

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

เอกสารประกอบการเรียน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 2 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ เป็นสื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

## บทบาทของนักเรียน

1. เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองและใช้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาซี นักเรียนต้องมีวินัย มีความรับผิดชอบและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
2. นักเรียนต้องศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อน เพื่อให้ทราบว่าหลังจากศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะต้องมีความสามารถทำอะไรได้บ้าง
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของตนเอง
4. นักเรียนศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับและปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำแนะนำที่ละขั้นตอน พร้อมฝึกเขียนโปรแกรมตามตัวอย่าง
5. เมื่อศึกษาเนื้อหาเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. หากมีข้อสงสัยใดๆ ให้ปรึกษาครูผู้สอน

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

## เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

จำนวน 3 ชั่วโมง

## หัวข้อเรื่อง

1. นิพจน์
2. ตัวดำเนินการ
3. ตัวดำเนินการกับลำดับความสำคัญ
4. การเปลี่ยนชนิดข้อมูล

## สาระสำคัญ

1. นิพจน์ (Expression) ประกอบด้วยตัวแปร ค่าคงที่และตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์มาประกอบรวมกัน การเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี จะเหมือนกับการเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ตามปกติ เพียงแต่เปลี่ยนมาใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของภาษาซีแทน ตัวอย่างเช่น เครื่องหมาย \* แทนการคูณ ( X ) หรือการหารจะใช้เครื่องหมาย / แทน

2. ตัวดำเนินการพื้นฐานในภาษาซี ประกอบด้วย ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการยูนิารี ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ตัวดำเนินการตรรกะ ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสมและตัวดำเนินการเงื่อนไข

3. ตัวดำเนินการแต่ละตัว จะถูกจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังที่แตกต่างกัน โดยการคำนวณจะกระทำกับตัวดำเนินการที่มีลำดับความสำคัญสูงก่อนเสมอ กรณีลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการเท่ากัน โดยปกติการประมวลผลจะกระทำกับตัวดำเนินการจากซ้ายไปขวา ซึ่งหมายถึงจะกระทำกับตัวดำเนินการที่พบก่อนนั่นเอง

4. ตัวดำเนินการที่เรียกว่า การแคสต์ (casting) นำมาใช้เพื่อแปลงชนิดข้อมูลจากชนิดหนึ่งมาเป็นอีกชนิดหนึ่ง โดยให้ระบุชนิดข้อมูลที่ต้องการภายในเครื่องหมายวงเล็บหน้านิพจน์ที่ต้องการ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. สร้างนิพจน์ในภาษาซีได้ถูกต้อง
2. อธิบายรายละเอียดของตัวดำเนินการในภาษาซีได้
3. นำตัวดำเนินการไปใช้งานกับนิพจน์ได้ถูกต้อง
4. บอกลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการได้
5. เข้าใจและสามารถเปลี่ยนชนิดข้อมูลตามต้องการได้
6. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี โดยใช้นิพจน์และตัวดำเนินการได้

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## หัวเรื่องที่ 2.1 นิพจน์

- เวลาเรียน 25 นาที -

## 1. นิพจน์ (Expression)

นิพจน์ คือ การนำข้อมูลซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของค่าคงที่ หรือตัวแปร มาดำเนินการโดยใช้เครื่องหมายต่าง ๆ เป็นตัวสั่งงาน สำหรับนิพจน์ที่เราพบเห็นกันทั่วไปในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

- ◆  $\text{score} = \text{midterm} + \text{final}$
- ◆  $ax^2 + bx + c$
- ◆  $\text{ans} = 100 - 50$

นิพจน์ในภาษาซี ก็คือ การนำข้อมูลและตัวแปรในภาษาซีมาดำเนินการด้วยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ทางตรรกศาสตร์ หรือเครื่องหมายเปรียบเทียบในภาษาซีเป็นตัวสั่งงาน

## 2. นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Expression)

การเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี จะเหมือนกับการเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ตามปกติ เพียงแต่เปลี่ยนมาใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของภาษาซีแทน ตัวอย่างเช่น เครื่องหมาย

\* แทนการคูณ ( X ) หรือการหารจะใช้เครื่องหมาย / แทน

ตัวอย่างการเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซีแสดงดังต่อไปนี้

นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ตามปกติ	นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี
$x + y - z$	$x + y - z$
$2xy + 4z$	$2 * x * y + 4 * z$
$x^2 + 2x + 1$	$x * x + 2 * x + 1$
$\frac{a - b}{c + d}$	$(a - b) / (c + d)$
$\frac{x^2}{xy + 2}$	$(x * x) / (x * y + 2)$

## 3. นิพจน์ทางตรรกศาสตร์ (Logical Expression)

การเขียนนิพจน์ทางตรรกศาสตร์ในภาษาซี ก็คือ การเขียนนิพจน์โดยใช้เครื่องหมายการดำเนินการทางตรรกศาสตร์ในภาษาซี (&&, ||, !) เป็นการสั่งงาน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนิพจน์ทางตรรกศาสตร์จะอยู่ร่วมกับนิพจน์ประเภทอื่น ๆ

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

ตัวอย่างนิพจน์ทางตรรกศาสตร์ พร้อมทั้งผลลัพธ์จากการดำเนินการ แสดงดังตารางต่อไปนี้ โดยกำหนดให้ตัวแปร  $a = 30$ ,  $b = -100$  และ  $c = 0$

นิพจน์ทางตรรกศาสตร์	การดำเนินการ	ผลลัพธ์
$(c > a) \ \&\& \ (a <= b)$	F && F	F
$(b >= c) \    \ (c <= a)$	F    T	T
$(a > b) \ \&\& \ (c <= a)$	T && T	T
$!(c) \    \ (a == b)$	T    F	T
$(a + 5) > (b - 100)$	$35 > -200$	T

**สรุป** นิพจน์ (Expression) หรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในภาษาซี ประกอบด้วย ตัวแปร ค่าคงที่และตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์มาประกอบรวมกัน การเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี จะเหมือนกับการเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ตามปกติ เพียงแต่เปลี่ยนมาใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของภาษาซีแทน ตัวอย่างเช่น เครื่องหมาย \* แทนการคูณ ( X ) หรือการหารจะใช้เครื่องหมาย / แทน

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## กิจกรรมที่ 2.1 นิพจน์ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

&lt;ใช้เวลาทำ 15 นาที&gt;

## คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ ให้นักเรียนสร้างเป็นนิพจน์ภาษาซี (5 คะแนน)

1.  $3x^2 + y^2 + 2y$  .....

2.  $\frac{2x - y}{6}$  .....

3.  $\frac{x - 2}{x^2 - 4}$  .....

4.  $2x + 3y + 15$  .....

5.  $\frac{b^2}{ab - 2}$  .....

6.  $c = 4a \times b$  .....

7.  $a = ac$  .....

8.  $i = 5j^3$  .....

9.  $i = 3(i + j)$  .....

10.  $x = 5a + bc$  .....

## แนวตอบกิจกรรมที่ 2.1

การเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี จะเหมือนกับการเขียนนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ตามปกติ เพียงแต่เปลี่ยนมาใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของภาษาซีแทน โดย

เครื่องหมาย \* แทนการคูณ ( X )

เครื่องหมาย / แทนการหาร



## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## หัวเรื่องที่ 2.2 ตัวดำเนินการ

- เวลาเรียน 45 นาที -

## 1. ตัวดำเนินการ (Operators)

ในภาษาซี มีตัวดำเนินการหลากหลายชนิด ในที่นี้จะกล่าวถึงตัวดำเนินการพื้นฐานที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ✧ ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์
- ✧ ตัวดำเนินการยูนิารี
- ✧ ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
- ✧ ตัวดำเนินการตรรกะ
- ✧ ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม
- ✧ ตัวดำเนินการเงื่อนไข

## 2. ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ จัดเป็นตัวดำเนินการพื้นฐาน ที่นำมาใช้เพื่อการคำนวณ เช่น บวก ลบ คูณ ทหารและโมดูลัส (หารเพื่อเอาเศษ) โดยสัญลักษณ์ของตัวดำเนินการดังกล่าว มีดังนี้

เครื่องหมาย	ความหมาย
+	การบวก
-	การลบ
*	การคูณ
/	การหาร
%	การหารเพื่อเอาเศษ (Modulus)

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## ตัวอย่าง

กำหนดให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปรชนิดเลขจำนวนเต็ม (int) โดยที่  $x = 20$  และ  $y = 4$  ดังนี้

เครื่องหมาย	ผลลัพธ์
$x + y$	24
$x - y - 5$	11
$x * y$	80
$x / y$	5
$x \% y$	0

## 3. ตัวดำเนินการยูนารี

ตัวดำเนินการยูนารี ตัวแรกก็คือ เครื่องหมายลบที่นำมาใช้นำหน้าค่าตัวเลข หรือนำหน้าค่าตัวแปร ซึ่งจะส่งผลให้ค่าถูกเปลี่ยนเป็นค่าติดลบโดยทันที เช่น  $-20$ ,  $-x$  เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เครื่องหมายยูนารีลบดังกล่าว มิใช่ตัวดำเนินการลบแต่อย่างไร

## ตัวอย่าง

กำหนดให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปรชนิดเลขจำนวนเต็ม (int) โดยที่  $x = 20$  และ  $y = 4$  ดังนี้

เครื่องหมาย	ผลลัพธ์
$x + y$	24
$-x + y$	-16
$-x * y$	-80
$x - -y$	24

สำหรับตัวดำเนินการยูนารีตัวถัดไป คือ ตัวดำเนินการเพิ่มค่าและตัวดำเนินการลดค่า ด้วยการใส่เครื่องหมาย ++ เพื่อเพิ่มค่าที่ละหนึ่งและใช้เครื่องหมาย - เพื่อลดค่าลงทีละหนึ่ง โดยเขียนนำหน้าตัวแปร (prefix) หรือหลังตัวแปร (postfix) ก็ได้ เช่น  $++x$  หรือ  $x++$  โดยที่

- การเพิ่มค่าทีละหนึ่ง (Increment)

สามารถใช้  $x++$  หรือ  $++x$  ซึ่งมีความหมายเดียวกันกับนิพจน์  $x = x + 1$

- การลดค่าทีละหนึ่ง (Decrement)

สามารถใช้  $y--$  หรือ  $--y$  ซึ่งมีความหมายเดียวกันกับนิพจน์  $y = y - 1$



## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

แต่อย่างไรก็ตาม ตัวดำเนินการยูนิารีทั้งแบบเพิ่มค่าและลดค่าที่ละหนึ่งของทั้งสองรูปแบบ นั้น จะมีวิธีการจัดการกับค่าที่แตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

นิพจน์	ความหมาย
++x	เพิ่มค่าอีก 1 ให้กับ x ก่อน แล้วจึงนำค่าใหม่ของ x ไปใช้งาน
x++	นำค่าเดิมของ x ไปใช้งานก่อน แล้วจึงเพิ่มค่า x อีกหนึ่ง
--y	ลดค่าลง 1 ให้กับ y ก่อน แล้วจึงนำค่าใหม่ของ y ไปใช้งาน
y--	นำค่าเดิมของ y ไปใช้งานก่อน แล้วจึงลดค่า y ลงอีกหนึ่ง

## 4. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ส่วนใหญ่แล้วการดำเนินการเปรียบเทียบจะทำงานร่วมกับการดำเนินการอื่น ๆ เช่น เปรียบเทียบผลจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือเปรียบเทียบเพื่อกำหนดเงื่อนไขร่วมกับคำสั่งอื่น เช่น คำสั่ง if หรือ while เป็นต้น ในภาษาซี จะมีตัวดำเนินการเปรียบเทียบค่า ซึ่งประกอบด้วย

ตัวดำเนินการ	ความหมาย
==	เท่ากับ
!=	ไม่เท่ากับ
<	น้อยกว่า
<=	น้อยกว่า หรือเท่ากับ
>	มากกว่า
>=	มากกว่า หรือเท่ากับ

สำหรับผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบ

จะได้ค่า 1 กรณีที่เงื่อนไขเปรียบเทียบเป็นจริง (True)

จะได้ค่า 0 กรณีที่เงื่อนไขเปรียบเทียบเป็นเท็จ (False)

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## 5. ตัวดำเนินการตรรกะ

นอกจากตัวดำเนินการเปรียบเทียบแล้ว เรายังสามารถนำตัวดำเนินการตรรกะมาใช้ร่วมกันได้ ซึ่งตัวดำเนินการตรรกะ จะประกอบไปด้วย

ตัวดำเนินการ	ความหมาย
&&	และ (AND)
	หรือ (OR)
!	ไม่ใช่ (NOT)

โดยผลลัพธ์จะเป็นไปตามตารางค่าความจริง ดังนี้ (T = True, F = False)

ตัวเปรียบเทียบ		ผลลัพธ์		
x	y	x && y	x    y	! x
T	T	T	T	F
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F	T

## 6. ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม

ในภาษาซี มีตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม (Compound Assignment Operators) : ซึ่งประกอบไปด้วย +=, -=, \*=, /= และ %= โดยสามารถแสดงได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

นิพจน์ที่เขียนแบบทั่วไป	นิพจน์ที่ใช้ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม
a = a + 7	a += 7
b = b - 9	b -= 9
c = c * 3	c *= 3
d = d / 2	d /= 2
e = e % 4	e %= 4

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## 7. ตัวดำเนินการเงื่อนไข

ตัวดำเนินการเงื่อนไข จะนำมาใช้เพื่อทดสอบค่านิพจน์ทางตรรกะว่าจริงหรือเท็จ โดยมีรูปแบบดังนี้

$$\text{expression 1} \ ? \ \text{expression 2} \ : \ \text{expression 3}$$

โดยที่

expression 1 หมายถึง นิพจน์เงื่อนไข

expression 2 หมายถึง นิพจน์กรณีเป็นจริง

expression 3 หมายถึง นิพจน์กรณีเป็นเท็จ

## ตัวอย่าง

$$\text{result} = (x < y) \ ? \ 0 \ : \ 100 ;$$

หมายความว่า ถ้า  $x$  มีค่าน้อยกว่า  $y$

กรณีเป็นจริง ตัวแปร  $\text{result}$  จะถูกกำหนดค่าให้เป็น 0

กรณีเป็นเท็จ ตัวแปร  $\text{result}$  จะถูกกำหนดค่าให้เป็น 100

ในการใช้ตัวดำเนินการเงื่อนไขจะช่วยลดชุดคำสั่งให้กระชับลงได้ ดังนั้นหากไม่ใช่ตัวดำเนินการเงื่อนไขเข้ามาช่วย ก็จะต้องสร้างเงื่อนไขดังนี้

$$\text{if} ( x < y )$$

$$\text{result} = 0 ;$$

else

$$\text{result} = 100 ;$$

**สรุป** ตัวดำเนินการพื้นฐานในภาษาซี ประกอบด้วย ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการยูนารี ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ตัวดำเนินการตรรกะ ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม และตัวดำเนินการเงื่อนไข

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

**กิจกรรมที่ 2.2 ตัวดำเนินการ** (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

&lt;ใช้เวลาทำ 10 นาที&gt;

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงนำตัวเลือกในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างไปเติมลงในช่องว่างที่มีความหมายสอดคล้องกัน (3 คะแนน)

- |                          |                              |                           |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| ◇ ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ | ◇ ตัวดำเนินการยูนิารี        | ◇ ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ |
| ◇ ตัวดำเนินการตรรกะ      | ◇ ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม |                           |

- 1.1 ตัวดำเนินการ %= : .....
- 1.2 ตัวดำเนินการ ++ : .....
- 1.3 ตัวดำเนินการ % : .....
- 1.4 ตัวดำเนินการ && : .....
- 1.5 ตัวดำเนินการ / : .....
- 1.6 ตัวดำเนินการ >= : .....

2. กำหนดให้  $a = 2, b = 3, c = 4, d = 5, e = 6$  และ  $f = 7$

จงหาค่าของตัวแปร x จากนิพจน์ ต่อไปนี้ (2 คะแนน)

- 2.1  $x = a + e / f * c;$  = .....
- 2.2  $x = (f - e) * (c / a);$  = .....
- 2.3  $x = a * d / a + e / b;$  = .....
- 2.4  $x = a * (d / (a + e)) / b;$  = .....

**แนวตอบกิจกรรมที่ 2.2**

ตัวอย่างตัวดำเนินการพื้นฐานในภาษาซี เช่น + เป็นตัวดำเนินการคณิตศาสตร์,  
 -- เป็นตัวดำเนินการยูนิารี, == เป็นตัวดำเนินการเปรียบเทียบ, ! เป็นตัวดำเนินการตรรกะ,  
 += เป็นตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสมและตัวดำเนินการเงื่อนไข ใช้เพื่อทดสอบค่านิพจน์ทาง  
 ตรรกะว่าจริงหรือเท็จ

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## หัวเรื่องที่ 2.3 ตัวดำเนินการกับลำดับความสำคัญ

- เวลาเรียน 10 นาที -

ส่วนใหญ่นิพจน์ที่เขียนขึ้นในโปรแกรมภาษาซีมักจะมี ความซับซ้อน มีการดำเนินการหลายอย่างปะปนอยู่ภายในนิพจน์เดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น  $a / b + 34 * c$  หรือ  $(x - y) * 60 / z \% 5$  ซึ่งผลลัพธ์จะออกมาเป็นอย่างไรนั้น ต้องพิจารณาจากลำดับความสำคัญก่อนหลังของตัวดำเนินการที่ภาษาซีกำหนดไว้ โดยตัวดำเนินการแต่ละตัวจะมีลำดับความสำคัญก่อนหลังที่แตกต่างกัน การประมวลผลจะกระทำกับตัวดำเนินการที่มีลำดับความสำคัญสูงก่อน แต่ถ้ากรณีที่มีลำดับความสำคัญเท่ากัน ตามปกติจะกระทำกับตัวดำเนินการจากซ้ายไปขวา กล่าวคือจะกระทำกับตัวดำเนินการที่พบก่อนนั่นเอง ในภาษาซีได้ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการพื้นฐานไว้ดังนี้

ลำดับความสำคัญ	ตัวดำเนินการ	ความหมาย
1	( )	เครื่องหมายวงเล็บ
2	++, --	ตัวดำเนินการเพิ่มค่า/ลดค่า
3	-, !	ตัวดำเนินการยูนิารีและตรรกะ NOT
4	*, /, %	คูณหาร โมดูลัส
5	+, -	บวก ลบ

ตัวอย่างนิพจน์ เช่น

$$(a - b) * 10 / c \% d + 8$$

จะลำดับการคำนวณในแต่ละนิพจน์ได้ดังนี้

- 1)  $a - b$
- 2)  $1) * 10$
- 3)  $2) / c$
- 4)  $3) \% d$
- 5)  $4) + 8$

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

ตัวอย่างนิพจน์ เช่น

$$x * y - 2 \% z$$

จะลำดับการคำนวณได้ดังนี้

- 1)  $x * y$
- 2)  $2 \% z$
- 3)  $1) - 2)$

ตัวอย่างนิพจน์ เช่น

$$a * (++b - c) / d + 7 \% e$$

จะลำดับการคำนวณได้ดังนี้

- 1)  $++b$
- 2)  $1) - c$
- 3)  $a * 2)$
- 4)  $3) / d$
- 5)  $7 \% e$
- 6)  $4) + 5)$

**สรุป** ตัวดำเนินการแต่ละตัว จะถูกจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังที่แตกต่างกัน โดยการคำนวณจะกระทำกับตัวดำเนินการที่มีลำดับความสำคัญสูงก่อนเสมอ กรณีลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการเท่ากัน โดยปกติการประมวลผลจะกระทำกับตัวดำเนินการจากซ้ายไปขวา ซึ่งหมายถึงจะกระทำกับตัวดำเนินการที่พบก่อนนั่นเอง



## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

**กิจกรรมที่ 2.3** ตัวดำเนินการกับลำดับความสำคัญ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน) <ใช้เวลาทำ 10 นาที>

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากนิพจน์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเขียนลำดับขั้นตอนการคำนวณตามลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ (5 คะแนน)

1.1  $a * 7 + b \% c$

1.2  $a + (b / c * d + e - f)$

1.3  $(a + b) * c * d + 7 \% e$

1.4  $x / y + 4 - 3 * z$

1.5  $++x / y * z / a + 3 * b$

**แนวตอบกิจกรรมที่ 2.3**

ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการพื้นฐาน

ลำดับความสำคัญ	ตัวดำเนินการ	ความหมาย
1	( )	เครื่องหมายวงเล็บ
2	++, --	ตัวดำเนินการเพิ่มค่า/ลดค่า
3	-, !	ตัวดำเนินการยูนิารีและตรรกะ NOT
4	*, /, %	คูณหาร โมดูลัส
5	+, -	บวก ลบ

## หัวเรื่องที่ 2.4 การเปลี่ยนชนิดข้อมูล

- เวลาเรียน 10 นาที -

ถ้านำข้อมูลต่างชนิดกันมาดำเนินการร่วมกัน ยกตัวอย่างเช่น `int + float` การที่จะดำเนินการตามเครื่องหมายได้นั้น จะต้องเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้เป็นชนิดเดียวกันก่อน โดยวิธีการเปลี่ยนชนิดข้อมูลในภาษาซี จะใช้ตัวดำเนินการที่เรียกว่า การแคสต์ (Casting) ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกันคือ การเปลี่ยนโดยอัตโนมัติและการเปลี่ยนโดยคำสั่ง

### การเปลี่ยนชนิดข้อมูลโดยอัตโนมัติ

การเปลี่ยนชนิดข้อมูลโดยอัตโนมัติ จะเรียกว่า Implicit casting โดยผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องทำอะไร ตัวแปลภาษาซีจะจัดการให้ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น

```
int x = 5;
```

```
float y = 2.5;
```

```
float z;
```

```
z = x + y; ⇨ (float = int + float)
```

ตัวแปลภาษาซี จะเปลี่ยนชนิดของข้อมูลของตัวแปร `x` จาก `int` เป็น `float` ให้เอง

```
z = x + y; ⇨ (float = float + float)
```

```
7.500000 = 5.000000 + 2.500000
```

ผลลัพธ์ในตัวแปร `z` จะเป็นจำนวนทศนิยมพร้อมจุดทศนิยม 6 หลัก คือ

```
z = 7.500000
```

### การเปลี่ยนชนิดข้อมูลโดยคำสั่ง

การเปลี่ยนชนิดข้อมูลโดยใช้คำสั่ง จะเรียกว่า Explicit casting เป็นการใช้คำสั่งเพื่อเปลี่ยนชนิดของข้อมูล วิธีทำก็คือ ให้ระบุชนิดข้อมูลที่ต้องการภายในเครื่องหมายวงเล็บ หน้านิพจน์ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

```
float x = 1.20, y = 3.51;
```

```
int ans;
```

```
ans = (x + y) % 2;
```

จากตัวอย่างเมื่อคอมไพล์แล้วพบข้อผิดพลาด เนื่องจากผลรวมของ `x` และ `y` ที่โมดูลัสด้วย 2 นั้น จะต้องเป็นค่าจำนวนเต็มบวก ดังนั้นสามารถแก้ไขด้วยการเปลี่ยนชนิดข้อมูลของผลรวมของ `x` และ `y` เป็นเลขจำนวนเต็มก่อน แล้วจึงนำไปโมดูลัสด้วย 2

```
ans = (int) (x + y) % 2;
```

**สรุป** ตัวดำเนินการที่เรียกว่า การแคสต์ (casting) นำมาใช้เพื่อแปลงชนิดข้อมูลจากชนิดหนึ่งมาเป็นอีกชนิดหนึ่ง โดยให้ระบุชนิดข้อมูลที่ต้องการภายในเครื่องหมายวงเล็บหน้านิพจน์ที่ต้องการ

## เล่มที่ 2 นิพจน์และตัวดำเนินการ

## กิจกรรมที่ 2.4 การเปลี่ยนชนิดข้อมูล (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

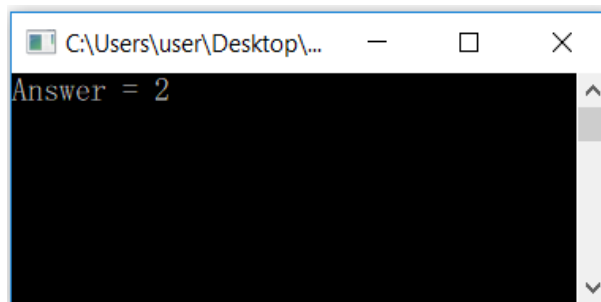
&lt;ใช้เวลาทำ 10 นาที&gt;

## คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากตัวอย่างโปรแกรมทดสอบการเปลี่ยนชนิดข้อมูล ให้นักเรียนอธิบายการทำงานของโปรแกรม โดยอธิบายทีละคำสั่งบรรทัด ตั้งแต่บรรทัดที่ 4 ถึง บรรทัดที่ 8 (5 คะแนน)

```
1 #include<stdio.h>
2 main()
3 {
4     float a=35.23, b=17.54;
5     int Answer;
6
7     Answer=(int)(a+b)%5;
8     printf("Answer = %d",Answer);
9 }
```



## แนวตอบกิจกรรมที่ 2.4

การแปลงชนิดข้อมูลจากชนิดหนึ่งมาเป็นอีกชนิดหนึ่ง โดยให้ระบุชนิดข้อมูลที่ต้องการภายในเครื่องหมายวงเล็บ ( ) หน้านิพจน์ที่ต้องการ เช่น

```
float a=9.647;
```

ถ้าต้องการเปลี่ยนให้ค่า a เป็นเลขจำนวนเต็มในระหว่างเขียนโปรแกรม สามารถทำได้โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
(int)a
```

จากคำสั่งจะทำให้ตัวแปร a ปรับเป็นชนิดจำนวนเต็ม มีค่าเท่ากับ 9