตรรกะ**(Logic) และ/หรือการเปรียบเทียบ(Comparison) ในขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน

แนวคิดเกี่ยวกับอัลกอริทึมไม่ได้จำกัดใช้กับคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่สามารถใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ด้วย เช่น การออกแบบวงจรไฟฟ้า การทำงานของเครื่องจักรกล หรือแม้กระทั่งปัญหาตามธรรมชาติ เช่น วิธีการคิดเลขของสมองมนุษย์ หรือ วิธีการขนอาหารของแมลง ฯลฯ ดังนั้น อัลกอริทึมจึงสามารถใช้กับการประมวลผลโดยทั่วไป อะไรก็ได้ เราเรียก **สิ่งที่ทำการประมวลผล** ว่า **หน่วยประมวลผล (Processor)** หน่วยประมวลผลจะทำงานตามขั้นตอนของอัลกอริทึม ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ได้อีก ตัวอย่างเช่น

กรรมวิธี (process)	**อัลกอริทึม**	**ขั้นตอนในอัลกอริทึม**
1. ทำกล้วยบวชชี	1. สูตรการทำกล้วยบวชชี	1. ขูดมะพร้าว ตัดกล้วยตามขวาง …
2. ตัดเสื้อ	2. แบบเสื้อ	2. สอยชาย เย็บตะเข็ม
3. เล่นเพลงลาวดวงเดือน	3. โน๊ตเพลงลาวดวงเดือน	3. เรียนตัวโน๊ต เลือกเครื่องดนตรี

ดังนั้น ถ้าเราจะให้เครื่องประมวลผลแบบคอมพิวเตอร์ทำงานให้เรา เราต้องบอกขั้นตอนวิธี หรือ ลำดับวิธีการ ทำงาน การแก้ไขปัญหาที่เครื่องสามารถเข้าใจได้ และ เมื่อปฏิบัติตามอย่างถูกต้องแล้วจะทำให้งานหรือการประมวลผลที่ต้องการนั้นสำเร็จ **อัลกอริทึม หรือ ขั้นตอนวิธี** จึงหมายถึง **กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถเข้าใจได้ มีลำดับหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหาใดปัญหาหนึ่งอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและชัดเจน** เช่น เมื่อนำเข้าอะไรแล้วจะต้องได้ผลลัพธ์เช่นไร ซึ่งแตกต่างจากการแก้ปัญหาแบบสามัญสำนึก หรือ ฮิวริสติก(Heuristic) โดยทั่วไปขั้นตอนวิธีจะประกอบด้วยวิธีการเป็นขั้นๆ และมีส่วนที่ต้องทำแบบวนซ้ำ(Iterate) หรือ เวียนเกิด (Recursive) โดยใช้ตรรกะ (Logic) และ/ หรือ ในการเปรียบเทียบ (Comparison) ในขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน ในการทำงานอย่างเดียวกันเราอาจจะเลือกขั้นตอนวิธีที่ต่างกันเพื่อแก้ปัญหาได้ โดยที่ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นสุดท้ายจะออกมาเหมือนกันหรือไม่ก็ได้ และจะมีความแตกต่างที่จำนวนและชุดคำสั่งที่ใช้ต่างกันซึ่งส่งผลให้ เวลา (Time) และขนาดหน่วยความจำ (Space) ที่ต้องการต่างกัน หรือเรียกได้อีกอย่างว่ามีความซับซ้อน (Complexity) ต่างกัน

การนำขั้นตอนวิธีไปใช้ จึงไม่จำกัดเฉพาะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้เช่น การออกแบบวงจรไฟฟ้า การทำงานเครื่องจักรกล หรือแม้กระทั่งปัญหาในธรรมชาติ เช่น วิธีของสมองมนุษย์ในการคิดเลข หรือ วิธีการขนอาหารของแมลง

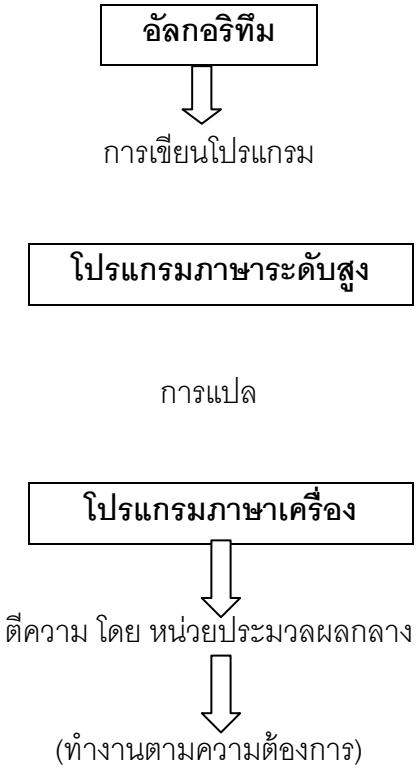
4.1.2 **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และ ภาษาโปรแกรม**

เราจะเห็นว่า**หน่วยประมวลผลจะประมวลผลได้ ก็ต่อเมื่อเราป้อนอัลกอริทึมที่เหมาะสมให้** ยกตัวอย่าง เช่น พ่อครัวหรือแม่ครัว (**หน่วยประมวลผล**) ทำตามตำรากับข้าว(**อัลกอริทึม**) หรือนักดนตรี (**หน่วยประมวลผล**) เล่นตามโน๊ตเพลง(**อัลกอริทึม**) ในแต่ละกรณี **อัลกอริทึมต้องอยู่ในรูปแบบที่หน่วยประมวลผลเข้าใจและปฏิบัติตามได้** ถ้าหน่วยประมวลผลเป็นคอมพิวเตอร์ อัลกอริทึมจะอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า **โปรแกรม**(Program) โปรแกรมเกิดจากการเขียนด้วย **ภาษาโปรแกรม** (Programming Language) แต่ละขั้นตอนในอัลกอริทึมนั้นแสดงได้ด้วย **คำสั่งในโปรแกรม** (Instruction หรือ Statement) เรียกว่า การเขียนโปรแกรม (Programming) หรือ การแสดงอัลกอริทึมด้วยโปรแกรม ดังนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงได้แก่ **ชุดคำสั่ง หรือกลุ่มชุดคำสั่งที่ออกแบบลำดับตามอัลกอริทึมใช้อธิบายชิ้นงาน หรือกลุ่มงานที่จะให้ประมวลผล โดยแต่ละคำสั่งจะบอกขั้นตอนวิธี ที่คอมพิวเตอร์ จะปฏิบัติตาม** โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ยังเรียกกันว่า **ซอฟต์แวร์** หรือ **แอปพลิเคชัน**(Software/Application) ได้อีกด้วย

ซอฟต์แวร์ (Software) จึงหมายถึง **โปรแกรม** หรือ**ชุดคำสั่งที่ใช้สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงานจะเขียนขึ้นด้วยคำสั่งสำหรับคอมพิวเตอร์ที่เรียงกันเป็นโปรแกรม** การทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เป็นเพียงการกระทำกับข้อมูลที่เป็นตัวเลขฐานสอง ซึ่งใช้แทนข้อมูลที่เป็น ตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ หรือ แม้แต่เป็นเสียงพูดได้ คำว่า ซอฟต์แวร์ จึงหมายรวมถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ เช่น ร้านค้าอาจใช้คอมพิวเตอร์ทำบัญชีที่ยุ่งยากซับซ้อน บริษัทขายตั๋วใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการจองตั๋ว ธนาคารใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในกิจการงานธนาคารที่มีข้อมูลต่าง ๆ มากมาย และเราใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยงานพิมพ์เอกสารให้สวยงามเป็นต้น ทั้งนี้การที่เราเห็นคอมพิวเตอร์ทำงานให้กับเราได้มากมายเพราะมีผู้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือซอฟต์แวร์มาให้ ซอฟต์แวร์ จึงถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ขาดไม่ได้ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญมาก เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้ ระบบสารสนเทศเป็นไปได้ตามที่ต้องการ และ ให้ประโยชน์ ได้มากมายมหาศาล

ลักษณะของคำสั่งในโปรแกรมหนึ่งๆจะขึ้นอยู่กับภาษาโปรแกรมที่ใช้ ในแต่ละภาษาฯจะมีชุดคำสั่งที่ใช้ได้ของตนเอง **ภาษาโปรแกรมพื้นฐาน** คือ**ภาษาเครื่อง**(Machine Language) คำสั่งต่างๆ ของภาษาเครื่อง เป็นคำสั่งที่คอมพิวเตอร์ตีความ(Interpret) ได้ นั่นคือ หน่วยประมวลผลกลางสามารถเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามคำสั่งของภาษาเครื่องมักจะต้องมีความหมายง่ายๆเท่า

นั้น เช่น การบวกเลข 2 ตัวเลข การแสดงอัลกอริทึมด้วยภาษาเครื่องจึงต้องใช้คำสั่งจำนวนมาก การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเครื่อง จึงเป็นงานที่ โดยปกติต้องใช้เวลามากและค่อนข้างน่าเบื่อ ในเวลาต่อมา จึงได้มีการพัฒนาภาษาแบบอื่น ๆ เพื่อให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น ภาษาโปรแกรมเหล่านี้รวมเรียกว่า**ภาษาระดับสูง** ซึ่งใช้ง่ายกว่าภาษาเครื่อง เพราะแต่ละคำสั่งของภาษาระดับสูงจะปฏิบัติงานได้มากกว่าของภาษาเครื่อง อัลกอริทึมที่แสดงด้วยภาษาระดับสูง จะสั้นและเข้าใจง่ายกว่า ทั้งนี้หน่วยประมวลผลกลางจะไม่สามารถตีความคำสั่งภาษาระดับสูงได้โดยตรง จึงต้องผ่าน**การแปลภาษาระดับสูงไปเป็น ภาษาเครื่อง** (Translate) ก่อนที่จะส่งต่อให้หน่วยประมวลผลกลางปฏิบัติการ ขั้นตอนการแปลนั้น ประกอบด้วย การแปลงแต่ละคำสั่งของภาษาระดับสูง ไปเป็นลำดับของคำสั่งภาษาเครื่อง ที่มีความหมายเหมือนกัน และ ลำดับคำสั่งภาษาเครื่องนี้ จะได้รับการตีความ (Interpret) โดยหน่วยประมวลผลกลาง อีกต่อหนึ่ง ดังวิธีการ ที่แสดง ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลำดับและวิธีการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การแปลจากภาษาระดับสูงเป็นภาษาเครื่อง เป็นงานประเภทหนึ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ โปรแกรมที่ใช้ทำงานนี้เรียกว่า **ตัวแปลภาษา**(Language Translator) ปัจจุบัน ผู้จำหน่ายระบบคอมพิวเตอร์ จะมีตัวแปลภาษาต่าง ๆ ให้เลือกใช้ตามต้องการ ภาษาโปรแกรมในปัจจุบัน มีตั้งแต่ภาษาระดับสูง เช่น Pascal SQL และ COBOL ถึงระดับกลาง เช่น FORTRAN และ BASIC ไปจนกระทั่งถึระดับต่ำคือภาษาเครื่อง ภาษาระดับสูงมีข้อดี คือ ช่วยให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น แต่ขั้นตอนการแปล

และ การตีความจะยากกว่าการใช้ภาษาระดับต่ำ มนุษย์เป็นผู้เขียนโปรแกรม แต่การแปลนั้น ทำโดยโปรแกรมประเภทตัวแปลภาษาในที่สุดการใช้ภาษาระดับสูงเขียนโปรแกรมจึงแพร่หลายกว่าการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเครื่อง

4.1.3 ลำดับชั้นของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

เราจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ทำงานตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ชุดคำสั่งแสดงขั้นตอนวิธี หรืออัลกอริทึม และมักจะเรียกโปรแกรมนั้นอีกชื่อหนึ่งว่า**ซอฟต์แวร์**(Software) เพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบกับคำว่า **ฮาร์ดแวร์**(Hardware) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จับต้องได้ และ ประกอบเป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ส่วนมากมักจะไม่เขียนโปรแกรมเอง แต่จะใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่มีอยู่แล้วทำงานของตน เช่น นักบัญชีอาจใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านงานบัญชี วิศวกรอาจใช้โปรแกรมก่อสร้างสะพานหรือแพทย์อาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการติดตามสภาพของคนไข้ เป็นต้น ชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กับงานเฉพาะเหล่านั้น เรียกกันว่า **โปรแกรมสำเร็จรูป** (Application/ Package) มีจำนวนมากมายและมักพัฒนา โดยผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ หรือ ผู้เชี่ยวชาญการผลิตซอฟต์แวร์เฉพาะงาน ผู้ใช้จะมีส่วนเกี่ยวข้องเฉพาะในกรณีที่จำเป็นต้องปรับแต่งโปรแกรมประยุกต์ให้เข้ากับลักษณะของงานที่ทำอยู่ อย่างไรก็ตามยังมีกรณีที่ผู้ใช้อาจต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เอง เช่นกรณีที่หาโปรแกรมประยุกต์ ที่เหมาะสมกับงานของตนไม่ได้โดยอาจเขียนโปรแกรมเองหรือจ้างผู้อื่นเขียนให้ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนี้อาจนำไปขายต่อไปอีกได้ ทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเองเหล่านี้รวมเรียกว่า**ซอฟต์แวร์ประยุกต์**(Application Software) โดยปกติซอฟต์แวร์ประยุกต์มักเขียนขึ้นโดยใช้ภาษาโปรแกรมระดับสูง และ ขึ้นกับตัวแปลภาษา ที่มีอยู่ เราจึงสามารถมองระบบคอมพิวเตอร์เป็นลำดับชั้นของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ได้ ซึ่งระดับสูงสุด คือซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ขึ้นอยู่กับการทำงานของซอฟต์แวร์ระบบ ในระดับล่างลงมาซึ่งทำงานโดยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบพื้นฐานของฮาร์ดแวร์ ที่ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลางหน่วยความจำและอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าออก ทำให้ระดับชั้นเหล่านี้สามารถแบ่งละเอียดย่อยลงไปได้อีก ดังแสดงในรูปที่2

ซอฟต์แวร์ประยุกต์
(โปรแกรมต่างๆ)
ซอฟ์ตแวร์ระบบ
(ระบบปฏิบัติการ / ตัวแปลภาษา)
คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์
(หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าออก)

รูปที่2 ลำดับชั้นของซอฟต์แวร์ – ฮาร์ดแวร์

ในความเป็นจริง หน้าที่ของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์มิได้แบ่งแยกอย่างเด็ดขาดดังรูป โดยปกติ องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ จะปฏิบัติงานตามที่แสดงในรูป บางหน้าที่ทำโดยซอฟต์แวร์ เช่น

การแปลภาษา บางหน้าที่ก็จะทำโดยฮาร์ดแวร์ เช่น การประมวลผลโดยบวกเลข 2 จำนวน และ ยังมีอีกหลายๆ หน้าที่ที่อาจทำโดยซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ ก็ได้ เช่นการคูณเลข 2 จำนวนซึ่งเราอาจพัฒนาอัลกอริทึมการคูณขึ้นเป็นโปรแกรมให้เป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ระบบ และเรียกมาใช้งานทุกครั้งที่ต้องการทำการคูณ หรืออาจจะออกแบบฮาร์ดแวร์ให้ทำตามอัลกอริทึมนี้แล้วรวมเข้าไว้ในหน่วยประมวลผลกลาง คือ มีวงจรคูณที่สามารถคูณเลข 2 จำนวนได้ในขั้นตอนเดียว วิธีทำด้วยฮาร์ดแวร์ มีข้อดีคือ จะทำงานได้เร็วกว่าการใช้ซอฟต์แวร์ แต่มีข้อเสีย คือ ทำให้หน่วยประมวลผลกลางซับซ้อนขึ้น และทำให้ราคาของคอมพิวเตอร์สูงขึ้นด้วย กล่าวโดยสรุปแนวแบ่งเขตระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์นั้น ยังไม่ชัดเจนและจะเปลี่ยนไปตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

อัลกอริทึม จึงมีความสำคัญ และ มีบทบาทหลักที่ขาดไม่ได้ ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพราะช่วยให้มี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ ดังนั้นในกรณีที่เราต้องการใช้คอมพิวเตอร์ทำงานชิ้นหนึ่ง เราจึงต้องปฏิบัติการ โดยเริ่มที่อัลกอริทึม ดังนี้

ก. **ออกแบบอัลกอริทึม** ซึ่งอธิบายขั้นตอนทำงานของงานนั้น

ข. **เขียนโปรแกรม** ให้ทำหน้าที่ตามอัลกอริทึม ด้วยภาษาโปรแกรมที่เหมาะสม

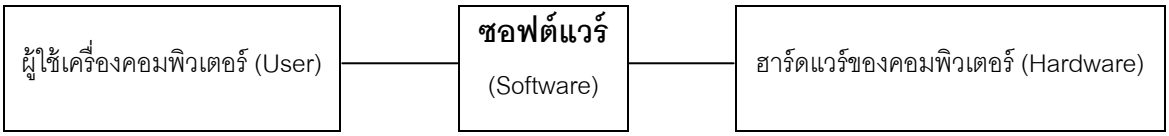
ค. **ให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตามโปรแกรมที่เขียนขึ้น**

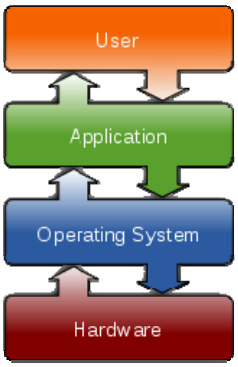
4.2 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.2.1 ความหมายของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Program)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ กลุ่มชุดคำสั่งที่เขียนขึ้น เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ใช้อธิบายชิ้นงาน หรือกลุ่มงานที่จะประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ยังอาจหมายถึง **ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม** ซึ่ง คำว่าซอฟต์แวร์เป็นคำศัพท์ที่มีความหมายกว้างขวาง บางครั้งหมายรวมถึงผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ผลการพิมพ์ที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ เป็นชุดคำสั่งที่ออกแบบตามอัลกอริทึม ปกติแล้วเขียนโดยโปรแกรมเมอร์(Programmer-นักเขียนโปรแกรม) หรือสร้างโดยโปรแกรมอื่นๆโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดหนึ่ง ๆ อาจเขียนขึ้นด้วย ระบบรหัส หรือ ที่เรียกว่า ภาษาเครื่อง ซึ่งมักเขียนได้ยากและเหมาะกับช่างเทคนิคเฉพาะทาง ภายหลังจึงได้มีการสร้างภาษาโปรแกรมที่ใกล้เคียงภาษามนุษย์มากขึ้น การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจเป็นการเขียนไว้ใช้ส่วนตัวหรือเขียนเพื่อให้ผู้อื่นใช้ต่อ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจ **ขั้นตอนวิธี(อัลกอริทึม)** และ**ภาษาโปรแกรม**ที่ใช้เป็นอย่างดี จึงจะสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมเครื่องให้ทำงานได้ตามความต้องการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือซอฟต์แวร์จึงมีความสำคัญเนื่องจากเป็นตัวเชื่อมระหว่างคนหรือผู้ใช้คอมพิวเตอร์ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือฮาร์ดแวร์ และเราต้องสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานใดๆ ที่ต้องการ โดยใช้ซอฟต์แวร์ ดังแสดง ในรูปที่ 3

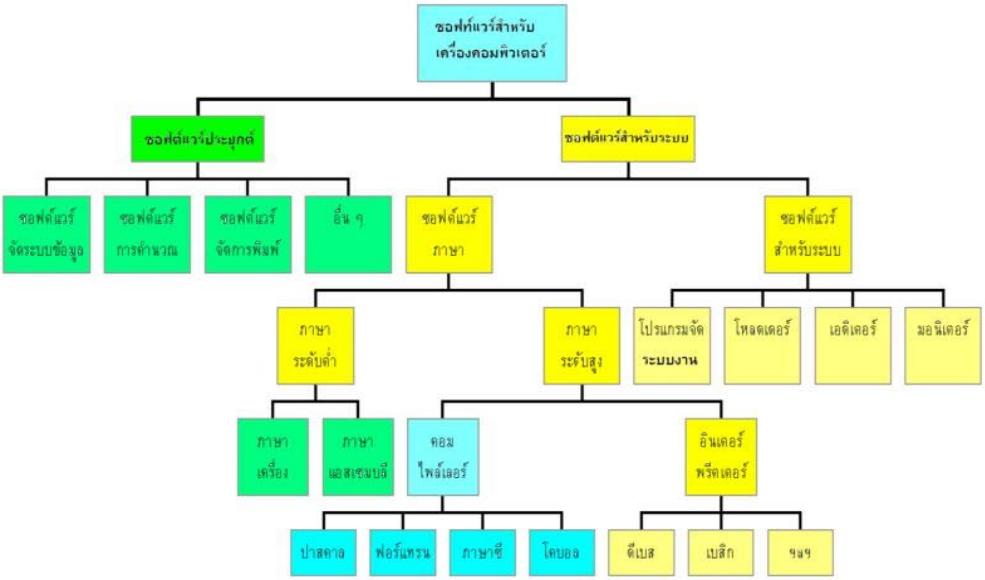




รูปที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยซอฟต์แวร์

4.2.2 **การจำแนกประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ **ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ**(Systems Software) และ **ซอฟต์แวร์ประยุกต์** (Application Software) ดังรูปที่4



รูปที่ 4 แผนภาพ โครงสร้างการแบ่งแยกประเภทซอฟต์แวร์

1. **ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ** (Systems Software)

คอมพิวเตอร์ประกอบด้วย หน่วยรับเข้า หน่วยส่งออก หน่วยความจำ และหน่วยประมวลผล ในการทำงานของคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีการดำเนินงานกับอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็น จึงต้องมีซอฟต์แวร์

สำหรับใช้ในการจัดการระบบ **ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ** จึงเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่บริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ สร้างขึ้นมาเพื่อใช้จัดการกับระบบ และให้มาพร้อมกับเครื่อง ซอฟต์แวร์สำหรับระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ยังสามารถแบ่งได้อีกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ **ก. ซอฟต์แวร์สั่งงานระบบ และ ข. ซอฟต์แวร์ภาษา หรือ ภาษาโปรแกรม**

ก. ซอฟต์แวร์สั่งงานระบบหรือยูทิลิตีซอฟต์แวร์(System Utilities) เป็นซอฟต์แวร์ซึ่เขียนขึ้นเพื่อช่วยทำให้การสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำได้รวดเร็ว ง่ายและมีประสิทธิภาพ ชนิดของซอฟแวร์สั่งงานระบบที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง จะแตกต่างกันไปตาม ขนาด และชนิดของเครื่อง มีหน้าที่ดำเนินงานพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น รับข้อมูลจากแผงแป้นอักขระ / คีย์บอร์ด แล้วแปลความหมายให้คอมพิวเตอร์เข้าใจ นำข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพ หรือนำออกไปยังเครื่องพิมพ์ เป็นต้น เมื่อเราเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ คอมพิวเตอร์จะทำงานตามโปรแกรม โดยโปรแกรมแรกที่สั่งคอมพิวเตอร์ทำงานจะเป็นซอฟต์แวร์ระบบ ซอฟต์แวร์ระบบอาจเก็บไว้ใน **รอม** (ROM: Read Only Memory) หรือ **ในแผ่นจานแม่เหล็ก**(Diskette) หากไม่มีซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์จะทำงานไม่ได้ ซอฟต์แวร์ระบบยังใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์อื่นๆและยังรวมไปถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลภาษาต่าง ๆ หน้าที่หลักของซอฟต์แวร์ระบบประกอบด้วย

- **การจัดการหน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก** เช่น รับการกดแป้นต่าง ๆ บนแผงแป้นอักขระ ส่งรหัสตัวอักษรออกทางจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ ติดต่อกับอุปกรณ์รับเข้า และส่งออกอื่น ๆ เช่น เมาส์ อุปกรณ์สังเคราะห์เสียง
- **การจัดการหน่วยความจำ** เพื่อนำข้อมูลจากแผ่นบันทึกมาบรรจุยังหน่วยความจำหลัก หรือในทำนองกลับกัน คือนำข้อมูลจากหน่วยความจำหลักมาเก็บไว้ในแผ่นบันทึก
- **การเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์** ให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น เช่น การขอดูรายการสารบบในแผ่นบันทึก การทำสำเนาแฟ้มข้อมูล

ซอฟต์แวร์สั่งงานระบบที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ คือ **เอดิเตอร์**(Editor) **โหลดเดอร์** (Loader) **มอนิเตอร์** (Monitor) **และ โปรแกรมจัดระบบงาน** (Operating System)

- **เอดิเตอร์** เป็นโปรแกรมควบคุมและสั่งงานระบบชนิดพื้นฐานที่สุด เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้เครื่องสามารถเขียนโปรแกรม สร้างแฟ้ม หรือเขียนข้อความต่างๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เอดิเตอร์ จึงเป็นซอฟต์แวร์ซึ่งโดยทั่วไปจะเก็บอยู่ในหน่วยความจำภายนอก เมื่อต้องการใช้งานจะถูกนำมาจากหน่วยความจำภายนอกมาไว้ในหน่วยความจำภายใน เอดิเตอร์เป็นโปรแกรมชนิดอินเทอร์แลคทีฟ (Interactive) ซึ่งหมายถึงเราสามารถใช้เอดิเตอร์โดยการติดต่อโดยตรงกับเครื่องได้เลย

- **โหลดเดอร์** เป็นโปรแกรมสั้นๆ ซึ่งเขียนขึ้นเพื่อใช้ในการโหลด (load) หรือ อ่านเอาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานเข้าไปในหน่วยความจำภายในของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปโปรแกรมต่างๆ ที่จะใช้งาน เช่น โปรแกรมจัดระบบงาน คอมไพล์เลอร์ หรืออินเตอร์พรีตเตอร์ จะเก็บอยู่ในอุปกรณ์หรือหน่วยความจำภายนอก เช่น ในจานแม่เหล็กชนิดอ่อน การที่จะให้โปรแกรมต่างๆ เหล่านี้ทำงานเราจะต้องนำเอาโปรแกรมเหล่านี้ ใส่ลงในหน่วยความจำภายในของเครื่องเสียก่อน และโปรแกรมที่ใช้ในการนำโปรแกรมเหล่านี้ลงในหน่วยความจำภายในก็คือ โหลดเดอร์นั่นเอง ดังนั้น โหลดเดอร์จึงเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานง่ายๆ เพียงการอ่านโปรแกรมจากหน่วยความจำภายนอก แล้วทำการเขียนลงในหน่วยความจำภายใน

- **มอนิเตอร์** เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการควบคุมและสั่งงานระบบที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย อีกประการหนึ่ง มอนิเตอร์จะถูกเก็บอยู่ในรอม (ROM) และจะทำงานต่างๆ ที่สำคัญในการควบคุมและสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น

- **การโหลดคำสั่งของโปรแกรมและข้อมูลลงเครื่อง**
- **การแสดงสิ่งที่อยู่ในหน่วยความจำตำแหน่งต่าง ๆ**
- **การเปลี่ยนแปลงค่าที่มีอยู่ในหน่วยความจำ**
- **การทำงานตามโปรแกรม**

มอนิเตอร์ จึงจัดว่าเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานที่สลับซับซ้อนมากขึ้น โปรแกรมย่อยๆที่มีอยู่ในมอนิเตอร์ โดยทั่วไปจะใช้ในการตรวจสอบการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการแสดงผล โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสั่งให้เครื่องทำงานตามคำสั่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้มอนิเตอร์ ในการตรวจสอบแก้ไขโปรแกรม หรือการดีบัก (Debug) เมื่อโปรแกรมมีความผิดพลาดในการเขียนคำสั่ง มอนิเตอร์สามารถทำให้งานตรวจสอบโปรแกรมทำให้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มอนิเตอร์ ยังประกอบด้วยโปรแกรมย่อยในการโหลดและเก็บโปรแกรม ซึ่งสามารถใช้ในการโหลดโปรแกรมจากหน่วยความจำภายนอกลงสู่หน่วยความจำภายใน และเก็บหน่วยจำภายในไว้ในหน่วยความจำภายนอกได้

- **โปรแกรมจัดระบบงาน** หรือ **ระบบปฏิบัติการ**(Operating System) นับเป็นซอฟต์แวร์สั่งงานระบบที่มีความสลับซับซ้อนมากที่สุด เป็นชุดของโปรแกรมซึ่งทำหน้าที่จัดการอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ เช่นหน่วยประมวลผลกลาง อุปกรณ์รับข้อมูล และการแสดงผล รวมทั้งซอฟต์แวร์ต่างๆ ชุดของโปรแกรมนี้ช่วยทำให้การทำงานของเครื่องมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว **ระบบปฏิบัติการ** จึงหมายถึง ชุดของโปรแกรมที่อยู่ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีหน้าที่ในการควบคุมการปฏิบัติงานของฮาร์ดแวร์ และสนับสนุนคำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ประยุกต์ ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ ที่นิยมใช้ ในปัจจุบันได้แก่ MS – DOS UNIX Windows 95 และ Mac System7 เป็นต้น โปรแกรมจัดระบบ งาน หรือ

ระบบปฏิบัติการ จัดเป็นซอฟต์แวร์ที่ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องโดยตรง ซอฟต์แวร์ภาษา ซอฟต์แวร์ประยุกต์ โปรแกรมยูลิตี้ต่างๆ จะต้องเขียนโดยอาศัยโปรแกรมจัดระบบงานเป็นหลัก ระบบปฏิบัติการ มีหน้าที่หลัก ๆ คือ

- **จัดการเกี่ยวกับไฟล์หรือแฟ้มข้อมูลและซอฟต์แวร์ต่าง ๆ**
- **จัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์รับข้อมูลและแสดงผล**
- **จัดการหน่วยความจำ**
- **จัดการเวลาในหน่วยประมวลผลกลาง**

ในปัจจุบันนี้ ระบบปฏิบัติการบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยม จะแยกตามฮาร์ดแวร์ที่ใช้งาน ได้เป็น 2 ระบบ คือระบบปฏิบัติการที่ทำงานบนเครื่องไอบีเอ็มพีซี (IBM Personal Computer) หรือ เลียนแบบไอบีเอ็มพีซี (IBM PC Compatible) และระบบปฏิบัติการที่ทำงานบนเครื่องแมคอินทอช(Macintosh) โดยมากแล้วผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สนใจว่าจะใช้ระบบปฏิบัติการใดแต่จะเลือกซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่สามารถทำงานได้ประโยชน์สูงสุดตามต้องการ แล้วจึงพิจารณาว่าซอฟต์แวร์นั้นทำงานบนระบบปฏิบัติการชนิดใด แต่ผู้ใช้บางกลุ่มก็เจาะจงเลือกใช้ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอสเพราะมีซอฟต์แวร์ประยุกต์ให้เลือกใช้ได้มากมายและผู้ใช้บางกลุ่มก็ต้องการใช้เครื่องแมคอินทอชเพราะมีระบบโต้ตอบผู้ใช้ได้ง่ายและสวยงาม ตัวอย่างโปรแกรมประเภทระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอยู่ ได้แก่

- **ไมโครซอฟต์วินโดว์** หรือ ที่นิยมเรียกสั้น ๆ ว่า**วินโดว์** มีระบบการติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและสามารถใช้ได้ง่าย เรียกระบบที่ติดต่อกับผู้ใช้ลักษณะนี้ว่า GUI (Graphic User Interface) ซึ่งผู้ใช้บนระบบวินโดว์จะทำงานกับ **เมนู** (menu) และ รูปภาพที่เรียกว่า **ไอคอน** (icon) แทนที่จะเป็นการพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ พูลดาวน์เมนู (pull down menu) จะเป็นเมนูที่เมื่อทำการเลือกรายการที่ต้องการแล้วจะมีรายการย่อยถูกดึงลง(Pull down) ให้ปรากฏออกมาเมนูอีกชนิดเรียกว่า**ป๊อปอัพเมนู** (Pop-up menu) ซึ่งจะปรากฏเป็นหน้าต่างย่อยซ้อนขึ้นมาด้านหน้าเมื่อเลือกรายการที่ต้องการ ระบบวินโดว์มีข้อดีคือเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้ง่าย โดยการแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพเมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องขึ้นมา ผู้ใช้สามารถใช้เมาส์ในการชี้และคลิกที่ภาพเพื่อเลือกซอฟต์แวร์ที่ต้องการแทนที่จะต้องพิมพ์คำสั่งเช่นเดียวกับระบบดอส ระบบวินโดว์จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางและได้มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ อย่างต่อเนื่องนับจาก Windows3.0 - Windows for Workgroup ซึ่งเป็นCooperative multitasking จนมาถึง Windows 95 ซึ่งเป็น Preemptive multi –-tasking และ Windows NT ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการเครือข่ายแบบ Client/Server
- **ระบบปฏิบัติการเครือข่าย**(Network Operating System-NOS)เป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกออกแบบมาสำหรับจัดการงานด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ และ ช่วยให้คอมพิวเตอร์ ที่ต่ออยู่กับเครือข่ายสามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นฮาร์ดดิสก์หรือเครื่องพิมพ์ร่วมกันได้

ระบบปฏิบัติการเครือข่ายมีคุณสมบัติต่างๆคล้ายเอ็มเอสดอส แต่เพิ่มการจัดการเกี่ยวกับเครือข่ายและการใช้อุปกรณ์ร่วมกันรวมทั้งมีระบบป้องกันการสูญหายของข้อมูลด้วย ระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะใช้หลักการประมวลผลแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์(Client / Server) โดยส่วนประกอบสำหรับ การเรียกใช้แฟ้มข้อมูล และ การจัดการโปรแกรม จะทำงานอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ในขณะที่ส่วนประกอบอื่นๆ ของระบบปฏิบัติการเครือข่ายจะอยู่บนเครื่องไคลเอนต์เช่นการติดต่อกับผู้ใช้ การประมวลผล เป็นต้น การจัดการให้ผู้ใช้เห็นว่างานและอุปกรณ์ทั้งหลายที่ใช้นั้น เสมือนอยู่บนเครื่องไคลเอนต์เอง ถือว่าเป็นหน้าที่หลักอันหนึ่งของระบบปฏิบัติการเครือข่าย

- **ระบบปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่** เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่องระดับเมนเฟรมได้ถูกพัฒนาขึ้นกว่าสองทศวรรษก่อนที่จะมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องระดับเมนเฟรม จะนำมาใช้ในด้านธุรกิจและการศึกษา ซึ่งจะมีผู้ใช้งานพร้อม ๆกัน จำนวนมาก ทำให้ระบบปฏิบัติการของเครื่องระดับนี้ มีการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยต้องทำการดูแล สั่งงานโปรแกรมพร้อมๆ กันจำนวนหลายๆ โปรแกรม(Multitasking) การเข้าใช้งานเครื่องของผู้ใช้จำนวนหลายๆ คน (Multi-User) การจัดลำดับและแบ่งปันทรัพยากรให้กับผู้ใช้ ตลอดจนการรักษาความเป็นส่วนตัวและความลับของผู้ใช้แต่ละคน ระบบปฏิบัติการเครือข่าย ที่เป็นเชิงพานิชย์ ได้แก่ Windows NT - Windows2000 และ Windows 2003 เป็นต้น

- **ระบบปฏิบัติการแบบเปิด**(Open Operating System) ในสมัยก่อนผู้ที่พัฒนาระบบปฏิบัติการ คือ บริษัทที่ผลิตคอมพิวเตอร์ดังนั้นระบบปฏิบัติการจึงถูกออกแบบให้สามารถใช้ได้เฉพาะกับ เครื่องของบริษัทเท่านั้น เรียกระบบปฏิบัติการประเภทนี้ว่า **ระบบปฏิบัติการแบบปิด** (Proprietary Operating System) ซึ่งแม้แต่ในปัจจุบันนี้ ผู้ขายก็ยังคงเป็นผู้กำหนดความสามารถ ของระบบปฏิบัติการของเครื่องที่ขายอยู่แต่เริ่มมีแนวโน้มที่จะทำให้ระบบปฏิบัติการสามารถนำไปใช้งานบนเครื่องต่างๆ กันได้ (Portable Operating System) เช่น ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) หรือ ลีนุกซ์ (Linux) ซึ่งเกิดจากแนวคิด **ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซ** เป็นต้น **คำว่าซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซ** (Open Source Software) ได้ถูกนำมาใช้แทนคำว่า "ฟรี" เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและให้ความรู้สึกสบายใจต่อทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา ผู้ใช้งาน รวมถึง ผู้พัฒนาสามารถนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน แก้ไข แจกจ่าย โดยสามารถนำมาปรับปรุงทั้งในลักษณะส่วนตัว หรือในหน่วยงานเอกชนได้ ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซอนุญาตให้ทุกคนสามารถนำซอฟต์แวร์ไปพัฒนา รวมถึงวางขายและทำการตลาด ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซที่เป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ Pearl Linux Firefox

ข. ซอฟต์แวร์ภาษา หรือ ภาษาโปรแกรม(Programming Language / Software)

หมายถึง ซอฟต์แวร์ซึ่งเขียนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของคำสั่งเป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามที่เราต้องการ โดยทั่วไปภาษาโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์

จะแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ **ภาษาระดับต่ำ** (Low Level Language) และ **ภาษาระดับสูง** (High Level Language) ดังนี้

- **ภาษาระดับต่ำ** (Low Level Language) หมายถึง ภาษาซึ่งขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ของเครื่องแต่ละเครื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ **ภาษาเครื่อง** (Machine Language) **และภาษาแอสเซมบลี** (Assembly Language)

- **ภาษาเครื่อง** (Machine Language) เป็นภาษาที่เขียนด้วยรหัสเลขฐานสอง หรือไบนารี (Binary Code) ภาษา เครื่อง ประกอบด้วยชุดคำสั่งที่เกิดขึ้นจากการผสมเลขฐานสองเข้าด้วยกัน เช่น คำสั่งในภาษาเครื่อง เครื่องหนึ่งอาจใช้รหัส 000 แทนรหัสการบวก (ADD) รหัสคำสั่ง 001 อาจแทนการเคลื่อนย้ายข้อมูล (MOVE) และอื่นๆ โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละยี่ห้อ จะมีภาษาเครื่องของตนเอง และมีจำนวนคำสั่งในภาษาเครื่องในจำนวนที่จำกัด

- **ภาษาแอสเซมบลี** (Assembly Language) เนื่องจากภาษาเครื่องเป็นภาษาที่จำได้ยาก จึงไม่เหมาะในการใช้งาน เพราะผู้ใช้ไม่สามารถจดจำ หรือแยกแยะคำสั่งต่างๆ ได้ง่าย ดังนั้นผู้ใช้จึงหาวิธีการกำหนดรหัสหรือสัญลักษณ์ ที่ทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้น วิธีที่นิยมใช้ก็คือ การนำเอาตัวอักษรมารวมกันเพื่อแทนคำสั่งของภาษาเครื่อง เช่น ADD แทนด้วยรหัสเลขฐานสอง 000 หรือMOVE แทนด้วยรหัสเลขฐานสอง 001 และอื่น ๆเป็นต้น รหัสหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดขึ้นนี้ เรียกว่า**รหัสนีโมนิก** (Mnemonic Code) ภาษาที่เขียนด้วยรหัสนีโมนิกนี้เราเรียกว่า **ภาษาแอสเซมบลี** โดยแท้จริง เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานด้วยภาษาเครื่องเท่านั้น ดังนั้น เมื่อจะนำ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาแอสเซมบลีไปใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องทำการแปลภาษาแอลแซมบลี ให้เป็นภาษาเครื่องเสียก่อนด้วย ตัวแปลภาษานี้เรียกว่า**แอสเซมเบลอร์**(Assembler) เราจะเรียกโปรแกรมที่เขียนขึ้นเป็นภาษาแอสเซมบลีว่า **ซอร์สโปรแกรม** (Source Program) และหลังจากแปลเป็นภาษาเครื่องแล้ว เราจะเรียกโปรแกรมที่ได้ว่า **ออปเจกต์โปรแกรม** (Object Program) ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 แสดงการแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องด้วยแอสเซมเบลอร์

ทั้งภาษาเครื่องและภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาที่ขึ้นอยู่กับเครื่องแต่ละเครื่อง(Machine Dependent) ดังนั้น การศึกษาภาษาเครื่อง หรือ ภาษาแอสเซมบลี จึงเป็นเรื่องค่อนข้างจะยุ่งยาก เพราะถ้าเราต้องเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์เราอาจจะต้องเริ่มเรียนภาษาเครื่องและภาษาแอสเซมบลีใหม่ทั้งหมด ดังนั้น ภาษาเครื่องและภาษาแอสเซมบลี จึงมักจะศึกษากันเฉพาะในกลุ่มผู้เขียนซอฟต์แวร์ประยุกต์ หรือ

ซอฟต์แวร์จัดระบบงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ข้อดีที่สำคัญของภาษาทั้งสองนี้ คือ คอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามคำสั่ง ได้รวดเร็วกว่าการเขียนด้วยภาษาระดับสูงมาก

- **ภาษาระดับสูง** (High Level Language) จากความยุ่งยากในการจำ และศึกษาภาษาระดับต่ำดังกล่าวมาแล้ว จึงได้มีความพยายามในการออกแบบภาษาระดับสูงสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ **ภาษาระดับสูงเป็นภาษาที่ผู้ใช้งานหรือผู้เขียนโปรแกรมสามารถจดจำ และเขียนโปรแกรมได้สะดวกและง่ายขึ้น** ภาษาระดับสูงเป็นภาษาที่ไม่ขึ้นกับเครื่อง (Machine Independent) ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง ผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องเรียนรู้การทำงานภายในหน่วยประมวลผลกลางของเครื่อง และ ไม่ต้องรู้ถึงระบบของเลขฐานสอง เหมือนกับผู้ที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษาเครื่องและภาษาแอสเซมบลี หลังจากเราเรียนรู้ภาษาใดภาษาหนึ่งแล้วเราก็สามารถนำไปใช้ได้ อาจมีการแก้ไขปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จะเห็นได้ว่าใครๆก็สามารถเรียนรู้ การเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาระดับสูงได้ เช่นเดียวกับ ภาษาแอสเซมบลี ภาษาระดับสูงต่างๆในไมโครคอมพิวเตอร์ที่เราคุ้นเคยและเคยได้ยินกันบ่อยๆ เช่น **ภาษาเบสิก**(BASIC) **ภาษาฟอร์แทรน** (FORTRAN) **ภาษาโคบอล** (COBOL) **ภาษาเอดา** (ADA) **ภาษาปาสคาล** (PASCAL) **และภาษาเอพีแอล** (APL) เป็นต้น

3. **ตัวแปลภาษา หรือ โปรแกรมที่ใช้ในการแปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง** คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้น เพื่อแปล ภาษาระดับสูงเป็นภาษาเครื่อง เนื่องจาก ภาษาระดับสูงทุกภาษาจะต้องผ่านการแปลเป็นภาษาเครื่อง เสียก่อน คอมพิวเตอร์จึงจะสามารถทำงานตามคำสั่งต่างๆ ได้ เราเรียกโปรแกรมที่ทำการแปลภาษาระดับสูงว่า **ตัวแปลภาษา** แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ **คอมไพล์เลอร์** (compiler) และ **อินเตอร์พรีตเตอร์** (interpreter) ทั้ง **คอมไพล์เลอร์และอินเตอร์พรีตเตอร์** ต่างก็เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการแปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง ความแตกต่างที่สำคัญ คือ

- **คอมไพล์เลอร์** จะแปลโปรแกรมภาษาระดับสูงทั้ง โปรแกรมเพื่อหาความสัมพันธ์ของการทำงานในส่วนต่างๆ ของโปรแกรม จัดลำดับการทำงาน และอื่นๆ แล้วเก็บโปรแกรมที่ได้ ซึ่งเป็นภาษาเครื่อง ไว้ในลักษณะของ**ออปเจกต์โปรแกรม** ในการแปลนี้คอมไพล์เลอร์จะทำการตรวจสอบความผิดพลาดต่างๆ ของโปรแกรม และจะยอมให้ออปเจกต์โปรแกรมทำงานก็ต่อเมื่อโปรแกรมได้รับการแก้ไขจนไม่มีที่ผิดพลาดแล้ว ดังรูปที่ 6

โปรแกรมภาษาระดับสูง **(ซอร์สโปรแกรม)**		**คอมไพล์เลอร์**		โปรแกรมภาษาเครื่อง **(ออปเจกต์โปรแกรม)**

รูปที่ 6 แสดงการแปลภาษาระดับสูงเป็นภาษาเครื่องด้วยคอมไพล์เลอร์

- **อินเตอร์พรีตเตอร์** จะทำการแปลโปรแกรมที่เป็นภาษาระดับสูงเป็นภาษาเครื่อง โดยแปลทีละคำสั่งแล้วทำงานตามคำสั่งนั้น ๆ อินเตอร์พรีตเตอร์จะไม่สร้างออปเจกต์โปรแกรมขึ้นมาแต่จะเริ่มแปลคำสั่ง และ จะหยุดเมื่อพบความผิดพลาดในคำสั่งที่ทำการแปล

ข้อดีและข้อจำกัด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคอมไพล์เลอร์และอินเตอร์พรีตเตอร์ คือ ภาษาที่แปลด้วยคอมไพล์เลอร์จะทำงานได้เร็วกว่าที่แปลด้วยอินเตอร์พรีตเตอร์ แต่โดยทั่วไป อินเตอร์พรีตเตอร์จะใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำน้อยกว่าคอมไพล์เลอร์

2. **ซอฟต์แวร์ประยุกต์** (Application Software)

หมายถึง**โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้เขียนเขียนขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมต่าง ๆ** หรือ เขียนขึ้นโดยอาศัยซอฟต์แวร์ระบบที่เป็นพื้นฐานเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการเช่นโปรแกรมสำหรับจัดฐานข้อมูล(Database Management) โปรแกรมควบคุมสินค้าคงเหลือ (Inventory Control) โปรแกรมจัดทำบัญชีเงินเดือน (Payroll) โปรแกรมจัดพิมพ์รายงาน หรือ จดหมาย (Word Processing) หรือ แม้แต่โปรแกรมสำหรับเล่นเกมคอมพิวเตอร์ต่างๆ(Computer Games) เป็นต้น ซอฟต์แวร์ประยุกต์อาจเขียนขึ้น โดยผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เอง หรือ ผู้ใช้เครื่องอาจจะหาซื้อจากบริษัทผู้เขียนซอฟต์แวร์ ที่มักจะเรียกกันว่า **ซอฟต์แวร์เฮาส์**(Software House) **ซอฟต์แวร์ประยุกต์จึงเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กับงานด้านต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้**

ปัจจุบัน มีผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานในด้านต่าง ๆ ออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมาก การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์จึงกว้างขวางและแพร่หลาย เราอาจแบ่งซอฟต์แวร์ประยุกต์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ **ก.ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป**(General Purpose Software) **และ ข. ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน** (Special Purpose Software) ดังนี้

ก. ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป (General Purpose Software) สามารถแบ่งตามประเภทของงานได้ 7 กลุ่มใหญ่ คือ

1. **ซอฟต์แวร์ประมวลคำ** (Word Processing Software) เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ ใช้สำหรับการพิมพ์เอกสาร สามารถแก้ไข เพิ่ม แทรก ลบ และจัดรูปแบบเอกสารได้อย่างดี เอกสารที่พิมพ์ไว้ จัดเป็นแฟ้มข้อมูล เรียกมาพิมพ์หรือแก้ไขใหม่ได้ การพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ก็มีรูปแบบตัวอักษรให้เลือกหลายรูปแบบ เอกสารจึงดูเรียบร้อยสวยงาม ปัจจุบันมีการเพิ่มขีดความสามารถของซอฟต์แวร์ประมวลคำอีกมากมาย ซอฟต์แวร์ประมวลคำที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ MICROSOFT WORD WORDSTAR CU WRITER

2. **ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน**(Spread Sheet Software)เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคิดคำนวณ การทำงานของซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ใช้หลักการเสมือนมีโต๊ะทำงานที่มีกระดาษขนาดใหญ่วางไว้ มีเครื่องมือคล้ายปากกา ยางลบ และเครื่องคำนวณเตรียมไว้ให้เสร็จ บนกระดาษมีช่องให้ใส่ตัวเลข ข้อความหรือสูตร สามารถสั่งให้คำนวณตามสูตรหรือเงื่อนไขที่กำหนด ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานสามารถ ประยุกต์ใช้งานประมวลผลตัวเลขอื่น ๆ ได้กว้างขวาง ซอฟต์แวร์ตารางทำงานที่นิยมใช้ ได้แก่

Excel LOTUS 1-2-3 MULTIPLAN SUPERCALC

3. **ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล** (Data Base Management Software) การใช้คอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งคือการใช้เก็บข้อมูล และจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล การรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกันไว้ในคอมพิวเตอร์ เราก็เรียกว่าฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล จึงหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการเก็บ การเรียกค้นมาใช้งาน การทำรายงาน การสรุปผลจากข้อมูล ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ ได้แก่ DBASE FOXBASE FOXPRO

4. **ซอฟต์แวร์นำเสนอ** (Presentation Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูล การแสดงผลต้องสามารถดึงดูดความสนใจ ซอฟต์แวร์เหล่านี้จึงเป็นซอฟต์แวร์ที่นอกจากสามารถแสดงข้อความในลักษณะที่จะสื่อความหมายได้ง่ายแล้วจะต้องสร้างแผนภูมิ กราฟ และรูปภาพได้ ตัวอย่างของซอฟต์แวร์นำเสนอ ได้แก่ Microsoft PowerPoint Lotus Freelance

5. **ซอฟต์แวร์วาดรูป** (Graphics Software) โปรแกรมเหล่านี้จะใช้ได้ก็ต้องมีบอร์ดกราฟิกเพิ่มเข้าไปต่างหาก ใช้ช่วยในการวาดรูปต่างๆ หรือ การออกแบบการพิมพ์ในหนังสือที่เป็นที่นิยมมาก ได้แก่ Super Paint Mac Paint Paintbrush

6. **ซอฟต์แวร์สถานการณ์จำลอง** (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้ บางทีก็จัดอยู่ในประเภทเกมแต่จะเป็นเกมที่ค่อนข้างหนัก เช่น กมสงครามซึ่งอาจสมมติให้ข้าศึกษามีกำลังทหารราบ อาวุธหนัก อาวุธเบาจำนวนเท่านั้นเท่านี้ ในการต่อสู้เราควรจะวางแผนตั้งรับหรือบุกอย่างไรจึงจะได้รับชัยชนะ หรือ เกมทางธุรกิจ ที่กำหนดวงเงินมาจำนวนหนึ่งเพื่อแนะนำสินค้าใหม่ประเภทหนึ่งสู่ตลาดให้คิดจัดสรรงบประมาณอย่างไรให้ได้ผลกำไรมากที่สุดภายในระยะเวลาหนึ่ง เป็นต้น การจำลองสถานการณ์เช่นนี้มักจะเป็นการสอนหรือเป็นแบบฝึกหัดไปด้วย

7. **ซอฟต์แวร์สื่อสารและค้นหาข้อมูล** (Data Communication Software) ซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูล หมายถึงซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นในที่ห่างไกลโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ซอฟต์แวร์สื่อสารใช้เชื่อมโยงต่อเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถใช้บริการอื่น ๆเพิ่มเติมได้ เช่น ใช้รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้โอนย้ายแฟ้มข้อมูล แลกเปลี่ยนข้อมูล อ่านข่าวสาร นอกจากนี้ยังใช้ในการเชื่อมเข้าหามินิคอมพิวเตอร์ หรือ เมนเฟรมเพื่อเรียกใช้งานจากเครื่องเหล่านั้นได้ ซอฟต์แวร์สื่อสารและค้นหาข้อมูลที่นิยมมีมากมายได้แก่

- **ซอฟต์แวร์ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์** (E-Mail) ที่สามารถส่งจดหมายถึงผู้รับได้ในทันที เช่น Netscape Outlook Endora

- **ซอฟต์แวร์โอนย้ายข้อมูล** ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้งาน เช่น ซอฟต์แวร์ FTP WS_FTP

- **ซอฟต์แวร์สนทนาพูดคุยโต้ตอบกันผ่านระบบเครือข่าย** โดยการสนทนากระทำโดยผ่า

แป้นพิมพ์ ไมโครโฟน และกล้องวีดีโอ และสามารถโต้ตอบกันแบบคำต่อคำได้แบบทันทีด้วย เช่น MSN ICQ PIRCH IRC

- **ซอฟต์แวร์ค้นหาข้อมูล** (Resource Discovery Software) เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูล จากแหล่งข้อมูลในที่ต่างๆ โดยติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายเชิงพาณิชย์อื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ตมีเครื่องมือที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เครื่องมือนี้เรียกว่า **เครื่องค้นหา** (Search Engine) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เก็บที่อยู่ของเว็บไซต์ต่าง ๆ ในอินเตอร์เน็ตและเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลอะไรก็ไปยังเว็บไซต์ของเครื่องค้นหาเหล่านี้ ตัวอย่างเว็บไซต์ของเครื่องค้นหาประเภทนี้ ได้แก่ Google Yahoo AltaVista infoseek

- **ซอฟต์แวร์เบราเซอร์** (Browser Software) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับแสดงผลข้อมูลข่าวสารต่างๆ หรือแสดงเว็บเพจที่อยู่ในระบบ WWW บนอินเทอร์เน็ต เช่น IE: Internet Explorer Mosaic Netscape Firefox

ข. ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน (Special Purpose Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง จะมีความเหมาะสมกับงานเฉพาะด้าน และไม่สามารถทำงานอื่นได้ ส่วนมากซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน จะไม่มีการจำหน่าย อยู่ทั่วไป องค์กรที่ต้องการใช้งานมักจะต้องพัฒนาด้วยตนเอง หรือว่าจ้างบริษัทซอฟต์แวร์พัฒนาให้โดยเฉพาะ และถึงแม้จะมีบริษัทซึ่งพัฒนาซอฟต์แวร์เฉพาะด้านมาวางจำหน่าย ก็มักจะมีราคาสูง รวมทั้งมีข้อเสนอในการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับองค์กรต่าง ๆ ด้วย เช่น

- **โปรแกรมระบบบัญชี**(Accounting) เช่น ระบบบัญชีเงินเดือนลูกหนี้ ระบบเช่าซื้อ บัญชีแยกประเภท
- **โปรแกรมช่วยงานอุตสาหกรรม** (CAM: Computer-Aided Manufactory and Composition And Make-up) ซอฟต์แวร์ชนิดนี้ใช้สำหรับงานด้านอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ดูแลและควบคุมเครื่องจักรกลแทนคน หรืองานประเภทที่ต้องทำซ้ำๆ กัน ครั้งละมากๆ (Mass-production)
- **โปรแกรมช่วยในการเรียนการสอน** (CAI: Computer-Assisted Instruction) โดยการใช้คอมพิวเตอร์หรือจำลองตัวเองเป็นสื่อในการเรียนการสอนประกอบกับรูปภาพ(เคลื่อนไหว)ในลักษณะต่างๆ ซึ่งทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ
- **โปรแกรมเกม** (Game) ใช้สำหรับผ่อนคลายหลังจากการใช้เครื่อง แต่ส่วนใหญ่นิยมเล่นเพื่อความเพลิดเพลินมากกว่า ตัวอย่างของเกมส์เหล่านี้ได้แก่ โปรแกรมเกมส์ต่างๆ ตามห้างสรรพสินค้า (Arcade game) เกมส์บนกระดาน (Board game) เช่น หมากรุก โมโนโปลีฯลฯ เกมส์ไพ่ (Card) เกมส์เสมือนหรือจำลอง

- **โปรแกรมเพื่องานออกแบบ** (CAD: Computer-Aidea Design) เช่น AutoCAD Auto LISP และ Design CAD เป็นต้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ และงานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม
- **โปรแกรมตรวจสอบ/ป้องกันไวรัส** (Anti-Virus) มีไว้เพื่อป้องกันการโจมตีของไวรัสคอมพิวเตอร์ และมักจะมีคำสั่งให้ทำลายล้างไวรัสออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น McAfee virus scan AVI-scan Norton Anti-virus
- **โปรแกรมมัลติมีเดีย** (Multimedia)เป็นซอฟต์แวร์ใช้สำหรับสร้างโปรแกรม CAI หรือทำ Presentation หรือใช้สำหรับดูหนังฟังเพลง เช่น Multimedia Tool book Xing MPEG Authorware PowerDVD

นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมชนิดอื่นๆ เช่น โปรแกรมสำหรับระบบธุรกิจต่างๆ งานทำดนตรี งานตัดต่อภาพยนตร์ การวางแผนงาน งานศิลปะ งานวาดรูป การประมาณการวิเคราะห์ งานพัฒนาและบริหารโครงงาน เป็นต้น

4.3 การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อมนุษย์ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการทำงาน มนุษย์จะต้องบอกขั้นตอน วิธีการ ให้คอมพิวเตอร์ทราบ การบอกสิ่งที่มนุษย์เข้าใจให้คอมพิวเตอร์รับรู้และทำงานได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องมีสื่อกลาง ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับชีวิตประจำวันของเราจะเห็นว่าเราเองยังมีภาษาที่ใช้ในการติดต่อซึ่งกันและกัน ดังนั้นถ้าต้องการจะถ่ายทอดความต้องการให้คอมพิวเตอร์รับรู้และปฏิบัติตาม เราก็ต้องมีสื่อกลางสำหรับการติดต่อเพื่อให้คอมพิวเตอร์รับรู้ **เราเรียกสื่อกลางนี้ว่า ภาษาคอมพิวเตอร์** และเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำงานด้วยสัญญาณทางไฟฟ้าที่แทนด้วยตัวเลข 0 และ 1 ผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ จึงใช้ตัวเลข 0 และ 1 (Binary Digit) นี้ เป็นรหัสแทนคำสั่งในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจรหัสแทนข้อมูลและคำสั่งโดยใช้ระบบเลขฐานสองนี้ เราเรียกเลขฐานสองที่ประกอบกันเป็นชุดคำสั่งและใช้สั่งงานคอมพิวเตอร์ ว่า **ภาษาเครื่อง**

4.3.1 **การสื่อสารด้วยภาษาเครื่อง** (Machine Language) ดังได้กล่าวมาแล้วตั้งแต่ตอนต้นว่า การที่จะสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ให้รู้เรื่องกันได้นั้นต้องใช้ภาษา ภาษาที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ**ภาษาเครื่อง** (Machine Language)และ **ภาษาแนวมนุษย์** (Human-Oriented Language) คอมพิวเตอร์จะสามารถเข้าใจและปฏิบัติตาม**ภาษาเครื่อง** ได้ดี เพราะลักษณะของภาษานี้ประกอบด้วยตัวเลขล้วน ๆ ซึ่งได้แก่ ตัวเลขฐานสองเท่านั้น แต่เพื่อความเข้าใจ และอธิบายง่าย บางครั้งจึงเขียนอยู่ในลักษณะของเลขฐานสิบ ฐานแปด หรือฐานสิบหก แต่ละคำสั่งในภาษาเครื่อง

จะประกอบด้วยสองส่วนคือ **ส่วนที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าจะทำอะไร**และ**ส่วนที่บอกให้คอมพิวเตอร์ รู้ว่าจะเอาค่าที่ไหนมาทำงาน** ดังตัวอย่างนี้

ตัวอย่างภาษาเครื่องแสดงการบวกข้อมูล

21 01000 02000

หมายความว่า ให้ทำการบวกข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่ง 01000 กับข้อมูลในตำแหน่งที่ 02000 เข้าด้วยกัน แล้วเก็บผลลัพธ์ไว้ในตำแหน่งที่ 02000

4.3.2 **การสื่อสารด้วยภาษาแนวมนุษย์**(Human Oriented Language) ลักษณะของภาษาเครื่องนั้น ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเข้าใจได้เลยแต่ก็ยุ่งยากและลำบากในการเขียน ผู้เขียนจะต้องเข้าใจ และจำตำแหน่งต่างๆ ของตัวเลขที่อยู่ในเครื่องได้ตลอดเวลา การสั่งงานอะไรสักอย่างหนึ่งก็ต้องสั่งอย่างละเอียด ใช้คำสั่งค่อนข้างมาก มนุษย์จึงพยายามหาวิธีใช้คำสั่งที่ง่าย และสะดวกกับตัวเองมากขึ้นโดยประดิษฐ์คิดภาษาใหม่ให้ง่ายขึ้น เราจึงเรียกภาษาประเภทนี้ว่า "**ภาษาแนวมนุษย์**" (Human-Oriented Language) เป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ สามารถเข้าใจได้เลยแต่มนุษย์คิดขึ้นมาเพื่อให้ตนสามารถเขียนและสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ง่าย รวด เร็ว และ สะดวกขึ้น โดยกำหนดให้เครื่องต้องนำไปแปลเป็นภาษาเครื่องก่อน ภาษาประเภทนี้ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

ก. **ภาษาระดับต่ำ** (Low Level Language) ลักษณะของภาษาระดับนี้ จะใกล้เคียงกับ ภาษาเครื่องมาก มีลักษณะและหลักการคิดตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ เหมือนกับภาษาเครื่องทุกอย่างเพียงแต่เขียนได้ง่ายและสะดวกขึ้น ในการเขียน จึงได้กำหนดให้มีการเปลี่ยนลักษณะของภาษาเครื่องซึ่งเป็นตัวเลขล้วนๆ มาเป็นการใช้สัญลักษณ์แทน ลักษณะภาษานี้จึงเขียนง่ายขึ้นการแปลก็ทำได้รวดเร็ว ทำให้เกิดความสะดวกกับเครื่องในการที่จะทำงานตาม หรือพยายามเข้าใจคำสั่งของเรา ภาษาระดับนี้ ที่เป็นที่รู้จักในปัจจุบัน มีเพียงภาษาเดียว คือ **ภาษาแอสเซมบลี** (Assembly Language)

ตัวอย่างภาษาแอสเซมบลี แสดงการบวกข้อมูล

A S, T

หมายความว่า ให้ทำการบวกข้อมูลที่ S กับข้อมูลที่ T และเก็บผลลัพธ์ไว้ที่ T

จากตัวอย่างจะเห็นว่า ลักษณะของภาษาแอสเซมบลีนี้ ยังประกอบด้วยสองส่วน เหมือนภาษาเครื่องอยู่ คือ 1) **ส่วนที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าจะทำอะไร** เราเรียกส่วนนี้ว่า OPCODE 2) **ส่วนที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าจะเอาค่าที่ไหนมาทำงาน**เรียกส่วนนี้ว่าOPERAND ซึ่งจะเหมือนกับภาษาเครื่องทุกอย่าง เพียงแต่แทนที่จะเป็นตัวเลขก็ใช้สัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษรแทน ทำให้สะดวกและง่าย ที่ไม่ต้องจำว่าข้อมูลอะไรอยู่ที่เลขที่เท่าไหร่ เพียงแต่ใส่ชื่อให้ว่าจะให้อยู่ที่ชื่อ S อยู่ที่ชื่อ T ทั้ง S และ T จะเป็นตำแหน่ง ที่เท่าไหร่บ้างเราไม่ต้องสนใจ เครื่องจะรับรู้และจัดให้เอง จึงเป็นความสะดวก อย่างมาก

ข. ภาษาระดับสูง (High Level Language) ลักษณะของภาษาในระดับนี้ เป็นลักษณะของภาษาที่ให้ความสะดวกกับคนเขียนคำสั่งอย่างมาก โดยไม่คำนึงถึงว่าเครื่องจะเข้าใจอย่างไร จะทำงานอย่างไร เพียงแต่คิดขึ้นมาว่าเขียนอย่างไรจึงจะเขียนได้ง่ายๆ กะทัดรัด สะดวกแก่การใช้งาน เมื่อส่งเข้าไปในเครื่องแล้วโปรแกรมระบบที่เป็นตัวแปลภาษา ก็จะทำการแปลเป็นภาษาเครื่องที่เครื่องเข้าใจได้ให้เอง ภาษา ในระดับนี้มีหลายภาษาด้วยกัน แต่ละภาษาก็เหมาะสมกับงานที่แตกต่างกัน และ มีลักษณะรูปแบบในการเขียนแตกต่างกันไป แต่ทุกภาษาก็สามารถเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ดังนั้น เมื่อจะใช้ภาษาใดในระดับนี้ ผู้ใช้ก็ควรจะเลือกภาษาให้เหมาะสมกับงานที่จะทำ จะทำให้งานนั้นๆ แสดงผลได้สวยงามและการทำงานก็ทำได้รวดเร็วขึ้นตามที่ต้องการ ภาษาที่น่าสนใจในระดับนี้ ได้แก่

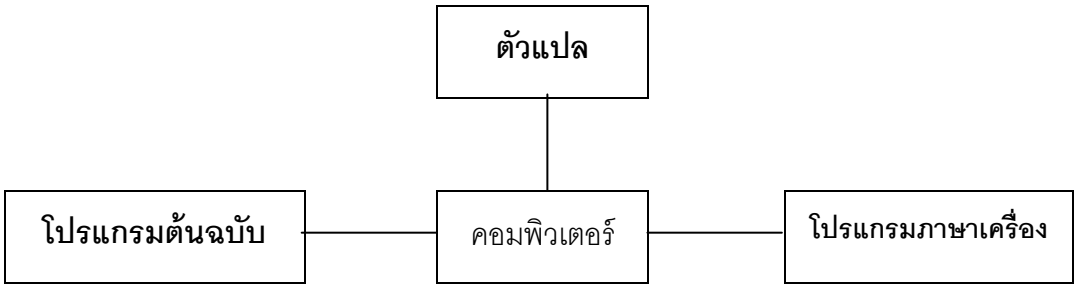
- FORTRAN (Formula Translation) เป็นภาษาที่เหมาะกับงานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และงานวิจัยต่างๆ ที่มีข้อมูลเป็นตัวเลขไม่มากนัก แต่ต้องการการคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อน
- COBOL (Common Business - Oriented Language)เป็นภาษาที่เหมาะกับงานด้านธุรกิจ ที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก ๆ ต้องการผลลัพธ์ที่สวยงาม แต่มีการคำนวณง่ายๆ ที่ไม่ค่อยยุ่งยากนัก
- RPG (Report Program Generator)เป็นภาษาที่เหมาะกับงานทางด้านธุรกิจ เหมือนกับภาษาโคบอลแต่มีรูปแบบ ระเบียบกฎเกณฑ์ วิธีการเขียนที่ยุ่งยากกว่าภาษาโคบอลเล็กน้อย
- PL/1 (Programming Language/1) เป็นภาษาที่เหมาะสมกับทั้งงานทางด้านธุรกิจและงานทางด้านวิทยาศาสตร์
- PASCAL นอกจากจะเป็นภาษาที่เหมาะสมกับทั้งงานทางด้านธุรกิจ และงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เหมือนกับ PL/1 แล้ว ภาษานี้ยังนิยมใช้ในการเขียนโปรแกรมระบบอีกด้วย
- BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) เป็นภาษาที่เหมาะกับทั้งงานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และงานวิจัยต่างๆ มีลักษณะคล้ายกับภาษาฟอร์แทรน โดยมีขีดจำกัดมากกว่าภาษาฟอร์มแทรนเล็กน้อย แต่ก็เขียนง่ายกว่า และเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่ หลาย โดยเฉพาะกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

4.3.3 **การแปลคำสั่งและการปฏิบัติการ** (Compilation and Execution)

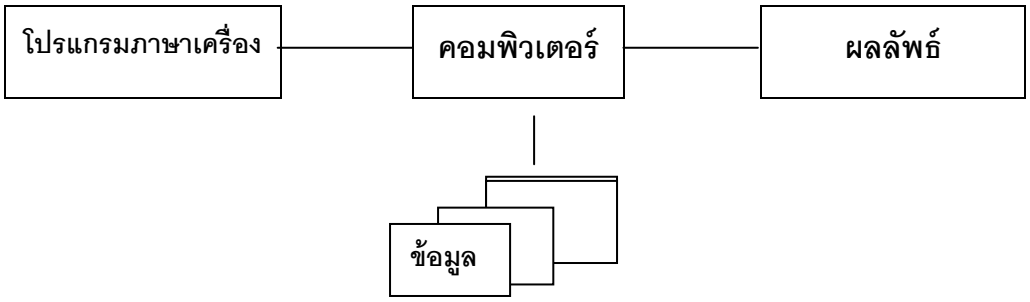
โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาแนวมนุษย์ทุกภาษา ไม่ว่าจะเป็นภาษาแอสเซมบลี ฟอร์แทรน โคบอล หรือปาสคาล เราเรียกชุดของโปรแกรมเหล่านี้ว่า **โปรแกรมภาษาต้นฉบับ**(Source Program) โปรแกรมเหล่านี้เป็นโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถเข้าใจได้ ดังนั้น จึงต้องมีโปรแกรมพิเศษซึ่งเขียนด้วยภาษาเครื่องเหล่านี้ มาทำหน้าที่ช่วยแปลโปรแกรมภาษาต้นฉบับให้เป็นโปรแกรมที่เครื่องรู้เรื่อง และเข้าใจ โปรแกรมพิเศษนี้เรียกว่า“**ตัวแปลภาษา**” (Translator)โปรแกรมที่ได้หลังจากการแปลเป็นภาษา

เครื่องแล้วนั้น เรียกว่า**โปรแกรมภาษาเครื่อง**(Object Program) โปรแกรมภาษาเครื่องนี้เป็นโปรแกรมที่เครื่องเข้าใจ ทำให้เครื่องปฏิบัติการได้ตามที่สั่งจริงๆ ดังนั้น ถ้ามีการโปรแกรมขึ้นหนึ่งชุดจะด้วยภาษาใด ภาษาหนึ่งก็ตามกว่าจะได้ผลลัพธ์ คอมพิวเตอร์จะต้องทำงาน 2 ขั้นตอน คือ

ก. ขั้นตอนการแปล (Compilation Phase) หมายถึง ขั้นตอนในการแปลโปรแกรมต้นฉบับให้เป็นโปรแกรมภาษาเครื่อง โดยจะมีตัวแปลโปรแกรมของภาษานั้น ๆ เป็นเครื่องช่วยในการแปล ลักษณะการทำงานขั้นนี้ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

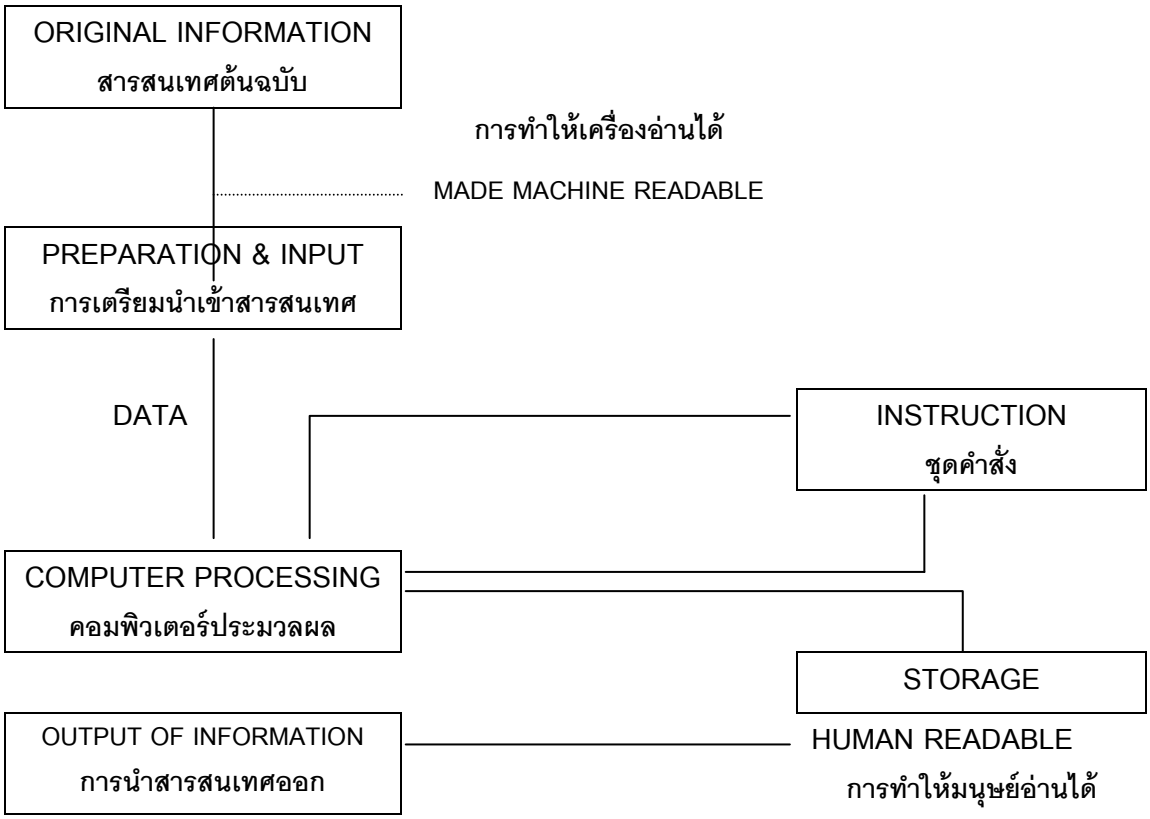


ข. ขั้นตอนการปฏิบัติการ(Execution Phase) หมายถึงขั้นตอนที่นำเอาโปรแกรมภาษาเครื่อง มาสั่งให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานจริง ๆ โดยมีโปรแกรมพิเศษที่เขียนด้วยภาษาเครื่องแล้ว อีกชุดหนึ่งมาเป็นผู้ช่วยในการสั่งให้คอมพิวเตอร์เริ่มต้นปฏิบัติงานจริงๆ พร้อมกับป้อนข้อมูลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย ผลของการทำงานในขั้นนี้จะทำให้ได้เป็นผลลัพธ์ ซึ่งจะออกมาในรูปแบบตามที่เราต้องการ ขั้นตอนนี้สามารถเขียนอยู่ในรูปของ แผนภูมิได้ ดังนี้



แผนภาพขั้นตอนการประมวลผล

(OUTLINE OF INFORMATION PROCESSING)



เอกสารอ้างอิง

iCarnegie Merlon (China Server) available at:

http://seqcc.icarnegie.com/content/SSD/SSD2/4.4.0.0/normal/pg-computer-sys/pg-overview-of-computer-systems/pg-components-of-a-computer-sys/pg-components-of-a-computer-sys.html#hardwareSys

ทักษิณา สุวนานนท์ และคณะ. 2534. **ไมโครคอมพิวเตอร์กับงานออฟฟิคออโตเมชัน**. กรุงเทพฯ: ดวงกมล. หน้า 71-86.

วิกิพีเดีย.คำสำคัญ "**ขั้นตอนวิธี อัลกอริทึม ซอฟต์แวร์**". Available at: http://th.wikipedia.org/wiki/

ยืน ภู่วรวรรณ. 2529. **คอมพิวเตอร์สำหรับครู**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 78-85.

สสวท.**คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ช 0247**. Available at:

http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/software/software/