

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int score;
    // รับคะแนนจากผู้ใช้

    cout << "โปรดป้อนคะแนน: ";
    cin >> score;
    if (score >= 0 && score <= 100) {
        char grade;
        if (score >= 90) {
            grade = 'A';
        } else if (score >= 80) {
            grade = 'B';
        } else if (score >= 70) {
            grade = 'C';
        } else if (score >= 60) {
            grade = 'D';
        } else {
            grade = 'F';
        }

        cout << "คะแนน " << score << " ได้เกรด: " << grade << endl;
    } else {
        cout << "คะแนนไม่ถูกต้อง โปรดป้อนคะแนนระหว่าง 0 ถึง 100" << endl;
    }
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int num;
    char character;
    cout << "Input number line: ";
    cin >> num;
    cout << "Input character: ";
    cin >> character;
    for (int i = 1; i <= num; ++i) {
        for (int j = 1; j <= i; ++j) {
            cout << character;
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    string message;
    int upperCount = 0;
    int lowerCount = 0;
    int spaceCount = 0;
    int specialCount = 0;
    // รับประโยคสตริงจากผู้ใช้
    cout << "Enter message: ";
    getline(cin, message);
    // วนลูปตรวจสอบแต่ละตัวอักษรในประโยคสตริง
    for (char c : message) {
        if (isupper(c)) {
            upperCount++;
        } else if (islower(c)) {
            lowerCount++;
        } else if (isspace(c)) {
            spaceCount++;
        } else {
            specialCount++;
        }
    }
    // แสดงผลลัพธ์
    cout << "Your message have " << upperCount << " uppers character." << endl;
    cout << "Your message have " << lowerCount << " lowers character." << endl;
    cout << "Your message have " << spaceCount << " spaces character." << endl;
    cout << "Your message have " << specialCount << " special character." << endl;
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int num;
    char character;
    // รับค่าจำนวนและอักขระจากผู้ใช้
    cout << "Input number line: ";
    cin >> num;
    cout << "Input character: ";
    cin >> character;
    // แสดงผลลัพธ์เป็นรูปสามเหลี่ยม
    for (int i = 1; i <= num; ++i) {
        for (int j = 1; j <= i; ++j) {
            cout << character;
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    while (true){ // ลูปโดยใช้ true

        int num, price, num1; //กำหนดตัวแปร
        cout << "Enter money: ";
        cin >> num; // ใส่จำนวนเงิน
        cout << "Enter price: ";
        cin >> price;    // ใส่จำนวนสินค้า

        num1 = num- price; // เงินสุทธิ

        if (num1 > price){ //กรณีเงินไม่พอ

            int numnth, numnfh, numoh, numft, numnt, tip;
            numnth = num1 / 1000; // หาร 1000 เพื่อให้ได้จำนวน
            num1 = num1 % 1000; // มีด 1000 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            numnfh = num1 / 500; // หาร 500 เพื่อให้ได้จำนวน
            num1 = num1 % 500; // มีด 1000 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            numoh = num1 / 100; // มีด 500 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            num1 = num1 % 100; // มีด 1000 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            numft = num1 / 50; // มีด 50 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            num1 = num1 % 50; // มีด 50 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            numnt = num1 / 10; // มีด 10 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก
            num1 = num1 % 10; // มีด 10 เพื่อไม่ให้มีศูนย์มาแทรก

            tip = num1; // เศษเหลือเป็นทิปเพื่ออาจารย์อยากออก

            cout << "1000 Baht bills: " << numnth << endl; //ผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมด
            cout << "500 Baht bills: " << numnfh << endl;
            cout << "100 Baht bills: " << numoh << endl;
            cout << "50 Baht bills: " << numft << endl;
            cout << "10 Baht coins: " << numnt << endl;
            cout << "Tip: " << tip << " Baht" << endl;

        }else {
            cout << "Your Money is not on price we set"<< endl;
        }
    }
    return 0;
}

```

```

#include <iostream>
#include <cmath>
struct Circle {
    double x, y; // พิกัด x และ y ของศูนย์กลางวงกลม
    double radius; // รัศมีของวงกลม
};

double distanceBetweenCenters(const Circle& circle1, const Circle& circle2) {
    double dx = circle2.x - circle1.x;
    double dy = circle2.y - circle1.y;
    return std::sqrt(dx * dx + dy * dy);
}

bool areOverlapping(const Circle& circle1, const Circle& circle2) {
    double centersDistance = distanceBetweenCenters(circle1, circle2);
    return centersDistance <= circle1.radius + circle2.radius;
}

int main() {
    Circle circle1, circle2;
    std::cout << "Enter the coordinates and radius of circle 1:\n";
    std::cout << "X coordinate: ";
    std::cin >> circle1.x;
    std::cout << "Y coordinate: ";
    std::cin >> circle1.y;
    std::cout << "Radius: ";
    std::cin >> circle1.radius;
    std::cout << "Enter the coordinates and radius of circle 2:\n";
    std::cout << "X coordinate: ";
    std::cin >> circle2.x;
    std::cout << "Y coordinate: ";
    std::cin >> circle2.y;
    std::cout << "Radius: ";
    std::cin >> circle2.radius;
    if (areOverlapping(circle1, circle2)) {
        std::cout << "The circles are overlapping.\n";
    } else {
        double centersDistance = distanceBetweenCenters(circle1, circle2);
        double separation = centersDistance - (circle1.radius + circle2.radius);
        std::cout << "The circles are not overlapping. They are separated by a distance of " << separation << ".\n";
    }
    return 0;
}

```

```
#include <iostream>

int main() {
    int x, y, z;
    std::cout << "Please Enter Number of water bottles donated: ";
    std::cin >> x;
    std::cout << "Please Enter Number of bread donated: ";
    std::cin >> y;
    std::cout << "Please Enter Number of boiled eggs donated: ";
    std::cin >> z;
    // Calculate the maximum number of bags for each item
    int waterBags = x / 3;
    int breadBags = y / 4;
    int eggBags = z / 2;
    // Find the minimum of the above calculated bags to ensure no resource goes unused
    int minBags = std::min(std::min(waterBags, breadBags), eggBags);
    // Calculate the remaining items after filling the bags
    int remainingWater = x - (minBags * 3);
    int remainingBread = y - (minBags * 4);
    int remainingEggs = z - (minBags * 2); // Calculate the remaining boiled eggs
    std::cout << "Result of Donation bag: " << minBags << std::endl;
    std::cout << "The remaining amount of donated water bottles: " << remainingWater <<
std::endl;
    std::cout << "The remaining amount of donated bread: " << remainingBread << std::endl;
    std::cout << "The remaining amount of donated boiled eggs: " << remainingEggs <<
std::endl;
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    // ประกาศตัวแปรค่าคงที่const
    int PEN_PRICE = 5;
    const int PENCIL_PRICE = 2;
    const int RULER_PRICE = 8;
    // ประกาศตัวแปรเก็บค่าเป็นจํานวนเต็ม
    int numPens, numPencils, numRulers;
    int totalPrice; // รับค่าจํานวนสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อจากผู้ใ้
    cout << "Enter the number of pens: ";
    cin >> numPens;
    cout << "Enter the number of pencils: ";
    cin >> numPencils;
    cout << "Enter the number of rulers: ";
    cin >> numRulers; // คำนวณราคารวม
    totalPrice = (numPens * PEN_PRICE) + (numPencils * PENCIL_PRICE) + (numRulers * RULER_PRICE);
    // ตรวจสอบเงื่อนไขคำสั่งซื้อ
    if (totalPrice <= 300 && (numPens % 2 == 0) && (numPencils % 2 == 0) && (numRulers % 2 == 0)){
        cout << "Order is OK" << endl;
        cout << "Total price: " << totalPrice << " baht" << endl;
    }
    else if (totalPrice <= 200 && (numPencils % 2 == 0) && (numRulers % 2 == 0)){
        cout << "Order is OK" << endl;
        cout << "Total price: " << totalPrice << " baht" << endl;
    }
    else if (totalPrice <= 100 && (numRulers % 2 == 0)){
        cout << "Order is OK" << endl;
        cout << "Total price: " << totalPrice << " baht" << endl;
    }
    else{
        cout << "Invalid Order" << endl;
    }
    return 0;
}
```

```

#include <iostream>
#include <string>
#include <cmath>
using namespace std;

bool isValidMeal(const string& input) {
    return (input == "morning" || input == "lunch" || input == "dinner" || input == "before bedtime");
}

bool isValidTime(const string& input) {
    return (input.size() == 7 && input[2] == ':' && (input[5] == 'A' || input[5] == 'P') &&
        (input[6] == 'M') && isdigit(input[0]) && isdigit(input[1]) && isdigit(input[3]) && isdigit(input[4]));
}

int main() {
    string medicines[3];
    string methods[3];
    int doses[3];
    int days[3];

    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        cout << "Enter medicine " << i+1 << ": ";
        getline(cin, medicines[i]);

        while (medicines[i].length() > 50) {
            cout << "Medicine name is too long. Please enter again: ";
            getline(cin, medicines[i]);
        }

        bool validInput = false;
        while (!validInput) {
            cout << "Enter method for taking medicine " << i+1 << " (meal/time): ";
            getline(cin, methods[i]);

            if (methods[i] == "meal") {
                cout << "Enter meal (morning, lunch, dinner, before bedtime): ";
                getline(cin, methods[i]);
                if (!isValidMeal(methods[i])) {
                    cout << "Invalid meal input. Please enter again." << endl;
                } else {
                    validInput = true;
                }
            } else if (methods[i] == "time") {
                cout << "Enter time (HH:MMAM/HH:MMPM): ";
                getline(cin, methods[i]);
                if (!isValidTime(methods[i])) {
                    cout << "Invalid time input. Please enter again." << endl;
                } else {
                    validInput = true;
                }
            } else {
                cout << "Invalid method input. Please enter again." << endl;
            }
        }
    }
}

```

```

cout << "Enter number of doses: ";
cin >> doses[i];

// Round up to the nearest 10 if exceeds 24 doses
if (doses[i] > 24) {
    doses[i] = ceil(static_cast<double>(doses[i]) / 10) * 10;
}

cout << "Enter number of days: ";
cin >> days[i];
cin.ignore(); // Clear newline character left in the buffer
}

cout << "Medicines, methods, doses, and days entered:" << endl;
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    cout << i+1 << ". " << medicines[i] << " - Method: " << methods[i]
        << " - Doses: " << doses[i] << " - Days: " << days[i] << endl;
}

return 0;
}

```

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    int binaryNumber;
    int decimalNumber = 0;
    int base = 2;
    int exponent = 0;
    cout << "Enter binary number: ";
    cin >> binaryNumber;
    while (binaryNumber > 0) {
        int digit = binaryNumber % 10;
        decimalNumber += digit * pow(base, exponent);
        exponent++;
        binaryNumber /= 10;
    }
    cout << "Decimal value of " << decimalNumber << " = " << decimalNumber << endl;
    return 0;
}

#include <iostream>
int main() {
    int n = 9; // จำนวนระดับของลำดับ
    for (int i = 1; i <= n; ++i) {
        // สร้างช่องว่างด้านหน้าของแต่ละบรรทัด
        for (int j = 1; j <= n - i; ++j) {
            std::cout << " ";
        }
        // สร้างส่วนของลำดับทางด้านซ้าย
        for (int j = 1; j <= i; ++j) {
            std::cout << j;
            if (j < i) {
                std::cout << " ";
            }
        }
        // สร้างส่วนของลำดับทางด้านขวา
        for (int j = i - 1; j >= 1; --j) {
            std::cout << " " << j;
        }
        std::cout << "\n"; // เปลี่ยนบรรทัดใหม่
    }
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    int menu_choice, egg ,dishCount;
    double total_price;
    do{
        std::cout << "===== Choose menu =====" << std::endl;
        std::cout << "1.Egg fire pork pork = 45 baht" << std::endl;
        std::cout << "| Fried egg = 5 baht | Omelet = 10 baht |" << std::endl;
        std::cout << "Enter 0 for stop" << std::endl;
        std::cout << "===== " << std::endl;
        std::cout << "Enter menu: ";
        cin >> menu_choice;
        if (menu_choice >= 1 && menu_choice <= 5) {
            std::cout << "Do you want Egg? | Press 1 = Fried egg | Press 2 = Omelet | Press 0 = No |" << std::endl;
            cin >> egg;
            double dishPrice;
            string dishName;
            if (menu_choice = 1){
                dishName = "Egg fire pork pork";
                dishPrice = 45.00;
            }
            if (egg == 1) {
                dishName += "(Fried egg)";
                dishPrice += 5;
            } else if (egg == 2){
                dishName += "(Omelet)";
                dishPrice += 10;
            }
            total_price += dishPrice;
            dishCount++;
        }else if (menu_choice != 0){
            std::cout << "Wrong menu try again" << std::endl;
        }
    } while (menu_choice != 0);
    std::cout << "===== " << std::endl;
    std::cout << "Total Dish = " << dishCount << std::endl;
    std::cout << "Total Price = " << total_price << std::endl;
    std::cout << "===== " << std::endl;
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

// ฟังก์ชัน input ใช้ในการรับค่าคะแนนจากผู้ใช้
double input(int studentNum) {
    double score;
    do {
        cout << "Enter the score for student: " << studentNum << ": ";
        cin >> score;
        if (score < 0 || score > 100) {
            cout << "Score must be between 0 and 100. Please enter a new score." << endl;
        }
    } while (score < 0 || score > 100);
    return score;
}
```

```
// ฟังก์ชัน calgrade ใช้ในการคำนวณเกรดจากคะแนน
string calgrade(double score) {
    if (score >= 80) return "A";
    else if (score >= 75) return "B+";
    else if (score >= 70) return "B";
    else if (score >= 65) return "C+";
    else if (score >= 60) return "C";
    else if (score >= 55) return "D+";
    else if (score >= 50) return "D";
    else return "F";
}
```

```
// ฟังก์ชัน Display ใช้ในการแสดงข้อมูลของนักศึกษา
void Display(int studentNum, double score, string grade) {
    cout << "Student: " << studentNum << ": ";
    cout << "Score: = " << fixed << setprecision(2) << score << ", ";
    cout << "Grade: = " << grade << endl;
}
```

```
int main() {
    const int numStudents = 20;
    double scores[numStudents];
    string grades[numStudents];
```

```
// รับคะแนนและคำนวณเกรดสำหรับนักศึกษาทั้ง 20 คน
for (int i = 0; i < numStudents; i++) {
    scores[i] = input(i + 1); // เพิ่มตัวเลขคนที่เท่าไร
    grades[i] = calgrade(scores[i]);
}
```

```
// แสดงผลลัพธ์
cout << "Student Grade 20 People:" << endl;
for (int i = 0; i < numStudents; i++) {
    Display(i + 1, scores[i], grades[i]);
}

return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
// ฟังก์ชันสำหรับแสดงกราฟแท่ง
void drawBar(int value) {
    cout << value << " : ";
    for (int i = 0; i < value; i++) {
        cout << '*';
    }
    cout << endl;
}

int main() {
    int numbers[5];
    cout << "Enter five numbers: ";
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        cin >> numbers[i];
    }
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        drawBar(numbers[i]);
    }
    return 0;
}
```

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main() {
4
5      int num1 = 0, num2 = 1, num=0, i=1;
6      int nextnum = num1 + num2 ;
7      cout << "Enter Fibonacci number : ";
8      cin >> num;
9      cout << "Fibonacci Series : " << num1 << " " << num2 << " " << num2 << " ";
10     while(nextnum < num) {
11         num1 = num2;
12         num2 = nextnum;
13         nextnum = num1 + num2 ;
14         cout << nextnum << " ";
15         i++ ;
16     }
17     if(nextnum == num){
18         cout << "\nOrder No. " << i+2 << endl;
19     }else if(num == 0 || num == 1){
20         cout << "\nOrder No. " << i << endl;
21     }else {
22         cout << "\nNot Fibonacci number " << endl;
23     }
24     return 0;
25 }
```

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
// ฟังก์ชันบวก
void addition() {
    int num1, num2;
    cout << "Enter two numbers: ";
    cin >> num1 >> num2;
    cout << "Sum: " << num1 + num2 << endl;
}
// ฟังก์ชันลบ
void subtraction() {
    int num1, num2;
    cout << "Enter two numbers: ";
    cin >> num1 >> num2;
    cout << "Difference: " << num1 - num2 << endl;
}
// ฟังก์ชันคูณ
void multiplication() {
    int num1, num2;
    cout << "Enter two numbers: ";
    cin >> num1 >> num2;
    cout << "Product: " << num1 * num2 << endl;
}
// ฟังก์ชันหาร
void division() {
    int num1, num2;
    cout << "Enter two numbers: ";
    cin >> num1 >> num2;
    if (num2 != 0) {
        cout << "Quotient: " << num1 / num2 << endl;
    } else {
        cout << "Division by zero is not allowed." << endl;
    }
}
// ฟังก์ชันยกกำลัง
void power() {
    double base, exponent;
    cout << "Enter base and exponent: ";
    cin >> base >> exponent;
    double result = pow(base, exponent);
    cout << "Result: " << result << endl;
}
// ฟังก์ชันคำนวณกำลังสาม
void cube() {
    double num;
    cout << "Enter a number: ";
    cin >> num;
    double result = pow(num, 3);
    cout << "Cube: " << result << endl;
}
```

```
// ฟังก์ชันคำนวณกำลังสอง
void squareRoot() {
    double num;
    cout << "Enter a number: ";
    cin >> num;
    if (num >= 0) {
        double result = sqrt(num);
        cout << "Square Root: " << result << endl;
    } else {
        cout << "Cannot calculate square root of a negative number." << endl;
    }
}

// ฟังก์ชันคำนวณกำลังสอง
void square() {
    double num;
    cout << "Enter a number: ";
    cin >> num;
    double result = pow(num, 2);
    cout << "Square: " << result << endl;
}

// ฟังก์ชันค่าSine
void sine() {
    double angle;
    cout << "Enter an angle in degrees: ";
    cin >> angle;
    double result = sin(angle * M_PI / 180.0);
    cout << "Sine: " << result << endl;
}

// ฟังก์ชันค่าCosine
void cosine() {
    double angle;
    cout << "Enter an angle in degrees: ";
    cin >> angle;
    double result = cos(angle * M_PI / 180.0);
    cout << "Cosine: " << result << endl;
}

// เมนู
void menu() {
    cout << "Menu:\n";
    cout << "1. Addition\n";
    cout << "2. Subtraction\n";
    cout << "3. Multiplication\n";
    cout << "4. Division\n";
    cout << "5. Power\n";
    cout << "6. Cube\n";
    cout << "7. Square Root\n";
    cout << "8. Square\n";
    cout << "9. Sine\n";
    cout << "10. Cosine\n";
    cout << "11. Quit\n";
}
```

```
int main() {
    int choice;
    do {
        menu();
        cout << "Enter your choice (1-11): ";
        cin >> choice;
        switch (choice) {
            case 1:
                addition();
                break;
            case 2:
                subtraction();
                break;
            case 3:
                multiplication();
                break;
            case 4:
                division();
                break;
            case 5:
                power();
                break;
            case 6:
                cube();
                break;
            case 7:
                squareRoot();
                break;
            case 8:
                square();
                break;
            case 9:
                sine();
                break;
            case 10:
                cosine();
                break;
            case 11:
                cout << "Exiting program.\n";
                break;
            default:
                cout << "Invalid choice. Please enter a number from 1 to 11.\n";
        }
    } while (choice != 11);

    return 0;
}
```

```

C++ array1.cpp > ...
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int arr1D[5]; // อาร์เรย์ 1 มิติที่มี 5 สมาชิก
6
7      // กำหนดค่าให้กับสมาชิกในอาร์เรย์
8      for (int i = 0; i < 5; i++) {
9          arr1D[i] = i * 2;
10     }
11
12     // แสดงค่าในอาร์เรย์
13     for (int i = 0; i < 5; i++) {
14         cout << "arr1D[" << i << "] = " << arr1D[i] << endl;
15     }
16
17     return 0;
18 }

```

```

C++ array2.cpp > ...
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int arr2D[3][4]; // อาร์เรย์ 2 มิติที่มี 3 แถวและ 4 คอลัมน์
6
7      // กำหนดค่าให้กับสมาชิกในอาร์เรย์
8      for (int i = 0; i < 3; i++) {
9          for (int j = 0; j < 4; j++) {
10             arr2D[i][j] = i * j;
11         }
12     }
13
14     // แสดงค่าในอาร์เรย์
15     for (int i = 0; i < 3; i++) {
16         for (int j = 0; j < 4; j++) {
17             cout << "arr2D[" << i << "][" << j << "] = " << arr2D[i][j] << endl;
18         }
19     }
20
21     return 0;
22 }

```

การทดลองที่ 6_1 การสร้างและใช้งานอาร์เรย์ 1 มิติ

```

1 // This Program create and used array 1 Dimension
2 #include <iostream>
3 #include <iomanip>
4 using namespace std;
5 int main()
6 {
7     int X[10]; // declare and allocate array
8     int Y[] = {10,20,30,40,50,60,70,80,90,100};
9     const int Array_Size = 10;
10    int Z[Array_Size];
11
12    // Initial value in array
13    for(int i = 0 ; i < 10 ; i++) X[i] = 0;
14    for(int i = 0 ; i < Array_Size ; i++) Z[i] = 2 + 2 * i;
15
16    // Display output of array
17    cout << "Subscript : Array X : Array Y : Array Z :\n";
18    cout << setfill('=') << setw(43) << "=" << endl;
19    cout << setfill(' ') << endl;
20    for(int i = 0 ; i < Array_Size ; i++) {
21        cout << " " << setw(6) << i << " : ";
22        cout << setw(6) << X[i] << " : ";
23        cout << setw(6) << Y[i] << " : ";
24        cout << setw(6) << Z[i] << " : ";
25        cout << endl;
26    }
27    cout << setfill('=') << setw(43) << "=" << endl;
28    return(0);
29 }

```

การทดลองที่ 6_2 การหาผลรวมของอาร์เรย์ 1 มิติ

```

1 // Compute the sum of the elements in a array
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     // declare and initial array
7     int A[] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
8     const int Array_Size = 10;
9     int Sum = 0;
10    // Compute sum value in array
11    for(int i = 0 ; i < Array_Size ; i++) Sum = Sum + A[i];
12    // Display result
13    cout << "Total of array elements : " << Sum << endl;
14    return(0);
15 }

```


การทดลองที่ 6_4 การส่งค่าอาเรย์ผ่านฟังก์ชัน

```

1 // Passing arrays and individual element to function
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 void ModifyArray(int Temp[]);
5 void ModifyElement(int Temp);
6 int main()
7 {
8     int Data[] = { 1, 2, 3, 4, 5 };
9     cout << "Effects of passing entrie array pass-by-reference.\n";
10    cout << "Original array's value : ";
11    for(int i = 0 ; i < 5 ; i++)
12        cout << Data[i] << " ";
13    cout << endl;
14    ModifyArray(Data); // array is passed pass-by-reference
15    cout << "Modified array's value : ";
16    for(int i = 0 ; i < 5 ; i++)
17        cout << Data[i] << " ";
18    cout << endl << endl;
19    cout << "Effects of passing array element pass-by-value.\n";
20    cout << "Data[3] before modify element : ";
21    cout << Data[3] << endl;
22    ModifyElement(Data[3]); // array element is passed pass-by-value
23    cout << "Data[3] after modify element : ";
24    cout << Data[3] << endl << endl;
25    return(0);
26 }
27
28 void ModifyArray(int Temp[ ])
29 {
30     for(int j = 0 ; j < 5 ; j++)
31         Temp[j] *= 2;
32 }
33
34 void ModifyElement(int Temp)
35 {
36     Temp *= 2;
37 }

```

การทดลองที่ 6_5 การส่งค่าอาเรย์ผ่านฟังก์ชัน

```

1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 #include <cmath>
4 using namespace std;
5 void ReadData(float Temp[]);
6 void CalculateData(const float Temp[],float &Mean,float &St_Dev);
7 const int MAX_ITEM = 5; /* maximum number of items in list of data */
8 int main()
9 {
10     float X[MAX_ITEM], Mean, St_Dev;
11     int i;
12     /* gets the data in array */
13     ReadData(X);
14     /* Computes the mean and standard deviation */
15     CalculateData( X, Mean, St_Dev);
16     /* Displays the mean and standard deviation */
17     cout << "The mean is ";
18     cout << setw(7) << fixed << setprecision(2) << Mean << endl;
19     cout << "The standrad deviation is " << setw(7) << St_Dev << endl;
20     /* Displays the difference between each item and the mean */
21     cout << "Table of difference between data values and mean\n";
22     cout << "Index      Item      Difference\n";
23     cout << "-----\n";
24     for( i = 0; i < MAX_ITEM ; i++) {
25         cout << setw(3) << i << " ";
26         cout << setw(10) << X[i] << " ";
27         cout << setw(10) << X[i]-Mean << endl;
28     }
29     return(0);
30 }
31 void ReadData(float Temp[])
32 {
33     cout << "Enter " << MAX_ITEM;
34     cout << " numbers separated by blanks or <enter> :\n> ";
35     for(int i = 0; i < MAX_ITEM ; i++)
36         cin >> Temp[i];
37     cout << endl;
38 }
39 void CalculateData(const float Temp[],float &Mean,float &St_Dev)
40 {
41     float Sum, Sum_Sqr;
42     Sum = Sum_Sqr = 0;
43     /* Computes the sum of all data */
44     for(int i = 0; i < MAX_ITEM ; i++)
45         Sum += Temp[i];
46     /* computes the mean and standard deviation */
47     Mean = Sum / MAX_ITEM;
48     for(int i = 0; i < MAX_ITEM ; i++)
49         Sum_Sqr += pow(Temp[i] - Mean, 2);
50     St_Dev = sqrt(Sum_Sqr/(MAX_ITEM - 1));
51 }

```

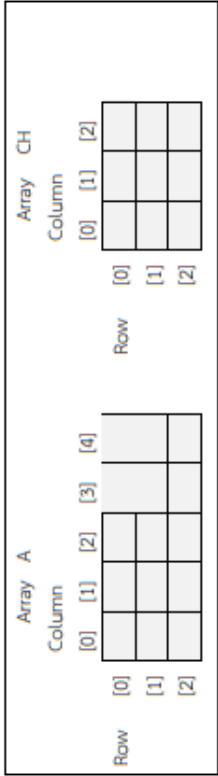
```
การทดลองที่ 6_6 การจัดเรียงข้อมูลในอาร์เรย์
1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 using namespace std;
4 void Sort(int temp[],const int max);
5 void Swap(int &n1, int &n2);
6 int main()
7 {
8     const int Max = 10;
9     int Data[Max] = {50,0,44,7,3,100,12,36,72,23};
10    cout << "\nData before sort in array ...\n";
11    for(int n = 0; n < Max ; n++) cout << setw(5) << Data[n];
12    cout << "\n\nStart Sort ...\n";
13    Sort(Data, Max);
14    cout << "\n\nEnd Sort ...\n";
15    cout << "\nData after sort finish.\n";
16    for(int n = 0; n < Max ; n++) cout << setw(5) << Data[n];
17    cout << "\n";
18    return(0);
19 }
20
21 void Sort(int temp[],const int Max)
22 {
23     int i,j,n;
24     for( i = 0 ; i < Max-1 ; i++)
25     {
26         n = i;
27         for (j = i; j < Max ; j++)
28             if (temp[n] > temp[j]) n = j;
29         if (n != i) swap(temp[i],temp[n]);
30         /* display for result of sorting */
31         cout << "\n" << i+1 << " : ";
32         for( j = 0; j < Max ; j++) cout << setw(5) << temp[j];
33     }
34 }
35
36 void Swap(int &n1, int &n2)
37 {
38     int temp;
39     temp = n1; n1 = n2; n2 = temp;
40 }
```

```
การทดลองที่ 6_7 การใช้งานอาร์เรย์ 2 มิติ
1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 using namespace std;
4 void DisplayArray(int Temp[][4]);
5 int main()
6 {
7     int Data[3][4];
8     for(int r = 0 ; r < 3 ; r++)
9         for(int c = 0 ; c < 4 ; c++) Data[r][c] = (r+1)*(c+1);
10    cout << "Values in the array by row are : " << endl;
11    DisplayArray(Data);
12    return(0);
13 }
14
15 void DisplayArray(int Temp[][4])
16 {
17     for(int r = 0 ; r < 3 ; r++) {
18         for(int c = 0 ; c < 4 ; c++)
19             cout << setw(5) << Temp[r][c];
20         cout << endl;
21     }
22 }
```

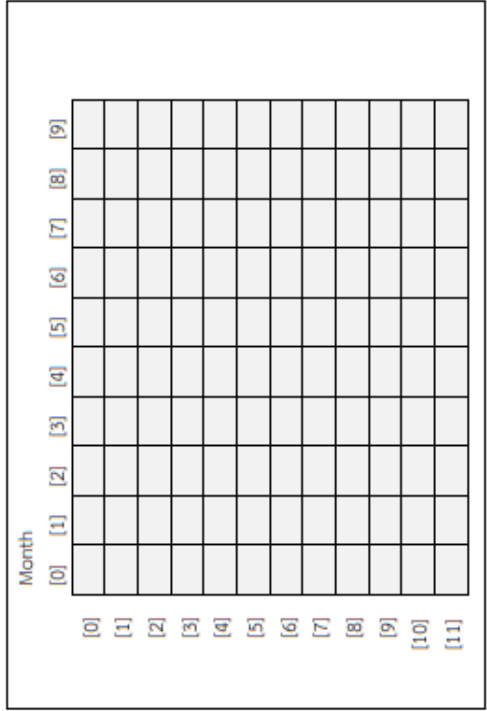
Array Subscripts
สำหรับการใช้งานอาร์เรย์หลายมิติจะเรียกใช้เหมือนกับ 1 มิติ แต่จะนิยามเลขตัวชี้ตำแหน่งจำนวนมิติที่ได้ประกาศตัวแปรไว้

รูปแบบ: array-name[subscript1][subscript2]

ตัวอย่าง : A[2][1] = 50;
 A[1][2] = A[2][1] - 12;
 CH[1][1] = 'K';
 CH[0][2] = CH[1][0];



ตัวอย่าง: char Month[12][10] = {"January","February","March","April","May","June","July",
"August","September","October","November","December"};



ตัวอย่าง: for (i = 0 ; i < 12 ; i++)
 cout << "Month " << i << " = " << Month[i] << endl;

การทดลองที่ 6_8 การใช้งานอาร์เรย์ 2 มิติ และการส่งผ่านค่า

```

1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 #include <time.h>
4 using namespace std;
5 int Minimum(int Temp[ ][4],const int Students,const int Exam);
6 int Maximum(int Temp[ ][4],const int Students,const int Exam);
7 double Average(int Temp[ ],const int Exam);
8 int main()
9 {
10     const int MaxStudent = 3;
11     const int MaxExam = 4;
12     int Score[MaxStudent][MaxExam];
13     srand((unsigned int) time(0));
14     for(int r = 0 ; r < MaxStudent ; r++)
15         for(int c = 0 ; c < MaxExam ; c++)
16             Score[r][c] = rand() % 30 + 50;
17     cout << "
18 ";
19     for(int c = 0 ; c < MaxExam ; c++)
20         cout << " [" << c << " ]";
21     cout << endl;
22     for(int r = 0 ; r < MaxStudent ; r++) {
23         cout << "Score[" << r << " ] ";
24         for(int c = 0 ; c < MaxExam ; c++)
25             cout << setw(5) << Score[r][c];
26         cout << endl;
27     }
28     cout << "\nLowest score : " << Minimum(Score,MaxStudent,MaxExam);
29     cout << endl;
30     cout << "Highest score : " << Maximum(Score,MaxStudent,MaxExam);
31     cout << endl;
32     cout << endl;
33     for(int r = 0 ; r < MaxStudent ; r++) {
34         cout << "Average of student " << r << " is ";
35         cout << fixed << setprecision(2) << Average(Score[r],MaxExam);
36         cout << endl;
37     }
38     cout << endl;
39     return(0);
40 }
41 int Minimum(int Temp[ ][4],const int Students,const int Exam)
42 {
43     int LowScore = 100;
44     for(int r = 0 ; r < Students ; r++) {
45         for(int c = 0 ; c < Exam ; c++)
46             if (Temp[r][c] < LowScore) LowScore = Temp[r][c];
47     }
48     return(LowScore);
49 }
50 }
51 int Maximum(int Temp[ ][4],const int Students,const int Exam)
52 {
53     int HighScore = 0;

```

```

54     for(int r = 0 ; r < Students ; r++)
55         for(int c = 0 ; c < Exam ; c++)
56             if (Temp[r][c] > HighScore) HighScore = Temp[r][c];
57     return(HighScore);
58 }
59 }
60 double Average(int Temp[ ],const int Exam)
61 {
62     int Total = 0;
63
64     for(int r = 0 ; r < Exam ; r++)
65         Total += Temp[r];
66     return( (double) Total / Exam);
67 }
68 }

```

การทดลองที่ 6_9 การจัดเรียงข้อความในอาร์เรย์ 2 มิติ

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 void SortString(char Data[ ][20]);
5 int main()
6 {
7     char City[5][20];
8     cout << "Enter value string.\n\n";
9     for(int i = 0; i < 5 ; i++)
10     {
11         cout << "Input name of city " << i+1 << " : ";
12         cin >> City[i];
13     }
14     SortString(City);
15     cout << "\nList name of City.\n";
16     for(int i = 0; i < 5 ; i++)
17         cout << i+1 << " " << City[i] << endl;
18     return(0);
19 }
20 }
21 void SortString(char Data[][20])
22 {
23     int i,j,flag;
24     char temp[20];
25     for( i = 1; i < 5 ; i++)
26     {
27         flag = 0;
28         for( j = 0; j < 5-i ; j++) {
29             if (strcmp(Data[j],Data[j+1]) > 0) {
30                 strcpy(temp,Data[j]);
31                 strcpy(Data[j],Data[j+1]);
32                 strcpy(Data[j+1],temp);
33                 flag = 1;
34             }
35         }
36         if (!flag) break;
37     }
38 }

```

ctype.h or ctype ปัจจุบันได้รวมกับ namespace std

int isalnum (int Character); ex: isalnum('a') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรโดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรจะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากเป็นตัวอักษรอื่นจะได้ค่าเป็น 0
int isalpha (int character); ex: isalpha('a') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นตัวอักษรโดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นตัวอักษรจะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากไม่เป็นตัวอักษรจะได้ค่าเป็น 0
int isdigit (int character); ex: isdigit('9') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นตัวเลข โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นตัวเลขจะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากไม่เป็นตัวเลขจะได้ค่าเป็น 0
int islower (int character); ex: islower('a') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นตัวอักษรเล็ก โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นตัวอักษรเล็กจะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากไม่เป็นตัวอักษรเล็กจะได้ค่าเป็น 0
int isspace (int character); ex: isspace(' ') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นช่องว่าง โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นช่องว่างจะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากไม่เป็นช่องว่างจะได้ค่าเป็น 0
int isupper (int character); ex: isupper('D') → value > 0	เป็นฟังก์ชันการตรวจสอบว่าเป็นตัวอักษรใหญ่ โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวเลข ถ้าหากเป็นตัวอักษรใหญ่จะคืนค่าที่ไม่ใช่ 0 และหากไม่เป็นตัวอักษรใหญ่จะได้ค่าเป็น 0
int tolower (int Character); ex: tolower('a') → 'A'	เป็นฟังก์ชันการแปลงตัวอักษรใหญ่เป็นตัวอักษรเล็ก โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวอักษรเล็ก
int toupper (int Character); ex: toupper('A') → 'a'	เป็นฟังก์ชันการแปลงตัวอักษรเล็กเป็นตัวอักษรใหญ่ โดยจะส่งค่าคืนเป็นตัวอักษรใหญ่

Stdlib Library (stdlib.h or cstdlib) ปัจจุบันได้รวมกับ namespace std

double atof (const char *string) ; ex: atof("45.6") → 45.6	เป็นฟังก์ชันการแปลงค่าข้อความเป็นตัวเลขทศนิยม โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยมแบบ double
int atoi (const char *string) ; ex: atof("30") → 30	เป็นฟังก์ชันการแปลงค่าข้อความเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม int
long int atol(const char *string) ; ex: atol("100000") → 100000	เป็นฟังก์ชันการแปลงค่าข้อความเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขจำนวนเต็มแบบ long int
int rand (void) ; ex: rand () → ?	เป็นฟังก์ชันการสุ่มค่าตัวเลขในช่วง 0 to RAND_MAX, โดยมีค่า seed ในการสร้างตัวเลขสุ่มคือ 1 โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขจำนวนเต็มแบบ int
void srand (unsigned int Seed) ; ex: srand (100) value > 0	เป็นฟังก์ชันการกำหนดค่า Seed ซึ่งจะเป็นค่าที่จะใช้ในการสุ่มตัวเลขของฟังก์ชัน rand
int abs (int x) ; ex: abs (55) or abs (-55) → 55	เป็นฟังก์ชันการหาค่าสัมบูรณ์ของค่า x โดยส่งค่าคืนป็นตัวเลขจำนวนเต็ม

การทดลองที่ 5_1 การใช้งานฟังก์ชันกับตัวอักษรใน Library ctype

```

1  #include <iostream>
2  #include <string>
3  using namespace std;
4  int main()
5  {
6      char Ch;
7      string Message;
8      cout << "Enter character : ";
9      cin >> Ch;
10     cout << endl;
11     if (isalnum(Ch)) {
12         if (isalpha(Ch)) {
13             if (islower(Ch)) Message = "lower character.";
14             else Message = "upper character.";
15         }
16         else if (isdigit(Ch)) Message = "digit.";
17     }
18     else Message = "special character.";
19     cout << "\n" << Ch << "\n" << " is " << Message << endl;
20     if (isalpha(Ch)) {
21         if (islower(Ch)) {
22             cout << "\n" << Ch << "\n" << " convert to upper \n";
23             cout << (char)toupper(Ch) << "\n";
24         }
25         else {
26             cout << "\n" << Ch << "\n" << " to lower \n";
27             cout << (char)tolower(Ch) << "\n";
28         }
29         cout << endl;
30     }
31     return(0);
32 }
```

การทดลองที่ 5_2 การใช้งานฟังก์ชันใน Library cstdlib

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     int IntValue;
7     long LongValue;
8     float FloatValue;
9     string StrValue;
10    cout << "Enter string number : ";
11    cin >> StrValue;
12    // convert string to numeric
13    IntValue = atoi(StrValue.c_str());
14    LongValue = atol(StrValue.c_str());
15    FloatValue = atof(StrValue.c_str());
16    cout << endl;
17    cout << "Convert String to Numeric.\n";
18    cout << "*****\n";
19    cout << "Convert to integer = " << IntValue << endl;
20    cout << "Convert to long = " << LongValue << endl;
21    cout << "Convert to float = " << FloatValue << endl << endl;
22    // init seed value to ranom
23    srand(IntValue);
24    cout << "Now random integer number 10 number:" << endl;
25    cout << "*****" << endl;
26    for( int N = 1, Num ; N <= 10 ; N++) {
27        Num = rand() % 10;
28        cout << Num << " ";
29    }
30    cout << endl;
31    return(0);
32 }

```

Math Library (math.h or cmath) ปัจจุบันได้รวมกับ namespace std

double ceil (double x) ex: ceil (54.3) → 55.0	เป็นฟังก์ชันการหาค่าตัวเลขเพดานบนของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double floor (double x) ex: floor (54.3) → 54.0	เป็นฟังก์ชันการหาค่าตัวเลขเพดานล่างของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double sqrt (double x) ex: sqrt (4) → 2.0	เป็นฟังก์ชันการหาค่ารากที่สองของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม โดยที่ x >= 0
double exp (double x) ex: exp (2) → 7.389056	เป็นฟังก์ชันการหาค่า exponential ของค่า x ด้วยฐาน e, โดยที่ e มีค่า 2.718282 โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double fabs (double x) ex: fabs (78.5) or fabs (-78.5) → 78.5	เป็นฟังก์ชันการหาค่าสัมบูรณ์ของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double log (double x) ex: log (10) → 2.302585	เป็นฟังก์ชันการหา natural logarithm ของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double log10 (double x) ex: log10 (10) → 1.0	เป็นฟังก์ชันการหาค่า logarithm ฐานสิบของค่า x โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double pow (double x, double y) ex: pow (5 , 3) → 125.0	เป็นฟังก์ชันการหาค่ายกกำลัง ซึ่ง x เป็นค่าฐานและ y เป็นตัวชี้กำลัง โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double sin (double x) ex: sin (0) → 1	เป็นฟังก์ชันการหาค่า sin ของค่า x , โดยที่ x เป็นค่า radians โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double cos (double x) ex: cos (0) → 1	เป็นฟังก์ชันการหาค่า cosine ของค่า x , โดยที่ x เป็นค่า x เป็น radians โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม
double tan (double x) ex: tan (0) → 0	เป็นฟังก์ชันการหาค่า tangent ของค่า x , โดยที่ x เป็นค่า x เป็น radians โดยส่งค่าคืนเป็นตัวเลขทศนิยม

งานฟังก์ชันใน Library cmath

```

cmath>
using std;

```

```

3 int main()
4 {
5     double Value;
6     cout << "Enter floating number : ";
7     cin >> Value;
8     cout << endl;
9     cout << "\nCeiling of " << Value << " is " << ceil(Value);
10    cout << "\nFloor of " << Value << " is " << floor(Value);
11    cout << "\nSquare root of " << Value << " is " << sqrt(Value);
12    cout << "\nExponential of " << Value << " is " << exp(Value);
13    cout << "\nFloating absolute of " << Value << " is ";
14    cout << fabs(Value);
15    cout << "\nNatural logarithm of " << Value << " is ";
16    cout << log(Value);
17    cout << "\nLogarithm(10 base) of " << Value << " is ";
18    cout << log10(Value);
19    cout << "\nPower three of " << Value << " is ";
20    cout << pow(Value,3);
21    cout << "\nSin of " << Value << " is " << sin(Value);
22    cout << "\nCosine of " << Value << " is " << cos(Value);
23    cout << "\nTangent of " << Value << " is " << tan(Value);
24    cout << endl;
25    return(0);
26 }

```


2. ฟังก์ชันผู้ใช้กำหนด (User-Define Function)

ในภาษา C++ สามารถสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานเองเพิ่มก็ฟังก์ชันก็ได้ตามความต้องการ โดยมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบ

```
Function header → data-type Function Name (type var1,type var2,...)
{
Function body →   variable declaration;
                  statements;
                  return(value);
}
```

ข้อกำหนดการใช้ฟังก์ชัน

- ฟังก์ชันที่สร้างจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ Function header และ Function body
- โดย Function header ประกอบด้วย data-type, a function name, a parameter declaration อยู่ภายใน ()
- โดย Function body ประกอบด้วยคำสั่งภาษา C++ อยู่ภายใน { }
- ใน Function body ต้องมีการใช้คำสั่ง return ที่บอกถึงจุดจบหรือเลิกการทำงาน และใช้คำสั่ง return เพื่อส่งค่าหนึ่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน
- สำหรับ Function header จะเริ่มด้วยการกำหนดประเภทของค่าที่ต้องการส่งกลับมาของฟังก์ชัน หากไม่กำหนดประเภทไว้จะถือว่าฟังก์ชันส่งค่ากลับเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม(int) เสมอ แต่ถ้าไม่ต้องการให้ฟังก์ชันมีการส่งค่ากลับจะต้องใช้คำสั่ง void กำหนดไว้ เพื่อบอกว่าฟังก์ชันนี้ไม่ต้องมีการส่งค่ากลับ(ไม่มีการใช้คำสั่ง return)
- คำสั่ง return จะทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นการบอกว่าจบการทำงานของฟังก์ชัน และ จะมีการส่งค่ากลับจากการเรียกใช้ โดย argument ของคำสั่ง return สามารถเป็น expression ได้

ตัวอย่าง

```
main()           /*   ส่งค่ากลับเป็น integer   */
int Feet2Meter() /*   ฟังก์ชันส่งค่ากลับชนิด integer */
void main()       /*   ไม่มีการส่งค่าใดๆ กลับไปที่ OS */
char findchar ( str, ch) /*   ส่งค่ากลับเป็นตัวอักษร 1 ตัว */
```

```
/*   User-define Function for calculate value of power by two */
int square( int n)
{
    return( n * n );
}
```

2.1 การประกาศฟังก์ชัน (Function Prototype)

สำหรับในภาษา C++ นั้นฟังก์ชันที่สร้างขึ้น(user-define function)จะใช้งานได้ ต้องมีการประกาศฟังก์ชัน(function prototype)ให้รู้จักก่อน จึงสามารถเรียกใช้งานได้ ซึ่งมีรูปแบบการประกาศดังนี้

```
#include <...>
int FunctionName ( data-type );      /* function prototype */
void main()
{
    int v;
    V = FunctionName( variable );/* calling function */
}

int FunctionName( data-type variable ) /* Definition Function*/
{
    statements;
}
```

ตัวอย่าง

```
#include <iostream>
int power2( int );      /* function prototype */
int main()
{
    int x = 1;
    while ( x <= 10) {
        cout << power2(x) << "\n"; /* calling function */
        x = x + 1;
    }
    return(0);
}

int power2( int n)      /* Definition Function */
{
    return(n * n);
}
```

การทดลองที่ 5_8 การใช้ฟังก์ชันที่สร้างเอง

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 void CalCircle();
4
5 int main()
6 {
7     cout << "Program Calculate of Circle." << endl;
8     cout << "*****" << endl;
9     CalCircle();
10    return(0);
11 }
12
13 void CalCircle( )
14 {
15     float Radius, Area, Circumference;
16     cout << "Input radius : ";
17     cin >> Radius;
18     Area = 3.14f*Radius*Radius;
19     Circumference = 2*3.14f*Radius;;
20     cout << endl;
21     cout << "Area of circle : " << Area << endl;
22     cout << "Circumference of circle : " << Circumference << endl;
23     cout << "Diameter of circle : " << (2*Radius) << endl;
24 }

```

การทดลองที่ 5_9 การใช้ฟังก์ชันด้วยการส่งค่าแบบ Pass by value

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int Min(int V1, int V2);
4 int Max(int V1, int V2);
5 int main()
6 {
7     int Value1, Value2;
8     cout << "Enter first number : ";
9     cin >> Value1;
10    cout << "Enter second number : ";
11    cin >> Value2;
12    cout << "Max value : " << Max(Value1,Value2) << endl;
13    cout << "Min value : " << Min(Value1,Value2) << endl;
14    return(0);
15 }
16
17 int Min(int V1, int V2)
18 {
19     if (V1 < V2) return(V1);
20     else return(V2);
21 }
22
23 int Max(int V1, int V2)
24 {
25     if (V1 > V2) return(V1);
26     else return(V2);
27 }

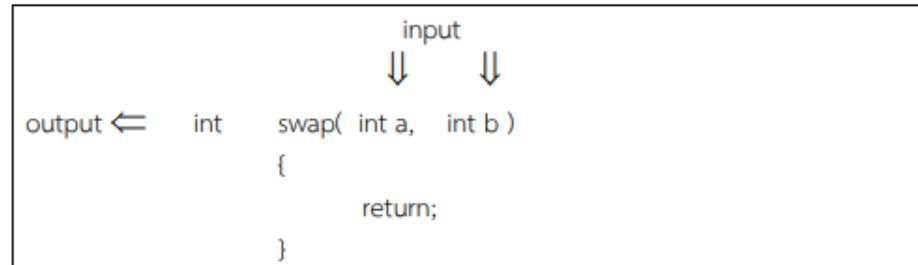
```

2.2 รูปแบบการส่งผ่านค่าระหว่างฟังก์ชัน

ในภาษาการเขียนโปรแกรมทั่วไปจะมีวิธีการส่งผ่านค่าข้อมูลให้กับฟังก์ชันที่ใช้งานได้ 2 แบบ คือ

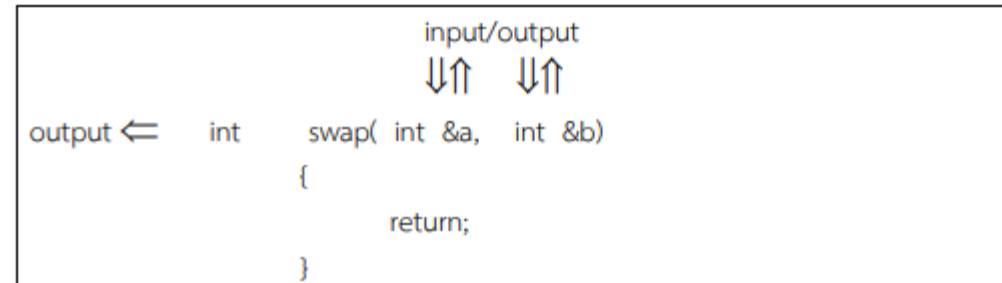
1) Pass by Value

เป็นการส่งค่าของตัวแปร นิพจน์ หรือค่าคงที่ให้กับฟังก์ชันที่ถูกเรียกใช้งาน โดยค่าของตัวแปรที่ส่งให้มันไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อทำงานฟังก์ชันเสร็จแล้ว ดังนั้นจะมีเปลี่ยนแปลงค่าเฉพาะในฟังก์ชันเท่านั้น เรียกว่า เป็นแบบส่งค่าไปอย่างเดียว



2) Pass by Reference

เป็นการส่งค่าของตัวแปรให้กับฟังก์ชันที่ถูกเรียกใช้งาน โดยค่าของตัวแปรที่ส่งให้มันจะเปลี่ยนแปลงไปตามการทำงานหลังจากฟังก์ชันทำงานเสร็จแล้ว เป็นแบบส่งค่าไปและรับค่ากลับมาด้วย



การทดลองที่ 5_10 การใช้งานฟังก์ชันด้วยการส่งค่าแบบ Pass by reference

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 void Sort3(int &V1, int &V2, int &V3);
4 int main()
5 {
6     int Value1, Value2, Value3;
7     cout << "Enter three integer number : ";
8     cin >> Value1 >> Value2 >> Value3;
9     int Output1, Output2, Output3;
10    Output1 = Value1;
11    Output2 = Value2;
12    Output3 = Value3;
13    Sort3(Output1, Output2, Output3);
14    cout << Value1 << " " << Value2 << " " << Value3 ;
15    cout << " in sorted order is " ;
16    cout << Output1 << " " << Output2 << " " << Output3 << endl;
17    return(0);
18 }
19 void Sort3(int &V1, int &V2, int &V3)
20 {
21     int tmp;
22     if (V1 > V2) {
23         tmp = V1;
24         V1 = V2;
25         V2 = tmp;
26     }
27     if (V1 > V3) {
28         tmp = V1;
29         V1 = V3;
30         V3 = tmp;
31     }
32     if (V2 > V3) {
33         tmp = V2;
34         V2 = V3;
35         V3 = tmp;
36     }
37 }

```

การทดลองที่ 5_11 การใช้งานฟังก์ชันด้วยการส่งค่าแบบ Pass by reference

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 void ChangeString(string &S1, string &S2);
5 int main()
6 {
7     string Str1, Str2;
8
9     cout << "Enter first string : ";
10    cin >> Str1;
11    cout << "Enter second string : ";
12    cin >> Str2;
13    cout << "Data string before call function.\n";
14    cout << "Str1 = " << Str1 << endl;
15    cout << "Str2 = " << Str2 << endl;
16    ChangeString(Str1, Str2);
17    cout << "Data string after call function.\n";
18    cout << "Str1 = " << Str1 << endl;
19    cout << "Str2 = " << Str2 << endl;
20    ChangeString(Str1, Str2);
21    cout << "Data string after cal function.\n";
22    cout << "Str1 = " << Str1 << endl;
23    cout << "Str2 = " << Str2 << endl;
24    return(0);
25 }
26
27 void ChangeString(string &S1, string &S2)
28 {
29     string Temp;
30     Temp = S1;
31
32     S1 = S2;
33     S2 = Temp;
34 }

```



```
#include <iostream>
using namespace std;
const int MAX_STUDENTS = 100; // สมมติจำนวนนักเรียนสูงสุด
const int MAX_SUBJECT = 100; // สมมติจำนวนคะแนนสูงสุด
```

```
string cal_grade(int input_score)
{

    if (input_score >= 90)
    {
        return "A";
    }
    else if (input_score >= 80)
    {
        return "B";
    }
    else if (input_score >= 70)
    {
        return "C";
    }
    else if (input_score >= 60)
    {
        return "D";
    }
    else
    {
        return "F";
    }
}
```

```
int main()
{
    int num_students, num_subject;
    cout << "Enter Number of Studen: ";
    cin >> num_students;

    cout << "Enter Subject of Studen: ";
    cin >> num_subject;

    int scores[MAX_STUDENTS][MAX_SUBJECT];

    for (int i = 0; i < num_students; i++)
    {
        for (int j = 0; j < num_subject; j++)
        {
            cout << "Enter Score for Student" << i + 1 << " | Subject" << j + 1 << "
= ";
            cin >> scores[i][j];
        }
    }
    for (int i = 0; i < num_students; i++)
    {
        for (int j = 0; j < num_subject; j++)
        {
            string grade = cal_grade(scores[i][j]);
            cout << "Student " << i + 1 << ", Subject " << j + 1 << ": " << grade <<
endl;
        }
    }

    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
const int MAX_STUDENTS = 100; // สมมติจำนวนนักเรียนสูงสุด
const int MAX_SCORES = 100; // สมมติจำนวนคะแนนสูงสุด

string cal_grade(int input_score) {
    if (input_score >= 90) {
        return "A";
    } else if (input_score >= 80) {
        return "B";
    } else if (input_score >= 70) {
        return "C";
    } else if (input_score >= 60) {
        return "D";
    } else {
        return "F";
    }
}

void show_grade(int num_students, int num_scores, int
scores[MAX_STUDENTS][MAX_SCORES]) {
    for (int i = 0; i < num_students; i++) {
        for (int j = 0; j < num_scores; j++) {
            string grade = cal_grade(scores[i][j]);
            cout << "Student " << i + 1 << ", Score " << j + 1 << ": " << grade << endl;
        }
    }
}
```

```
int main() {
    int num_students, num_scores;
    cout << "Enter the number of students: ";
    cin >> num_students;
    cout << "Enter the number of scores per student: ";
    cin >> num_scores;

    int scores[MAX_STUDENTS][MAX_SCORES];

    for (int i = 0; i < num_students; i++) {
        for (int j = 0; j < num_scores; j++) {
            cout << "Enter score for Student " << i + 1 << ", Score " << j + 1 << ": ";
            cin >> scores[i][j];
        }
    }

    return 0;
}
```

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
    cout << "Number of students : ";
    float average=0;
    int a,b,studentNumber;
    cin >> studentNumber;
    float student[99][3];
    int &arraySize = studentNumber;
    //รับค่า
    for (a=0;a<arraySize;a++){
        cout << "Please input score of student " << a+1<<endl;
        for(b=0;b<3;b++){
            cout<<"Test "<<b+1<<" : ";
            cin>> student[a][b];
        }
    }
    //คิดเกรด
    for (a=0;a<arraySize;a++){
        average=0;
        average+=(student[a][0]*30)/100;
        average+=(student[a][1]*30)/100;
        average+=(student[a][2]*40)/100;
        cout << "Average score of student " << a+1 << " is "<< average<< ", Grade ";
        if(average>=80)cout << "A\n";
        else if (average >= 70 && average < 80) cout << "B\n";
        else if (average >= 60 && average < 70) cout << "C\n";
        else if (average >= 50 && average < 60) cout << "D\n";
        else if (average < 50) cout << "F\n";
    }
    return 0;
}

```