

การพัฒนาโปรแกรม LOGO



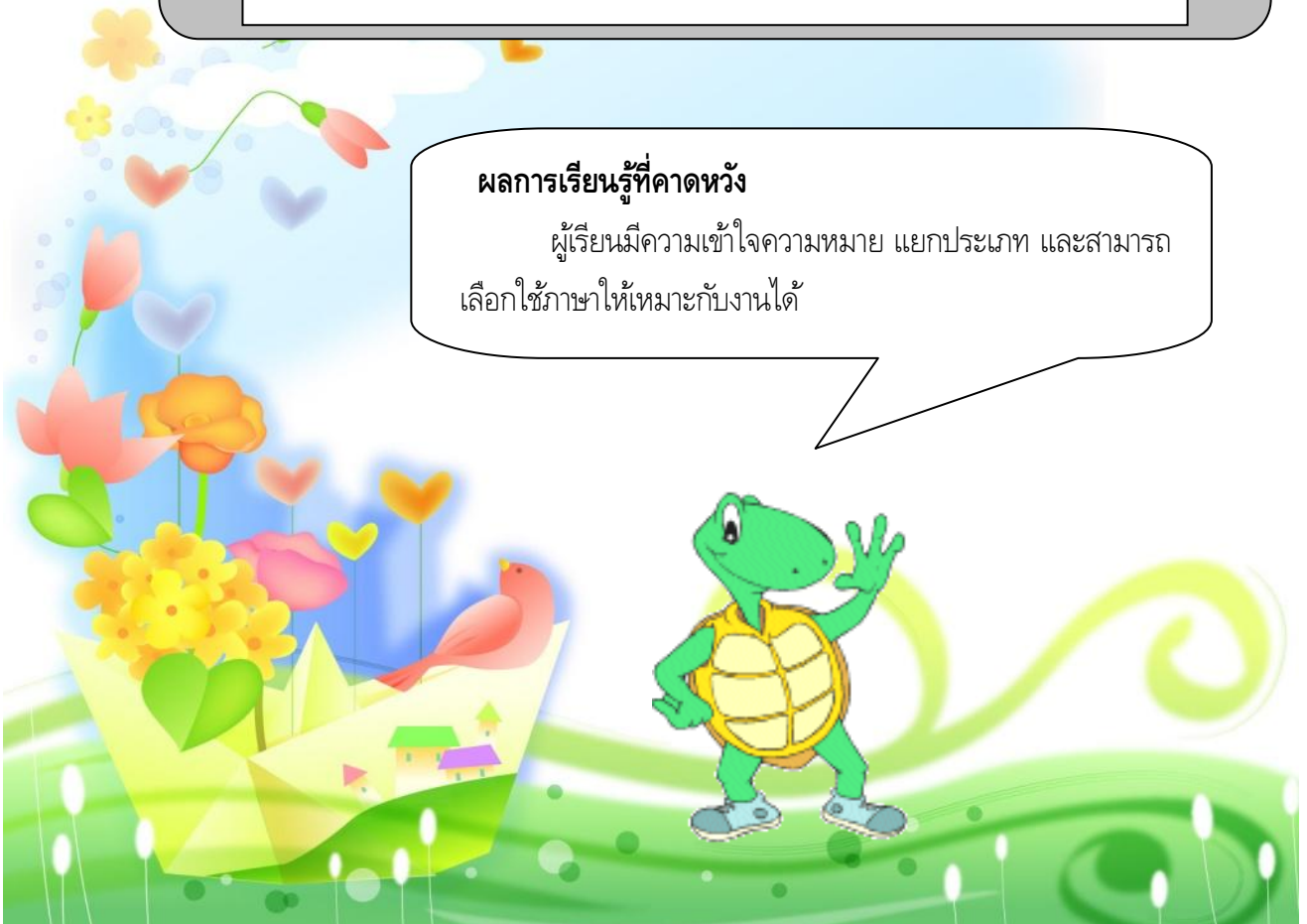
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์

สาระการเรียนรู้

1. ภาษาคอมพิวเตอร์
2. วิวัฒนาการของภาษาคอมพิวเตอร์.

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมาย แยกประเภท และสามารถ
เลือกใช้ภาษาให้เหมาะกับงานได้





ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์



1. ความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์มีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ภาษาเดียวคือ ภาษาเครื่อง (Machine language) ซึ่งเป็นภาษาที่บังคับการทำงานของเครื่องอย่างแท้จริง ข้อเสียของภาษาเครื่อง คือ ภาษาของแต่ละเครื่องจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แล้วแต่การออกแบบระบบเครื่องว่าจะเป็นแบบใด นอกจากนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่สร้างขึ้นมานั้นส่วนใหญ่จะมีการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ ซึ่งจะทำให้ลักษณะของภาษาเครื่องเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันออกไปอีก แต่ภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเครื่องอาจจะยังเหมือนเดิมได้

ดังนั้น ในการสร้างเครื่องจึงมีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้จากการใช้ภาษาของเครื่องที่สร้างขึ้นมานั้นด้วย รวมทั้งต้องมีระบบการทำงานที่กว้างขวางพอที่จะรับงานประเภทต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(โดย นายสมชาย ทยานยง : สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 11)
ที่มาของข้อมูล http://guru.sanook.com/enc_preview.php?id=2027



2. วิวัฒนาการของภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาหรือมีวิวัฒนาการโดยลำดับเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ โดยจะสามารถแบ่งออกเป็นยุคหรือเป็นรุ่นของภาษา (Generation) ซึ่งในยุคหลัง ๆ จะมีการพัฒนาภาษาให้มีความสะดวกในการอ่านและเขียนง่ายยิ่งขึ้นกว่าภาษาในยุคแรก ๆ เนื่องจากจะมีโครงสร้างภาษาใกล้เคียงกับภาษาอังกฤษ

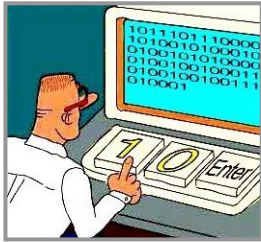
สามารถแบ่งภาษาคอมพิวเตอร์ออกได้เป็น 5 ยุค

- 1) ภาษาเครื่อง (Machine Language)
- 2) ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language)
- 3) ภาษาชั้นสูง (High - level Language)
- 4) ภาษาชั้นสูงมาก (Very High - level Language)
- 5) ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)





1) ภาษาเครื่อง



ในยุคแรก ๆ การใช้คอมพิวเตอร์ให้ทำงานตามต้องการนั้น ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเขียนคำสั่งด้วยภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่า ภาษาเครื่อง คำสั่งของภาษาเครื่องนั้นจะประกอบด้วยกลุ่มของตัวเลขในระบบเลขฐานสอง เป็นภาษาเดียวเท่านั้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจได้โดยตรง ลักษณะของภาษาเป็นภาษาที่ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์แต่ละระบบ โดยเขียนอยู่ในรูปของรหัสของระบบเลขฐานสอง ประกอบด้วย เลข 0 และเลข 1 ที่นำมาเขียนเรียงติดต่อกัน ประโยคคำสั่งของภาษาเครื่องจะประกอบด้วยส่วนที่ระบุให้คอมพิวเตอร์ทำงานอะไร เช่น สั่งให้ทำการบวกเลข สั่งให้ทำการเคลื่อนย้ายข้อมูล เป็นต้น และอีกส่วนเพื่อ บอกแหล่งข้อมูลที่จะนำมาทำงานตามที่ระบุในตอนแรก

1.1 โครงสร้างของคำสั่งในภาษาเครื่อง

คำสั่งในภาษาเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.1.1 โอเปอเรชันโค้ด (Operation Code) เป็นคำสั่งที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ เช่น การบวก (Addition) การลบ (Subtraction) เป็นต้น

1.1.2 โอเปอเรนด์ (Operands) เป็นตัวที่ระบุตำแหน่งที่เก็บของข้อมูลที่จะเข้าคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปปฏิบัติการตามคำสั่งในโอเปอเรชันโค้ด

2) ภาษาระดับต่ำหรือภาษาแอสเซมบลี

เป็นภาษาที่มีการใช้สัญลักษณ์ข้อความ (Mnemonic codes) แทนกลุ่มของเลขฐานสอง เพื่อให้ง่ายต่อการเขียนและการจดจำมากกว่าภาษาเครื่อง ตัวอย่างเช่นมีการใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้

A ย่อมาจาก ADD หมายถึงการบวก

S ย่อมาจาก SUBTRACT หมายถึงการลบ

C ย่อมาจาก COMPLARE หมายถึงการเปรียบเทียบ

MP ย่อมาจาก MULTIPLY หมายถึงการคูณ

ST ย่อมาจาก STORE หมายถึง การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ เป็นต้น

ถึงแม้ว่าสัญลักษณ์เหล่านี้จะไม่ใช่ว่ามีความหมายในภาษาอังกฤษแต่ก็ทำให้นักเขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมได้สะดวกสบายมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องสะดวกสบายมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องจดจำ 0 และ 1 ของเลขฐานสองอีกนอกจากนี้ภาษาแอสเซมบลียังอนุญาตให้ผู้เขียนใช้ตัวแปรที่ตั้ง



ขึ้นมาเองในการเก็บค่าข้อมูลใด ๆ เช่น X, Y, RATE หรือ TOTAL แทนการอ้างอิงถึงตำแหน่งที่เก็บข้อมูลจริงๆ ภายในหน่วยความจำ

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าเครื่องคอมพิวเตอร์จะรู้จักเฉพาะภาษาเครื่องเท่านั้นดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีนั้นให้เป็นภาษาเครื่องเสียก่อนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามคำสั่งในโปรแกรมได้ การแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องนั้นจะต้องมีตัวแปลภาษาแอสเซมบลีที่เรียกว่า “แอสเซมเบลอร์” (Assembler) เป็นตัวแปล ซึ่งภาษาแอสเซมบลี 1 คำสั่งจะสามารถแปลเป็นภาษาเครื่องได้ 1 คำสั่งเช่นกัน ดังนั้นเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี 10 คำสั่ง ก็จะถูกแปลเป็นภาษาเครื่อง 10 คำสั่งเช่นกันจึงเห็นได้ว่าภาษาแอสเซมบลีจะมีลักษณะที่เหมือนกับภาษาเครื่องคือ เป็นภาษาที่ขึ้นอยู่กับเครื่อง กล่าวคือเราไม่สามารถนำโปรแกรมที่เขียนด้วยแอสเซมบลีโปรแกรมเดียวกันไปใช้ในเครื่องต่างชนิดกันได้และนอกจากนี้ผู้ที่เขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีได้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของฮาร์ดแวร์เป็นอย่างดีเนื่องจากจะต้องยุ่งเกี่ยวกับการใช้งานหน่วยความจำที่เป็นงานหน่วยความจำที่เป็นรีจิสเตอร์ภายในตลอดดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้เขียนในงานที่ต้องการความเร็วในการทำงานสูง เช่น งานทางด้านกราฟิกหรืองานพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบต่าง ๆ

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าภาษานี้จะง่ายกว่าการเขียนด้วยภาษาเครื่อง แต่ก็ยังถือว่าเป็นภาษาระดับต่ำที่ยังยากต่อการเขียนและการเรียนรู้มากสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เท่าใดนัก

3) ภาษาระดับสูง

ภาษาระดับสูงสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าเป็นภาษารุ่นที่ 3 (3rd Generation Languages หรือ 3GLs) เป็นภาษาที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถเขียนและอ่านโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีลักษณะเหมือนภาษาอังกฤษทั่วไป และที่สำคัญคือผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด ภาษาระดับสูงมีดังนี้

- ภาษาปาสคาล (PASCAL) - ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) - ภาษาอาร์พีจี (RPG)
- ภาษาซี (C) - ภาษาโคบอล (COBOL)
- ภาษาเบสิก (BASIC) - ภาษาพีแอล/1 (PL/1)

ภาษาปาสคาล (PASCAL) เป็นภาษาระดับสูงที่ง่ายต่อการเรียนรู้และง่ายต่อการใช้งานเหมาะสำหรับผู้เริ่มเรียนภาษาระดับสูง และยังเป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพสูง ภาษานี้เหมาะทั้งงานอเนกประสงค์ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นการพิมพ์รายงาน การคำนวณและการสร้างรูปแบบการพิมพ์ รวมทั้งงานที่สามารถนำมาเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาเกี่ยวกับระบบตัวเครื่องได้ ภาษาปาสคาลใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป ข้อดีของภาษาปาสคาล คือ เป็นภาษาที่มีลักษณะที่เป็น



โครงสร้าง ดังนั้นจึงเป็นภาษาที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นแม่แบบในการเรียนรู้รวมทั้งยังง่ายต่อการใช้งานอีกด้วย เพราะมีความสมบูรณ์ในตัวโปรแกรม เนื่องจากมีลักษณะโครงสร้างที่เข้าใจง่าย และการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมสามารถทำได้สะดวก

ภาษาซี (C) เป็นภาษาระดับสูงแต่มีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่นเหมือนภาษาในระดับต่ำ (คล้ายภาษาแอสเซมบลี) ข้อดีของภาษาซี คือ มีความสั้นและกระชับ เป็นภาษาที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงในการใช้พัฒนาหรือเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับระบบตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งยังสามารถใช้งานเอนกประสงค์ทั่วไปหรือเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั่วไปได้ดีอีกด้วย ส่วนข้อเสีย คือ มีรูปแบบไวยากรณ์ (SYNTAX) ที่หลากหลายทำให้เกิดความสับสนและยุ่งยากแก่การจดจำ

ภาษาเบสิก (BASIC) ย่อมาจาก Beginner's All - purpose Symbolic Instruction Code เป็นภาษาที่สามารถทำได้ทั้งงานด้านคำนวณ งานด้านธุรกิจต่าง ๆ เนื่องจากภาษานี้มีรูปแบบการทำงานดั้งเดิมเป็นแบบใช้ตัวแปลภาษาที่เรียกว่า อินเตอร์พรีเตอร์ (ตัวแปลคำสั่ง หรือ Interpreter เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นให้เป็นภาษาเครื่องลักษณะการแปลจะทำการแปลทีละคำสั่งที่ได้รับให้เป็นภาษาเครื่องเมื่อแปลเสร็จหนึ่งคำสั่งเครื่องก็จะปฏิบัติตามคำสั่งทันทีและเมื่อมีข้อผิดพลาดก็จะรายงานออกมาให้ผู้ทราบในทันที เพื่อให้ผู้ใช้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดเสียก่อนจึงจะทำการแปลคำสั่งต่อไปให้ การแปลแบบนี้ทำให้เกิดการปฏิบัติการและทราผลในทันที ดังนั้น ข้อดีของภาษานี้คือ ไม่มีความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรมสามารถสามารถแก้ไขคำสั่งได้ทันที ทำให้เรียนรู้ได้ง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ส่วนข้อเสียคือ ความสามารถในการทำงานมีจำกัดและการตรวจสอบความสัมพันธ์โดยรวมของโปรแกรมทำได้ยาก

ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) เป็นภาษาดั้งเดิมเหมาะกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้น ข้อดีของภาษานี้คือ เหมาะกับงานที่มีข้อมูลเป็นตัวเลขมาก ๆ ใช้สูตรคำนวณหรือสมการที่ซับซ้อน มีความรวดเร็วและกระชับเหมาะสำหรับงานด้านคำนวณ จึงใช้ได้ดีกับงานค้นคว้าวิจัย ข้อเสียของฟอร์แทรน คือ มีลักษณะรูปแบบที่ยุ่งยากไม่เหมาะกับงานทางการพิมพ์และเก็บข้อมูล รวมทั้งไม่เหมาะต่อการนำมาใช้พัฒนาหรือเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับระบบตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

ภาษาโคบอล (COBOL) ย่อมาจาก "Common Business Oriented Language" ได้รับการพัฒนาเพื่อจุดประสงค์ในการใช้เขียนโปรแกรมทางด้านธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ข้อดีของภาษานี้คือ สามารถทำงานกับข้อมูลทุกชนิดทั้งตัวเลขและตัวอักษร จึงเหมาะกับงานทางด้านประมวลผลทางบัญชี,



การสร้างฐานข้อมูลอันเป็นงานหลักของการประมวลผลทางธุรกิจโดยทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ ยังมี ความสามารถด้านจัดรูปแบบการพิมพ์รายงานอีกด้วย และภาษานี้มีรูปแบบคล้ายคลึงกับคำใน ภาษาอังกฤษมากจึงสะดวกต่อความเข้าใจและจดจำ ข้อเสียของภาษาโคบอล คือ ไม่กระชับเนื่องจากมี รูปแบบของภาษายาว จึงเป็นเหตุให้ตัวโปรแกรมมีความยาว ทำให้ต้องใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำมาก และเสียเวลาในการเขียนโปรแกรม

ภาษา (PL/1) ย่อมาจาก Programming Language one เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (แบบ MINI หรือ MAINFRAME) ดังนั้น ข้อดีของภาษานี้ คือ สามารถใช้ได้ดีทั้งงานด้านธุรกิจและวิทยาศาสตร์ ส่วนข้อเสียของภาษานี้คือ เท่าที่ผ่านมายังไม่สามารถ ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีขีดความสามารถสูงเท่านั้น และโปรแกรมของภาษานี้ต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บโปรแกรมเป็นจำนวนมาก

ภาษาอาร์พีจี (RPG) ย่อมาจาก Report Program Generator เป็นภาษาที่เหมาะสมกับงาน ด้านธุรกิจ ดังนั้น ข้อดีของภาษานี้ คือ นำมาใช้พิมพ์รายงานแบบธรรมดาจนถึงรายงานทางธุรกิจที่มี รูปแบบยุ่งยากซับซ้อนได้เป็นอย่างดี มีความสามารถในการสร้างฐานข้อมูลและควบคุมเกี่ยวกับไฟล์ต่าง ๆ ข้อเสีย คือ มีความยุ่งยากไม่อิสระในการเขียนโปรแกรมเนื่องจากลักษณะของโปรแกรมต้องอยู่ใน แบบฟอร์มที่กำหนดไว้อย่างตายตัว และเหมาะที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เท่านั้น

อย่างไรก็ตามโปรแกรมที่ถูกเขียนด้วยภาษาประเภทนี้จะทำงานได้ ก็ต่อเมื่อมีการแปลงให้ เป็นภาษาเครื่องเสียก่อน ซึ่งวิธีการแปลงจากภาษาชั้นสูงให้เป็นภาษาเครื่องนั้น จะทำได้โดยใช้โปรแกรม ที่เรียกว่า คอมไพเลอร์ (Compiler) หรือ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างไรก็ตามหนึ่ง โดยภาษา ระดับสูงแต่ภาษาจะมีตัวแปลภาษาเฉพาะเป็นของตนเอง ดังนั้นจึงไม่สามารถนำตัวแปลภาษาที่เรียกว่า โคบอล คอมไพเลอร์ไม่สามารถนำคอมไพเลอร์ของภาษาโคบอลนี้ไปใช้แปลภาษาปาสคาลได้ เป็นต้น สำหรับความแตกต่างระหว่างคอมไพเลอร์ และอินเตอร์พรีเตอร์ จะมีดังต่อไปนี้

- **คอมไพเลอร์ (Compiler)**

จะทำการแปลโปรแกรมทั้งโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่องทีเดียว การแปลนี้จะเป็นการ ตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษา ถ้ามีข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ของภาษาเกิดขึ้นก็จะแจ้งให้ทราบ เรียก ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ของภาษา (Syntax Error) นี้ได้ว่าเป็น ข้อความไดแอกนอสติค (Diagnostic Message) เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมทำการแก้ไขให้ถูกต้อง แล้วจึงค่อยสั่งให้แปลใหม่ โปรแกรมที่ยังไม่ผ่านการแปลจะเรียกว่า ซอร์สโปรแกรม (Source Program) หรือ ซอร์สโมดูล



(Source module) แต่ถ้าผ่านการแปลเรียบร้อยแล้วและไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ จะเรียกโปรแกรมส่วนนี้ว่า ออบเจกต์โปรแกรม (Object Program) หรือออบเจกต์โมดูล (Object Module)

ออบเจกต์โปรแกรมนี้ยังไม่สามารถทำงานได้ จะต้องผ่านการลิงค์ (Link) หรือรวมเข้ากับไลบรารี (Library) ของระบบก่อนจึงจะเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้หรือเป็นภาษาเครื่องที่เรียกว่า เอ็กซ์ซีกิวทีฟโปรแกรม (Execute Program) หรือ โหลดโมดูล (Load Module) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเป็นไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .exe หรือ .com และสามารถนำโปรแกรมนี้ไปใช้งานได้ตลอดโดยไม่ต้องลิ่งแปลใหม่อีก แต่ถ้ามีการแก้ไขโปรแกรมแม้เพียงเล็กน้อยก็ต้องทำการแปลใหม่หมดตั้งแต่ต้น

- **อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter)**

เป็นตัวแปลภาษาอีกตัวหนึ่งที่จะทำการแปลโปรแกรมภาษาชั้นสูงทีละคำสั่งให้เป็นภาษาเครื่องและทำการเอ็กซ์ซีกิวทีฟ หรือทำงานคำสั่งนั้นทันทีที่ทันใจเลยก่อนที่จะไปทำการแปลต่อในบรรทัดถัดไปถ้าในระหว่างการแปลเกิดพบข้อผิดพลาดที่บรรทัดใดก็จะฟ้องให้ทำการแก้ไขที่บรรทัดนั้นทันทีที่อินเตอร์พรีเตอร์นี้เมื่อโปรแกรมเสร็จแล้วจะไม่สามารถเก็บเป็นเอ็กซ์ซีกิวทีฟโปรแกรม (Execute Program) ได้ซึ่งต่างกับคอมไพเลอร์ดังนั้นเมื่อจะเรียกใช้งานหรือรันโปรแกรมก็จะต้องทำการแปลหรือคอมไพล์โปรแกรมใหม่ทุกครั้งไปดังนั้นเมื่อจะเรียกใช้งานเอ็กซ์ซีกิวทีฟโปรแกรมย่อมจะทำงานได้เร็วกว่าการเรียกใช้งานโปรแกรมที่ต้องผ่านการแปลด้วยอินเตอร์พรีเตอร์แต่ประโยชน์ของภาษาที่ถูกแปลด้วยอินเตอร์พรีเตอร์ คือ โปรแกรมจะมีโครงสร้างที่ง่ายต่อการพัฒนาตัวอย่างของภาษาโปรแกรมที่มีการใช้อินเตอร์พรีเตอร์เป็นตัวแปลภาษาได้แก่ ภาษาเบสิก ภาษาเพิร์ล เป็นต้น

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาชั้นสูงนั้นนอกจากจะให้ความสะดวกแก่ผู้เขียนเป็นอันมากแล้วผู้เขียนแทบจะไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการทำงาน ของระบบฮาร์ดแวร์ก็สามารถเขียนโปรแกรมสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้นอกจากนี้ยังมีข้อดีอีกอย่างคือสามารถนำโปรแกรมที่เขียนนี้ ไปใช้งานบนเครื่องใดก็ได้ คือมีลักษณะที่ไม่ขึ้นอยู่กับกับเครื่อง (Hardware Independent) เพียงแต่ต้องทำการแปลโปรแกรมใหม่เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามภาษาเครื่องที่ได้จากการแปลภาษาระดับสูงนี้อาจไม่กระชับและไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับการเขียนด้วยภาษาเครื่องหรือแอสเซมบลีโดยตรง

ภาษารุ่นที่ 3 นี้ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในกลุ่มของภาษาที่มีแบบแผน (Procedural language) เนื่องจากลักษณะการเขียนโปรแกรมจะมีโครงสร้างแบบแผนที่เป็นระเบียบ กล่าวคือ งานทุกอย่างผู้เขียนโปรแกรมต้องเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานเองทั้งหมด และต้องเขียนคำสั่งการทำงานที่เป็นขั้นตอนทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแบบฟอร์มกรอกข้อมูล การประมวลผล หรือการสร้างรายงานซึ่งโปรแกรมที่เขียนจะค่อนข้างซับซ้อนและใช้เวลาในการพัฒนาค่อนข้างยาก



4) ภาษาชั้นสูงมาก (Very high - Level Language)

สามารถเรียกได้อีกชื่อว่าภาษาในรุ่นที่ 4 (4GLs: Fourth Generation Languages) ภาษานี้เป็นภาษาที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าภาษารุ่นที่ 3 มีลักษณะของภาษาในรุ่นที่เป็นธรรมชาติคล้าย ๆ กับภาษาพูดของมนุษย์จะช่วยในเรื่องของการสร้างแบบฟอร์มบนหน้าจอเพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูล รวมไปถึงการออกรายงาน ซึ่งจะมีการจัดการที่ง่ายมากไม่ยุ่งยากเหมือนภาษารุ่นที่ 3 ตัวอย่างของภาษาในรุ่นที่ 4 ได้แก่ Informix - 4GL , Focus , Sybase , InGRES เป็นต้น

4.1 ลักษณะของ 4GL มีดังต่อไปนี้

เป็นภาษาแบบ Nonprocedural ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้เพียงแต่บอกว่าต้องการอะไร แต่ไม่ต้องบอกถึงรายละเอียดว่าต้องทำอะไร คอมพิวเตอร์จะเป็นผู้จัดการให้เองหมด ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการสร้างแบบฟอร์มการรับข้อมูลจากผู้ใช้ ผู้เขียนโปรแกรมเพียงแต่ทำการออกแบบหน้าต่างตาของแบบฟอร์มนั้นบนโปรแกรมอิดิเตอร์ (Editor) ใด ๆ และเก็บเป็นไฟล์ไว้เมื่อจะเรียกใช้งานแบบฟอร์มนั้น เพียงแต่ใช้คำสั่งเปิดไฟล์นั้นขึ้นมาแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้โดยทันทีซึ่งต่างจากภาษารุ่นที่ 3 ซึ่งเป็นแบบ Procedural ผู้เขียนโปรแกรม จะต้องเขียนรายละเอียดของโปรแกรมทั้งหมดว่า ที่บรรทัดนี้คอลัมน์นี้จะให้แสดงข้อความหรือข้อมูลอะไรออกมา ซึ่งถ้าต่อไปจะมีการปรับเปลี่ยนหน้าต่างตาของแบบฟอร์ม ก็จะเป็นเรื่องที่ยุ่งยากอย่างยิ่ง หรือในการสร้างรายงานด้วย 4GLs ก็สามารทำได้ง่ายด้ายเพียงแต่ระบุลงไปว่าต้องการรายงานอะไร มีข้อมูลใดที่จะนำมาแสดงบ้าง โดยไม่ต้องบอกถึงวิธีการสร้าง หรือการดึงข้อมูลแต่อย่างใด 4GLs จะจัดการให้เองหมด

ส่วนใหญ่มักพบว่า 4GLs มักจะอยู่ควบคู่กับระบบฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลจะสามารถจัดการฐานข้อมูลได้โดยผ่านทาง 4GLs นี้

4.2 ส่วนประกอบของภาษา 4GLs

โดยทั่วไปแล้ว 4GLs จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนดังต่อไปนี้

- เครื่องช่วยสร้างรายงาน (Report Generators) หรืออาจเรียกได้อีกชื่อว่า เครื่องมือช่วยเขียนรายงาน (Report Writer) เป็นโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (end - users) ให้สามารถสร้างรายงานอย่างง่ายได้ด้วยตนเอง โดยผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขและข้อมูลที่จะออกมาพิมพ์ในรายงาน รวมไปถึงรูปแบบ (format) ของการพิมพ์ไว้ โปรแกรมช่วยสร้างรายงานนี้จะทำการพิมพ์รายงานตามรูปแบบที่เรากำหนดไว้ให้
- ภาษาช่วยค้นหาข้อมูล (Query Languages) เป็นภาษาที่ช่วยในการค้นหาหรือดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ภาษานี้จะง่ายต่อการใช้งานมาก เนื่องจากจะอยู่ในรูปแบบที่ใกล้เคียงกับ



ภาษาอังกฤษมาก ตัวอย่างของภาษาช่วยค้นหาข้อมูลนี้ได้แก่ ภาษา SQL (Structured Query Language) ภาษา QBE (Query - By - Example) และ Intellect เป็นต้น

4.3 เครื่องมือช่วยสร้างโปรแกรม (Application Generators)

4GLs จะมีรูปแบบการเขียนโปรแกรมเฉพาะตัว และสามารถเรียกใช้เครื่องมือช่วยสร้างโปรแกรมนี้ทำการแปลง 4GLs ให้กลายเป็นโปรแกรมในภาษารุ่นที่ 3 ได้ เช่น ภาษาโคบอล หรือ ภาษาซี เป็นต้น ซึ่งอาจนำภาษาโคบอล หรือซีที่แปลงได้ไปพัฒนาต่อเพื่อใช้กับงานที่มีความซับซ้อนมากๆ ต่อไปได้

4.4 ประโยชน์ของ 4GL

เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ คำสั่งแต่ละคำสั่งสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงสามารถใช้เวลาในการศึกษาสั้นกว่าภาษารุ่นที่ 3

- 1) ประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมได้มาก เนื่องจาก 1 คำสั่งของ 4GL ถ้าต้อง
- 2) เขียนด้วยภาษารุ่นที่ 3 อาจต้องเขียนถึง 100 กว่าคำสั่งในการทำงานแบบเดียวกัน
- 3) สนับสนุนระบบจัดการฐานข้อมูล ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว สามารถสร้างแบบฟอร์มเพื่อจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูล และออกรายงานได้

- 4) ง่ายต่อการดูแล ไม่ยุ่งยาก
- 5) มีเครื่องมือการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมมากพอสมควร

- 6) สามารถทำงานได้ในลักษณะ Interactive คือมีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันที

5) ภาษาธรรมชาติ

เป็นภาษาในยุคที่ 5 ที่มีรูปแบบเป็นแบบ Nonprocedural เช่นเดียวกับภาษารุ่นที่ 4 การที่เรียกว่า ภาษาธรรมชาติ เพราะจะสามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ภาษามนุษย์โดยตรง ซึ่งโดยทั่วไปคำสั่งที่มนุษย์ป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์จะอยู่ในรูปของภาษาพูดมนุษย์ ซึ่งอาจมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนตายตัว แต่คอมพิวเตอร์ก็สามารถแปลคำสั่ง เหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ ถ้าตั้งคำถามได้ไม่กระฉ่างก็จะมีการถามกลับเพื่อให้เข้าใจคำถามได้อย่างถูกต้อง

ภาษาธรรมชาตินี้ ถูกสร้างขึ้นมาจากเทคโนโลยีทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ซึ่งเป็นงานที่อยู่ในสาขาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการที่พยายามทำให้คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนกับเป็นผู้เชี่ยวชาญคนหนึ่งที่สามารถคิดและตัดสินใจได้เช่นเดียวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์สามารถตอบคำถามของมนุษย์ได้อย่างถูกต้องพร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อช่วยใน



การตัดสินใจของมนุษย์ได้อีกด้วย ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้จะใช้กับงานเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ในการแพทย์ในการพยากรณ์อากาศ ในการวิเคราะห์ทางเคมี การลงทุน ฯลฯ ซึ่งในการนี้จะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและให้ผู้ใช้สามารถใช้ภาษาธรรมชาติในการดึงข้อมูลจากฐานความรู้นี้ได้ ดังนั้นเราจึงอาจเรียกระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้อีกอย่างว่าเป็น ระบบฐานความรู้ (Knowledge Base System)

อย่างไรก็ตามระบบผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถนำมาแทนที่การทำงานของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ได้ เนื่องจากทั้งระบบผู้เชี่ยวชาญและมนุษย์จะต้องทำงานร่วมกัน โดยมนุษย์จะนำข้อมูลที่ได้จากระบบผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาร่วมกับวิจารณญาณของตนเองเพื่อตัดสินใจปัญหาที่ซับซ้อนอีกที อย่างไรก็ตามระบบผู้เชี่ยวชาญนี้เป็นคลื่นแห่งอนาคต ที่จะใช้เป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจการทำงานของมนุษย์ได้อย่างดีเยี่ยม