

เอกสารประกอบการเรียน

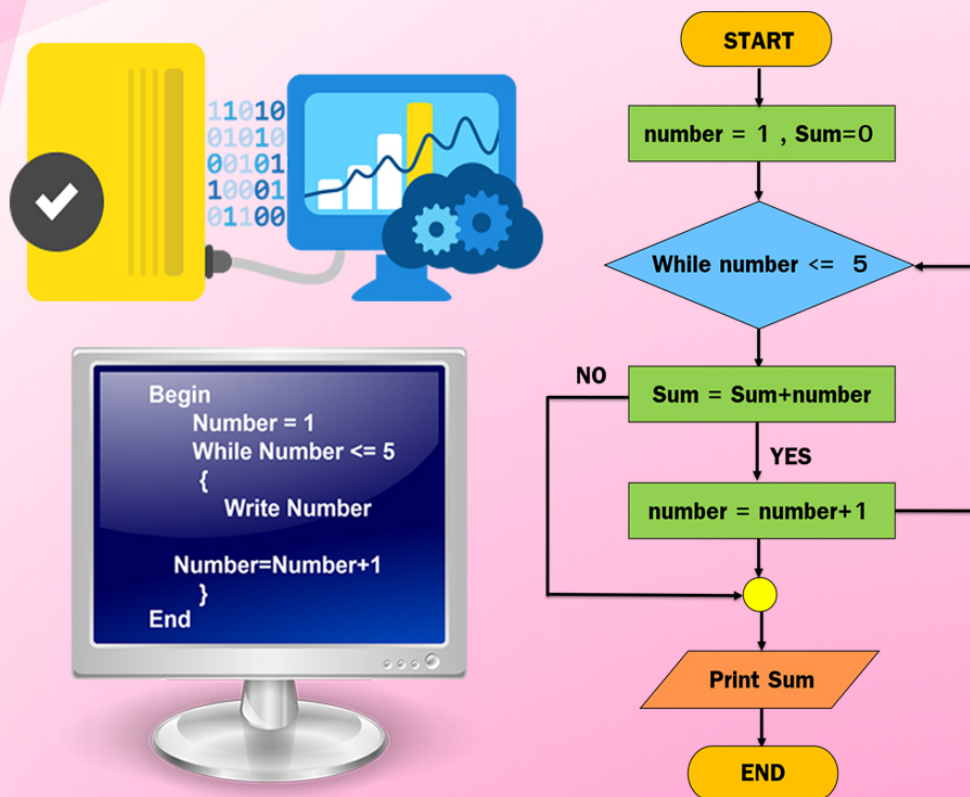
ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เล่มที่ 5

ผังงานและรหัสเทียม



นางนภฎกรณ์ ทวาสีโก

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ: ครูชำนาญการ

โรงเรียนรัตนาริเบศร์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

เอกสารประกอบการเรียน ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี รายวิชาเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากหนังสือหลาย ๆ เล่ม และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องนำมาจัดทำเอกสารประกอบการเรียน และเรียบเรียงให้สอดคล้องกับผู้เรียน โดยผู้จัดทำได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เล่ม ประกอบด้วย

- เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์
- เล่มที่ 2 เรื่อง เลขฐานและชนิดของข้อมูล
- เล่มที่ 3 เรื่อง พื้นฐานโครงสร้างข้อมูล
- เล่มที่ 4 เรื่อง การแก้ปัญหาและอัลกอริทึม
- เล่มที่ 5 เรื่อง ผังงานและรหัสเทียม

เอกสารประกอบการเรียน ชุดโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้นเล่มนี้ ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน แนวคำตอบของใบงาน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำและควรมีวินัยต่อตนเอง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและคุณครูที่มีความสนใจได้นำไปจัดการเรียนการสอนได้

นฤยกรณ์ ทวาสีโก



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจงเอกสารประกอบการเรียน.....	1
คำชี้แจงสำหรับครู.....	2
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน.....	3
ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	4
สาระสำคัญ.....	5
มาตรฐานการเรียนรู้.....	5
ตัวชี้วัด.....	6
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	6
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	7
ใบความรู้ที่ 5.1 ผังงาน (Flowchart).....	10
ใบงานที่ 5.1.1 ผังงานและประโยชน์ของผังงาน.....	25
ใบงานที่ 5.1.2 การใช้สัญลักษณ์ผังงาน.....	27
ใบงานที่ 5.1.3 การเขียนผังงาน.....	29
ใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code).....	31
ใบงานที่ 5.2.1 รหัสเทียม (Pseudo Code).....	38
แบบทดสอบหลังเรียน.....	43



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	46
• เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	47
• เฉลยใบงานที่ 5.1.1 ฟังงานและประโยชน์ของฟังงาน.....	48
• เฉลยใบงานที่ 5.1.2 การใช้สัญลักษณ์ฟังงาน.....	50
• เฉลยใบงานที่ 5.1.3 การเขียนฟังงาน.....	52
• เฉลยใบงานที่ 5.2.1 รหัสเทียม (Pseudo Code).....	54
• เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.....	59
• กระจายคำตอบ.....	60
บรรณานุกรม.....	61



คำชี้แจง

เอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียน ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น เล่มที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชัน และรหัสเทียม เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (รายวิชาเพิ่มเติม) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ข้าพเจ้าจัดทำขึ้น เพื่อนำมาแก้ปัญหา และพัฒนากิจกรรม การเรียนการสอน ซึ่งเอกสารประกอบการเรียนการสอนในแต่ละเล่มประกอบด้วย

1. คำชี้แจงสำหรับเอกสารประกอบการเรียนรู้
2. คำชี้แจงสำหรับครู
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
4. สารสำคัญ
5. มาตรฐานการเรียนรู้
6. ตัวชี้วัด
7. จุดประสงค์การเรียนรู้
8. แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้วัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน
9. ใบความรู้ เป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้
10. ใบงาน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน
11. แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจาก ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนเล่มนี้
12. ภาคผนวก ประกอบด้วย เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แนวคำตอบของใบงาน และ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
13. บรรณานุกรม



คำชี้แจง สำหรับครู

เอกสารประกอบการเรียน ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น เล่มที่ 5 เรื่อง ผังงาน และรหัสเทียม เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (รายวิชาเพิ่มเติม) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง ซึ่งผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ข้อควรปฏิบัติก่อนดำเนินการสอน
 - 1.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนอย่างละเอียด
2. ข้อควรปฏิบัติขณะดำเนินการสอน
 - 2.1 ชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนทราบ
 - 2.2 ดำเนินกิจกรรมการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ เนื้อหา และเวลาที่กำหนด
 - 2.3 ครูผู้สอนต้องให้คำแนะนำ ดูแล ติดตาม กระตุ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ การปฏิบัติตามความสามารถและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน
 - 2.4 ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากเอกสารประกอบการเรียนตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัดและมีความ ซื่อตรงต่อตนเอง
 - 2.5 ผู้สอนควรเน้นเรื่องคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและหลักเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข
3. ข้อควรปฏิบัติเมื่อดำเนินการสอนสิ้นสุด
 - 3.1 ตรวจสอบทดสอบและใบงานทุกครั้งที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 3.2 บันทึกคะแนน
 - 3.3 ผู้สอนแจ้งผลการทดสอบและผลการประเมินทุกครั้งที่มีการทดสอบการวัดและ การประเมินผล เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้
 - 3.4 หากมีนักเรียนคนใดยังทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ผ่านร้อยละ 70 ให้ทำการศึกษา เอกสารประกอบการเรียนตามขั้นตอนใหม่อีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง



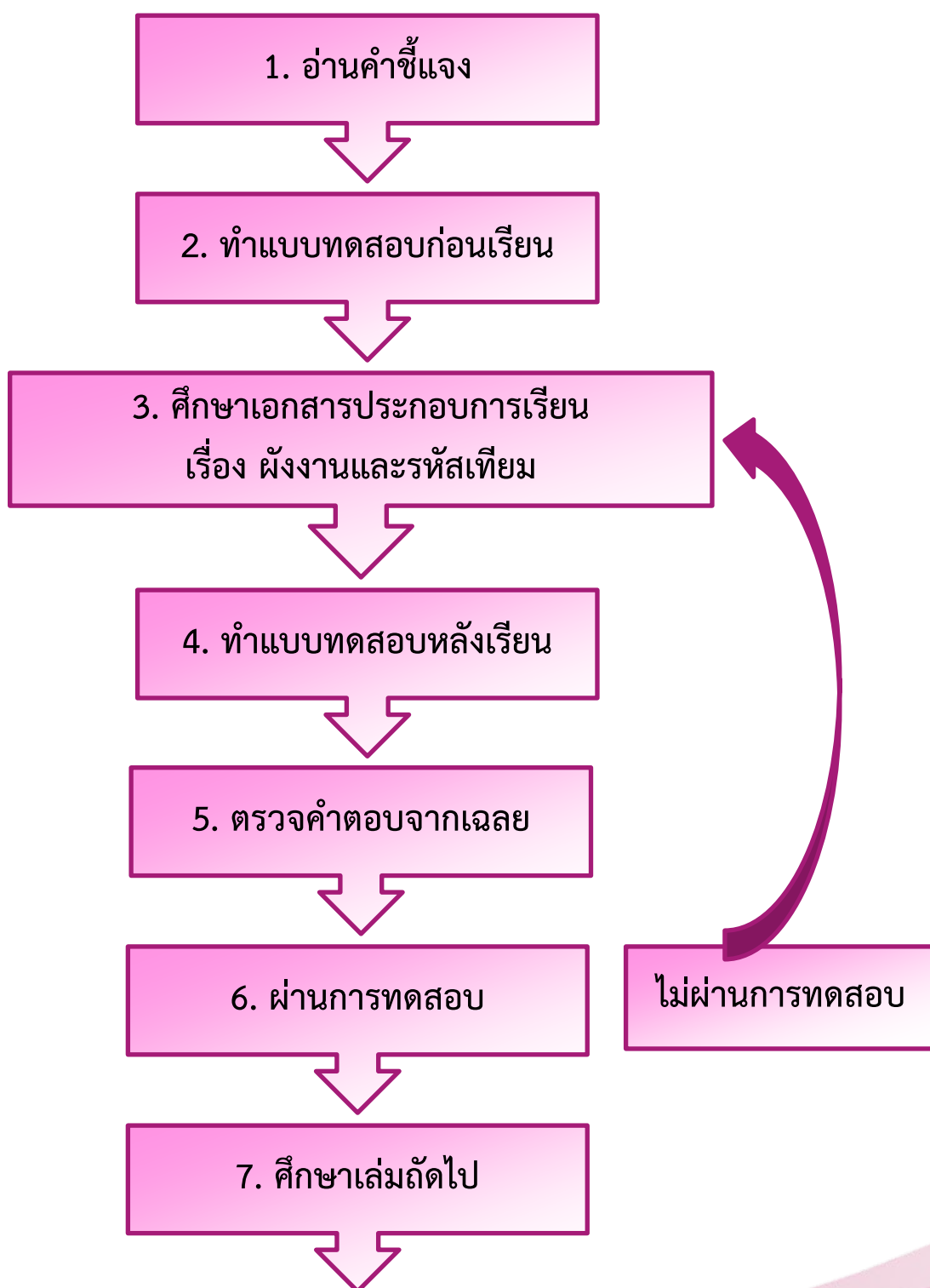
คำชี้แจง สำหรับนักเรียน

เอกสารประกอบการเรียน ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น เล่มที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันและรหัสทียัม เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (รายวิชาเพิ่มเติม) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

1. อ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ ก่อนลงมือศึกษาเอกสารประกอบการเรียน
2. นักเรียนศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของตนเอง
4. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารประกอบการเรียนและทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจ โดยมีครูคอยแนะนำและให้คำปรึกษา
5. ในการทำกิจกรรมตามเอกสารประกอบการเรียนทุกเล่ม ขอให้นักเรียนปฏิบัติด้วยความตั้งใจและซื่อสัตย์ต่อตนเอง
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง หลังทำกิจกรรมการเรียนการสอน
7. หากนักเรียนยังไม่สามารถปฏิบัติได้ตามกรอบกิจกรรมแต่ละใบงาน นักเรียนสามารถรับเอกสารประกอบการเรียนไปศึกษาและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อเพิ่มความเข้าใจมากยิ่งขึ้น



ลำดับขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้



เอกสารประกอบการเรียน

ชุด โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น

เล่มที่ 5 ผังงานและรหัสเทียม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม)
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1

สาระสำคัญ

โครงสร้างข้อมูลเป็นวิธีการเขียนโปรแกรมในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจัดเป็นสิ่งที่สำคัญมากในระบบคอมพิวเตอร์ เพราะการได้เข้าใจถึงโครงสร้างข้อมูลแต่ละชนิด ย่อมทำให้เราเข้าใจถึงตรรกะเกี่ยวกับวิธีการสร้าง การดึงข้อมูลออกมาใช้งาน และการเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็ว เพื่อนำขั้นตอนวิธีดังกล่าวมาแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ

2

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

3

ตัวชี้วัด

- ม.4-6/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา
- ม.4-6/10 ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ
- ม.4-6/11 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน

4

จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

- 4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาตามลำดับขั้นได้
- 4.1.2 เลือกเครื่องมือและออกแบบลำดับขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาได้
- 4.1.3 อธิบายลักษณะและความหมายของผังงานและรหัสเทียมได้
- 4.1.4 อธิบายลักษณะโครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์โดยใช้ผังงานและรหัสเทียมได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 4.2.1 วิเคราะห์ปัญหาตามลำดับขั้นได้
- 4.2.2 มีทักษะในการถ่ายทอดความคิดแบบโครงสร้างประเภทต่าง ๆ ได้
- 4.2.3 มีทักษะกระบวนการคิดและการเชื่อมโยง
- 4.2.4 มีทักษะการสื่อสารและสื่อความหมาย

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 4.3.1 ความสนใจใฝ่รู้
- 4.3.2 ความมีระเบียบวินัย
- 4.3.3 ความรับผิดชอบ
- 4.3.4 ความมุ่งมั่นในการทำงาน
- 4.3.5 ความซื่อสัตย์ สุจริต



แบบทดสอบ ก่อนเรียน

เรื่อง ผังงานและรหัสเทียม

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของผังงานได้ถูกต้อง

- ก. แผนผังแสดงการทำงานภายในระบบคอมพิวเตอร์
- ข. แผนงานแสดงลำดับขั้นตอนของระบบงานคอมพิวเตอร์
- ค. แผนภาพแสดงการทำงานของระบบหรือโปรแกรม
- ง. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบการทำงานของโปรแกรม

2. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้ถูกต้อง

- ก. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนโปรแกรม -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> ทำเอกสาร
- ข. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> เขียนโปรแกรม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> ทำเอกสาร
- ค. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนโปรแกรม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทำเอกสาร
- ง. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> เขียนโปรแกรม -> ทำเอกสาร

3. ข้อใดคือประโยชน์ของการนำผังงานเข้ามาช่วยในการวิธีการแก้ปัญหา

- ก. อธิบายการทำงานได้ดีกว่าการเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานแบบลักษณะข้อความ
- ข. สามารถเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจนขึ้น
- ค. ทำให้สะดวกสำหรับการหาขั้นตอนวิธีสำหรับการทำงาน
- ง. ถูกทุกข้อ

4. สัญลักษณ์การรับเข้าหรือแสดงผลแทนด้วยสัญลักษณ์ในข้อใด



5. การเขียนรหัสเทียมมีลักษณะอย่างไร

- ก. ใช้คำสั่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง
- ข. ใช้ย่อหน้าในการแสดงกลุ่มของเงื่อนไขและคำสั่งย่อย
- ค. ในการเขียนคำสั่งสามารถมีทางออกหรือสิ้นสุดได้หลายทาง
- ง. ในการเขียนคำสั่งไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับการทำงาน

6. สัญลักษณ์นี้ทำหน้าที่ในข้อใด

- ก. แสดงการประมวลผล
- ข. แสดงการส่งออกข้อมูล
- ค. แสดงการตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ
- ง. แสดงจุดเริ่มต้นการทำงาน

7. ผังงานระบบใช้ในงานข้อใด
- ก. การแสดงลำดับการคำนวณ
 - ข. การอธิบายภาพรวมของการประมวลผล
 - ค. การนำข้อมูลมาประมวลผล
 - ง. การแสดงการทำงานของโปรแกรม
8. โครงสร้างผังงานประเภทใดที่ต้องประกอบด้วยสัญลักษณ์การตัดสินใจ
- ก. โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ
 - ข. โครงสร้างการเลือกทำ
 - ค. โครงสร้างการทำซ้ำ
 - ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.
9. ในการเขียนรหัสเทียมข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. ใช้คำว่า FOR ในการทำซ้ำ
 - ข. ใช้คำว่า if ในการแสดงผลข้อมูล
 - ค. ใช้คำว่า print ในการแสดงข้อมูล
 - ง. ใช้คำว่า READ ในการรับข้อมูล
10. “กำหนดให้ A, B, C เป็นจำนวนเต็ม และ A เป็นผลบวกของ B และ C”
จากข้อความดังกล่าว ข้อใดเขียนการถ่ายทอดความคิดด้วยรหัสเทียม ที่แสดงผลลัพธ์ของ
โจทย์ปัญหานี้ได้ถูกต้อง
- | | | | |
|--------------------|-------------|-------------|-----|
| ก. Begin Read A, B | $A = B + C$ | Print A | End |
| ข. Begin Read B, C | Print A | $A = B + C$ | End |
| ค. Begin Read B, C | $A = B + C$ | Print A | End |
| ง. Begin Read A, B | Print C | $C = A + B$ | End |



ใบความรู้ที่ 5.1

เรื่อง ผังงาน (Flowchart)



ความหมายของผังงาน

ผังงาน (Flowchart) คือ แผนภาพซึ่งแสดงลำดับขั้นตอนของการทำงาน โดยแต่ละขั้นตอนจะถูกแสดงโดยใช้สัญลักษณ์ซึ่งมีความหมายบ่งบอกว่าขั้นตอนนั้น ๆ มีลักษณะการทำงานแบบใด และแต่ละขั้นตอนจะถูกเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำงาน ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถทราบว่าการดำเนินงานนั้น ๆ มีขั้นตอนและมีลำดับการทำงานอย่างไร

ประโยชน์ของผังงาน

1. ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมโดยไม่สับสน
2. ช่วยในการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3. ช่วยให้การดัดแปลงหรือแก้ไขโปรแกรมทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
4. ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น



ประเภทของผังงาน

1. ผังงานระบบ (System Flowchart)

เป็นผังงานซึ่งแสดงขอบเขต และลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบหนึ่ง ๆ รวมทั้งแสดงรูปแบบของข้อมูลเข้า (Input) และข้อมูลออก (Output) ว่าถูกรับเข้าหรือแสดงผลโดยผ่านสื่อประเภทใด

2. ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart)

เป็นผังงานที่ใช้ในการแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียดในแต่ละขั้นตอน ผังงานโปรแกรมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เขียนโปรแกรม เพราะต้องใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม และเมื่อโปรแกรมเกิดข้อผิดพลาด การวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดจากผังงานโปรแกรมจะทำได้ง่ายกว่าการวิเคราะห์จากโปรแกรมโดยตรง

วิธีการเขียนผังงานที่ดี

1. ใช้สัญลักษณ์ตามที่กำหนดไว้
2. การใช้คำอธิบายในภาพควรสั้น กระชับ และเข้าใจง่าย
3. ทุกแผนภาพต้องมีลูกศรและทิศทาง เข้า-ออก
4. ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลต้องแสดงทิศทางจากบนลงล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
5. ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมผังงานที่อยู่ไกลมาก ๆ ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อแทน
6. ผังงานควรมีการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนนำไปเขียนโปรแกรม



สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

การเขียนผังงาน เป็นการเขียนแผนภาพเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงาน โดยนำภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ มาเรียงต่อกัน โดยสัญลักษณ์ที่นิยมใช้ในการเขียนผังงานนั้น หน่วยงานที่ชื่อว่า American National Standards Institute (ANSI) และ International Standard Organization (ISO) ได้ร่วมกันกำหนดสัญลักษณ์มาตรฐานเพื่อใช้ในการเขียนผังงานซึ่งมีสัญลักษณ์พื้นฐาน ดังตารางต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	เทอร์มินัล (Terminal)	แสดงจุดเริ่มต้นและจุดจบในการทำงาน
	การรับเข้าหรือแสดงผล (Input/Output)	สัญลักษณ์การนำข้อมูลเข้าหรือแสดงผลลัพธ์โดยไม่ระบุชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับเข้าหรือแสดงผล
	การนำข้อมูลเข้าด้วยมือ (Manual Input)	แสดงการนำข้อมูลเข้าโดยมนุษย์ เช่น การใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
	การประมวลผล (Process)	แสดงการประมวลผล ได้แก่ การคำนวณและการกำหนดค่า
	สัญลักษณ์เอกสาร (Document)	แสดงผลลัพธ์บนกระดาษ โดยใช้เครื่องพิมพ์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	การแสดงผล (Display)	แสดงการแสดงผลลัพธ์ใน ขณะที่ยังมีการประมวลผลอยู่ ตัวอย่างเช่น การแสดงผลลัพธ์ ทางหน้าจอ
	การตัดสินใจ (Decision)	แสดงการตัดสินใจหรือ การเปรียบเทียบ
	สัญลักษณ์การเตรียม (Preparation)	แสดงการกำหนดค่าต่าง ๆ ล่วงหน้าในการทำงานหนึ่ง ๆ ที่มีการทำงานซ้ำ ๆ
	จุดเชื่อมต่อภายใน หน้าเดียวกัน (On-Page Connector)	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานที่ อยู่ในหน้าเดียวกัน แต่ไม่ สะดวกที่จะใช้เส้นโยงหากัน โดยภายในสัญลักษณ์นี้จะมี หมายเลขหรืออักษรกำกับเพื่อ ไม่ให้สับสน
	จุดเชื่อมต่อไปหน้าอื่น (On-Page Connector)	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานซึ่ง อยู่คนละหน้า โดยภายใน สัญลักษณ์นี้จะมีหมายเลขหรือ อักษรกำกับเพื่อไม่ให้สับสน

รูปที่ 1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

ที่มาของภาพ : <http://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/flowchart-symbols>

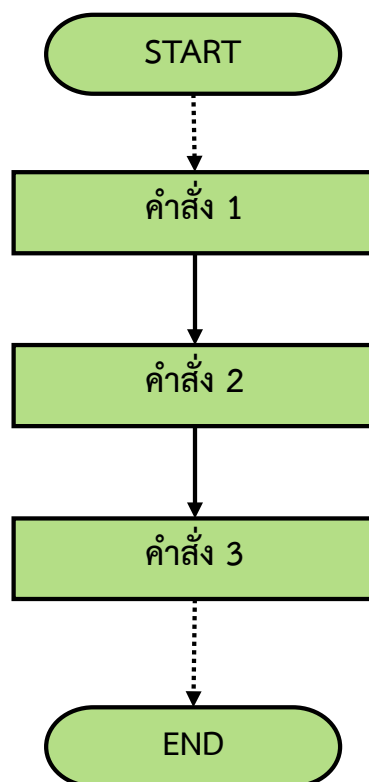
ลักษณะโครงสร้างผังงาน

ผังงานโดยทั่วไปจะประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 3 รูปแบบ ต่อไปนี้

1. โครงสร้างแบบลำดับ (Sequence Structure)
2. โครงสร้างแบบทางเลือก (Selection Structure)
3. โครงสร้างแบบทำซ้ำหรือวนรอบ (Iteration หรือ Looping Structure)

1. โครงสร้างแบบลำดับ

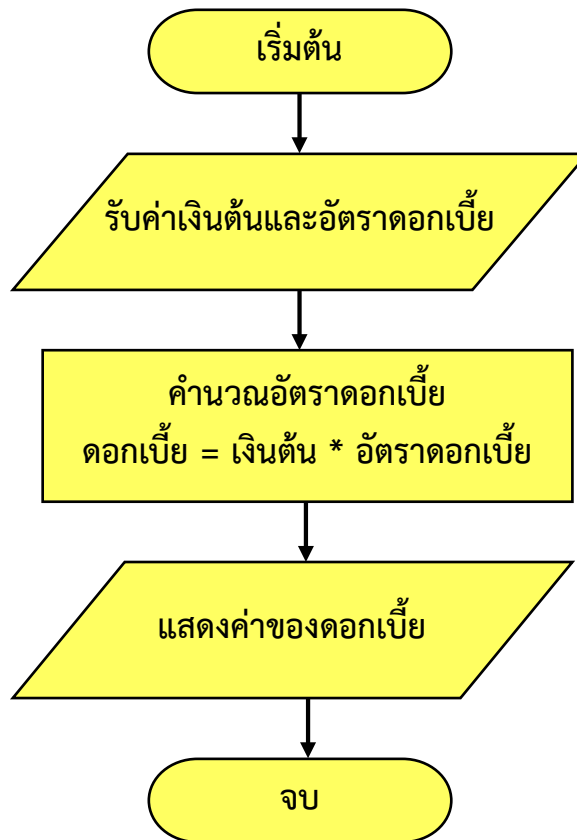
โครงสร้างแบบลำดับ (Sequence Structure) เป็นโครงสร้างแสดงขั้นตอนการทำงานที่เป็นไปตามลำดับก่อนหลัง และแต่ละขั้นตอนจะถูกประมวลผลเพียงครั้งเดียวเท่านั้น สามารถแสดงการทำงานของโครงสร้างนี้โดยใช้ผังงานได้ดังรูป



รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบลำดับ

ตัวอย่าง

การแสดงผลงานโครงสร้างแบบลำดับ “การคำนวณดอกเบี้ย”



จากตัวอย่างผังงานการคำนวณดอกเบี้ย สามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. รับค่าเงินต้น และอัตราดอกเบี้ยเพื่อใช้ในการคำนวณหาดอกเบี้ย
3. คำนวณหาดอกเบี้ยโดยใช้สมการต่อไปนี้ ดอกเบี้ย = เงินต้น * อัตราดอกเบี้ย
4. แสดงค่าของดอกเบี้ยซึ่งคำนวณได้
5. จบการทำงาน



2. โครงสร้างแบบทางเลือก

โครงสร้างแบบทางเลือก (Selection Structure) เป็นโครงสร้างที่มีเงื่อนไข ซึ่งในขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนต้องมีการตัดสินใจ เพื่อเลือกวิธีการประมวลผลขั้นต่อไป และจะมีบางขั้นตอนที่ไม่รับการประมวลผล ในการตัดสินใจอาจมี 2 ทาง หรือมากกว่าก็ได้ ลักษณะการทำงานของโครงสร้างแบบนี้มี 3 ลักษณะ คือ

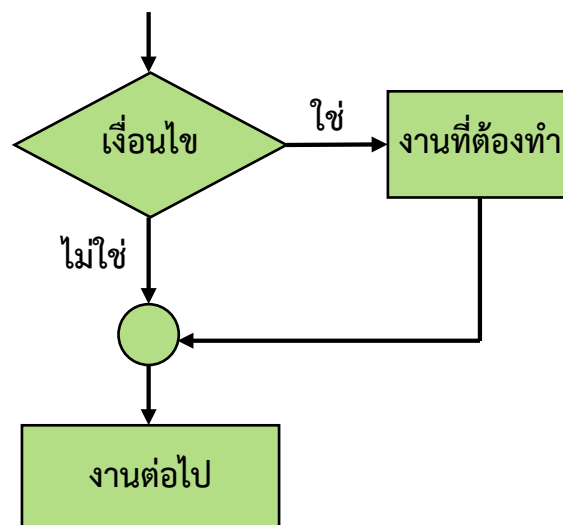
2.1) โครงสร้างแบบ 1 ทางเลือก หรือ โครงสร้าง IF...THEN

2.2) โครงสร้างแบบ 2 ทางเลือก หรือ โครงสร้าง IF...THEN...ELSE

2.3) โครงสร้างแบบหลายทางเลือก หรือ โครงสร้าง ELSE...IF

2.1) โครงสร้างแบบ 1 ทางเลือก

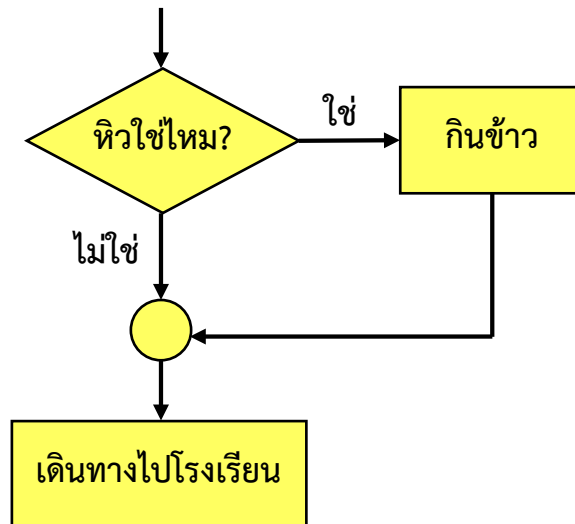
โครงสร้างแบบ 1 ทางเลือก หรือ โครงสร้าง IF...THEN เป็นโครงสร้างที่ทดสอบเงื่อนไข แล้วเลือกจะทำหรือไม่ทำ ก่อนที่จะไปทำงานอื่นต่อไป



รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบ IF...THEN

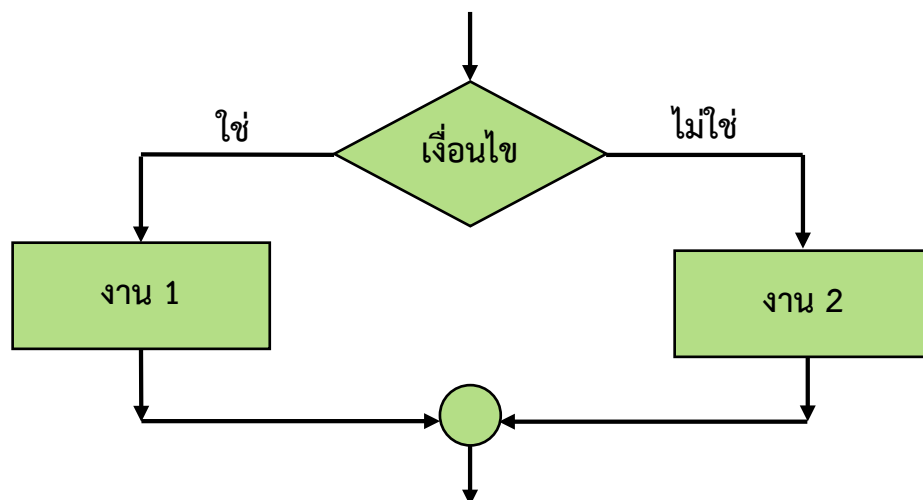
❑ ตัวอย่างโครงสร้างแบบ IF...THEN

- แม้ถามว่าหิวหรือไม่ ถ้าหิวก็ให้กิน แต่ถ้าไม่หิว ก็ไม่ต้องกิน จากนั้นจึงเดินทางไปโรงเรียน (งานต่อไป)



2.2) โครงสร้างแบบ 2 ทางเลือก

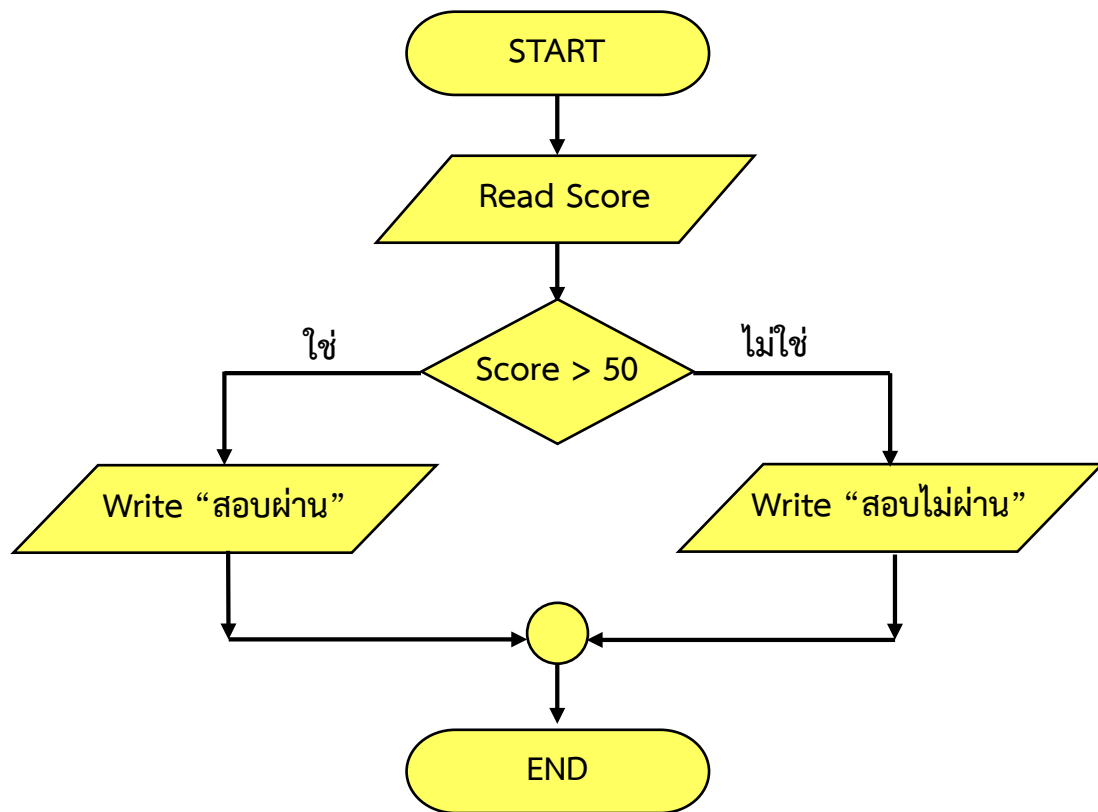
โครงสร้างแบบ 2 ทางเลือก หรือ โครงสร้าง IF...THEN...ELSE



รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบ IF...THEN...ELSE

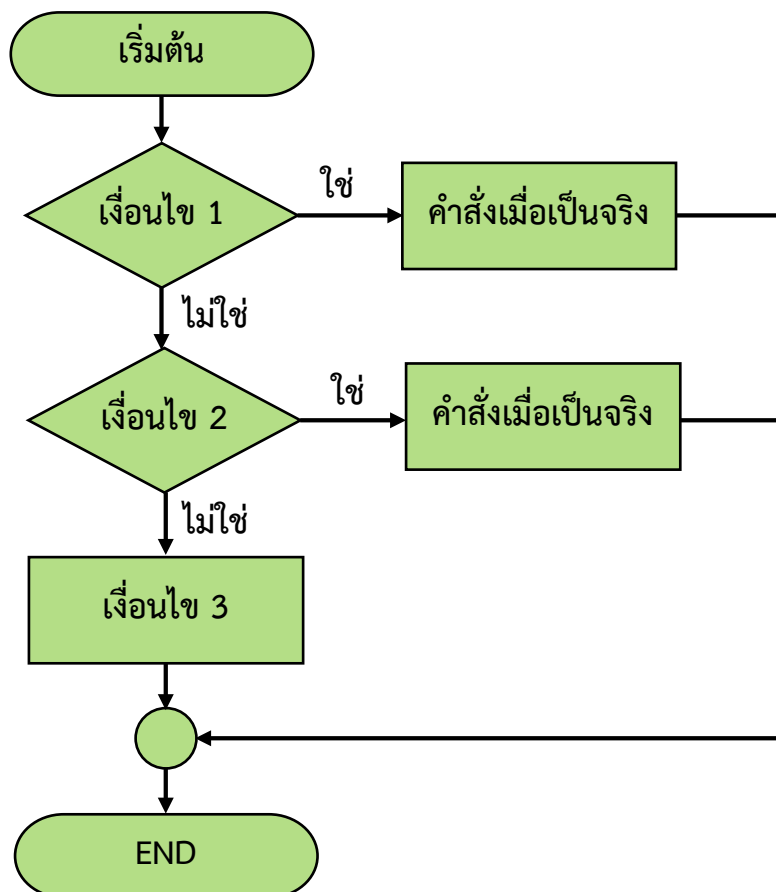
❑ ตัวอย่างโครงสร้างแบบ IF...THEN...ELSE

- เงื่อนไข : จงหาว่านักเรียนคนใดสอบผ่านหรือสอบไม่ผ่าน



2.3) โครงสร้างแบบหลายทางเลือก

โครงสร้างแบบหลายทางเลือก หรือ โครงสร้าง ELSE...IF



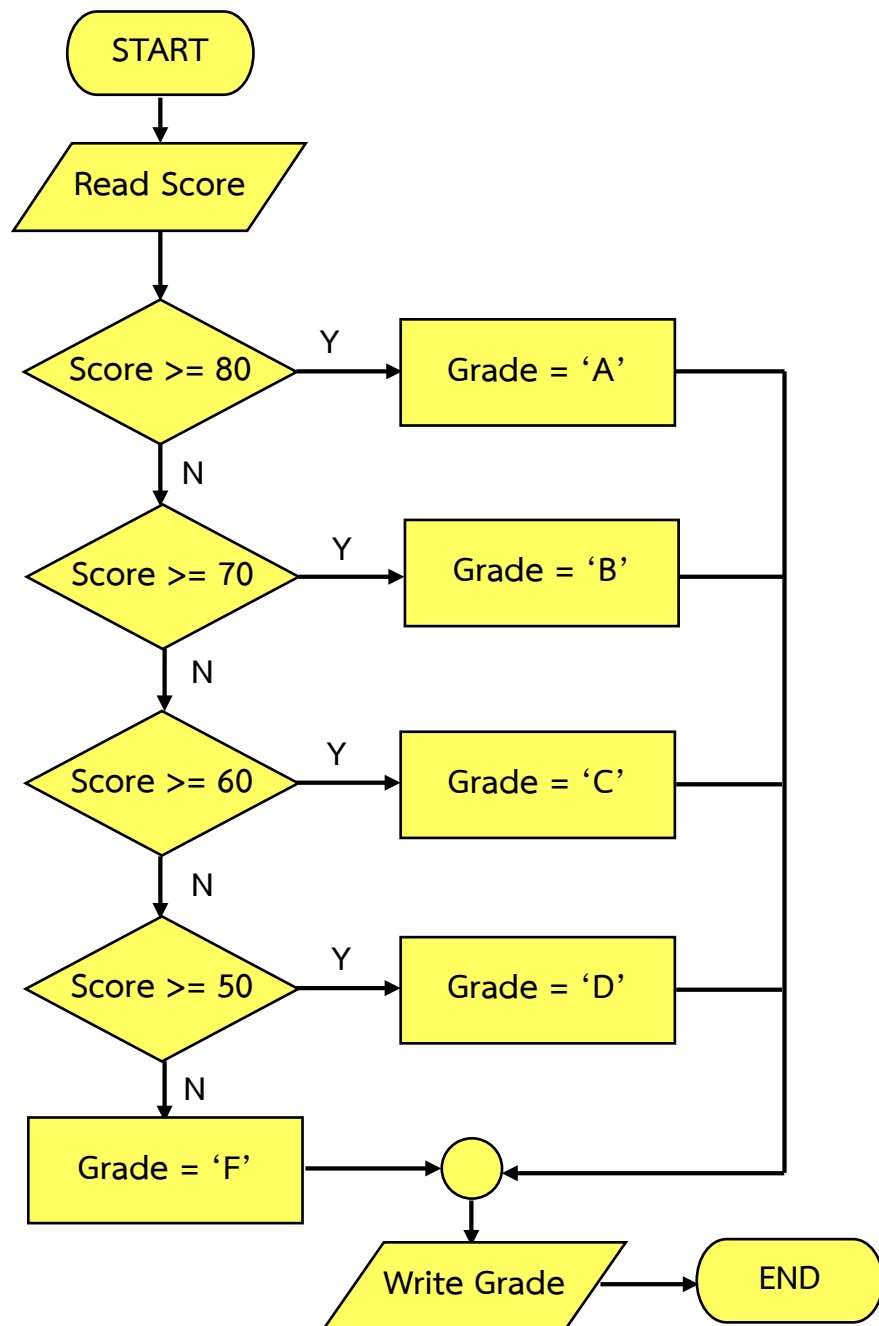
รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบ ELSE...IF

หากยังไม่เข้าใจ ลองทบทวนอีกรอบนะจ๊ะ



❑ ตัวอย่างโครงสร้างแบบ ELSE...IF

- โปรแกรมประมวลผลการเรียน
- เงื่อนไข : คะแนนสอบสูงกว่า 80 คะแนน ได้เกรด A
คะแนนสอบ 70-79 คะแนนขึ้นไป ได้เกรด B
คะแนนสอบ 60-69 คะแนนขึ้นไป ได้เกรด C
คะแนนสอบ 50-59 คะแนนขึ้นไป ได้เกรด D
คะแนนสอบต่ำกว่า 50 คะแนน ได้เกรด F



3. โครงสร้างแบบทำซ้ำ

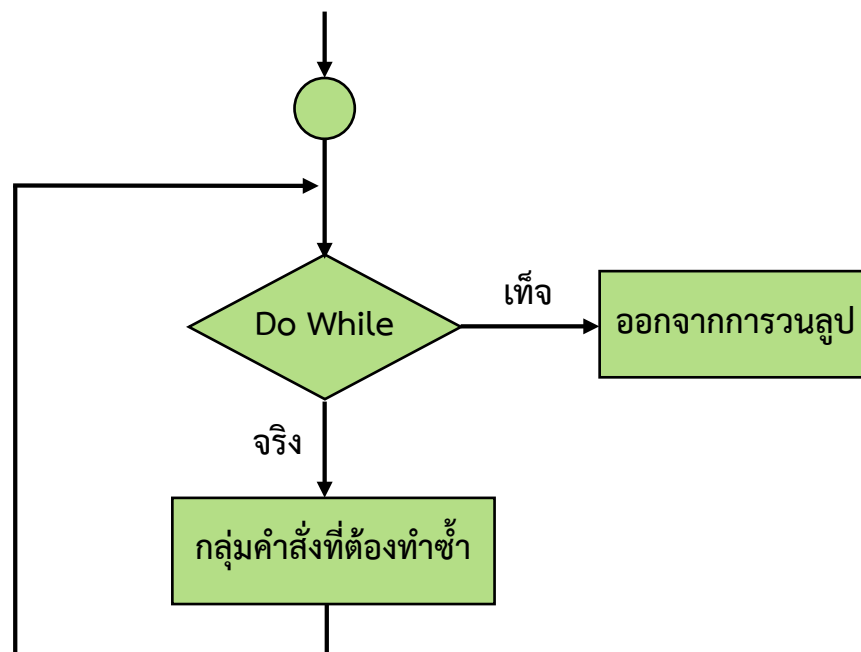
โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Iteration Structure) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าโครงสร้างแบบวนรอบ (Looping Structure) เป็นโครงสร้างที่มีการประมวลผลกลุ่มคำสั่งซ้ำหลายครั้ง ตามลักษณะเงื่อนไขที่กำหนด อาจเรียก การทำงานซ้ำแบบนี้ได้อีกแบบว่า การวนลูป (Looping) โครงสร้างแบบการทำงานซ้ำนี้จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ

3.1) โครงสร้างแบบ Do While

3.2) โครงสร้างแบบ Do Until

3.1) โครงสร้างแบบ Do While

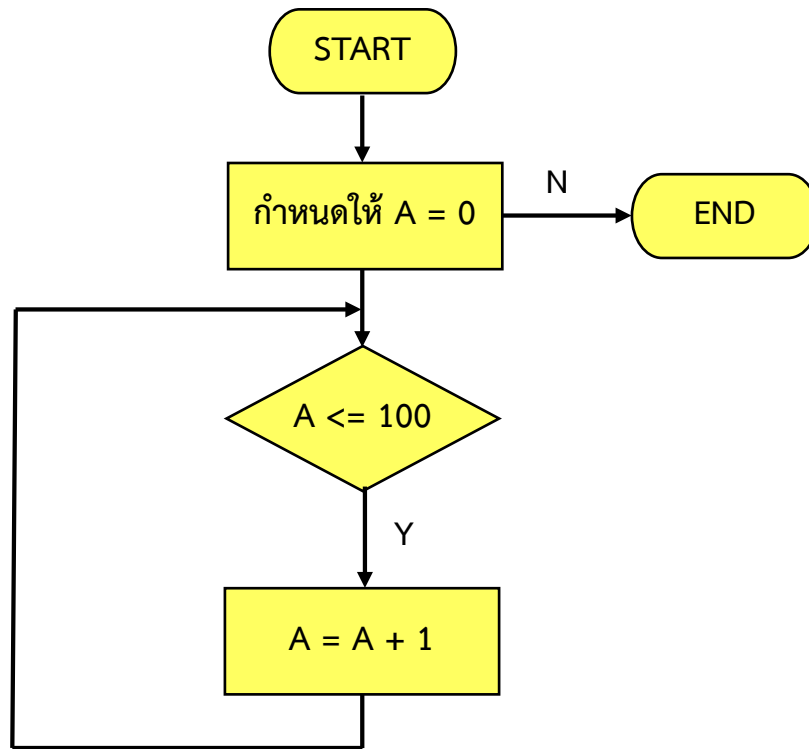
เป็นโครงสร้างที่มีการทดสอบเงื่อนไขก่อน ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็จะเข้ามาทำงานในกลุ่มคำสั่งที่ต้องทำซ้ำ ซึ่งเรียกว่าการเข้าลูป หลังจากนั้นก็จะย้อนกลับไปตรวจสอบเงื่อนไขใหม่อีก ถ้าเงื่อนไขยังคงเป็นจริงอยู่ ก็ยังคงต้องทำกลุ่มคำสั่งซ้ำหรือเข้าลูปต่อไปอีก จนกระทั่งเงื่อนไขเป็นเท็จ ก็จะออกจากลูปไปทำคำสั่งถัดไปที่อยู่ถัดจาก Do While หรืออาจเป็นการจบการทำงาน



รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบ Do While

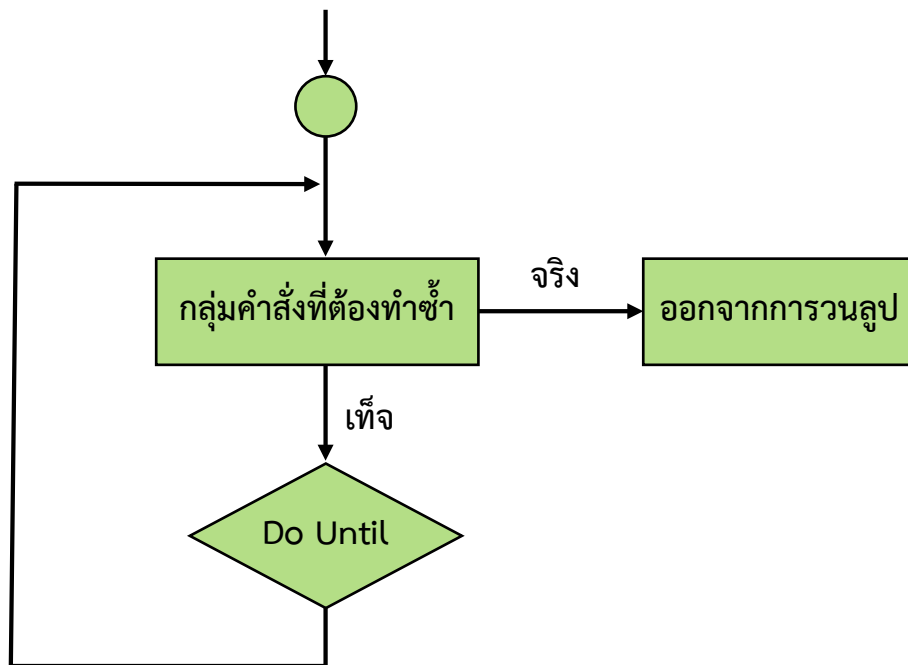
❑ ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Do While

- จงเขียนผังงานแสดงการเพิ่มของข้อมูลตัวเลขที่เป็นอยู่ในหน่วยความจำที่แอดเดรส A โดยที่ค่าเริ่มต้นจาก 0 ให้ทำการเพิ่มค่าทีละ 1 เรื่อยไปจนกระทั่ง A มีค่าข้อมูลมากกว่า 100 จึงหยุดการทำงาน



3.2) โครงสร้างแบบ Do Until

เป็นโครงสร้างการทำงานแบบทำงานซ้ำเช่นเดียวกัน แต่มีการทำงานที่แตกต่างจาก Do While คือจะมีการเข้าทำงานกลุ่มคำสั่งที่อยู่ภายในลูปก่อนอย่างน้อย 1 ครั้ง แล้วจึงจะไปทดสอบเงื่อนไข ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะมี การเข้าทำกลุ่มคำสั่งที่ต้องทำซ้ำอีก หลังจากนั้นก็จะย้อนกลับไปตรวจสอบเงื่อนไขใหม่อีก ถ้าเงื่อนไขยังคงเป็นเท็จอยู่ ก็ยังต้องทำกลุ่มคำสั่งซ้ำหรือเข้าลูปต่อไปอีก จนกระทั่งเงื่อนไขเป็นจริง จึงจะออกจากลูปไปทำคำสั่งถัดจาก Until หรืออาจเป็นการจบการทำงาน

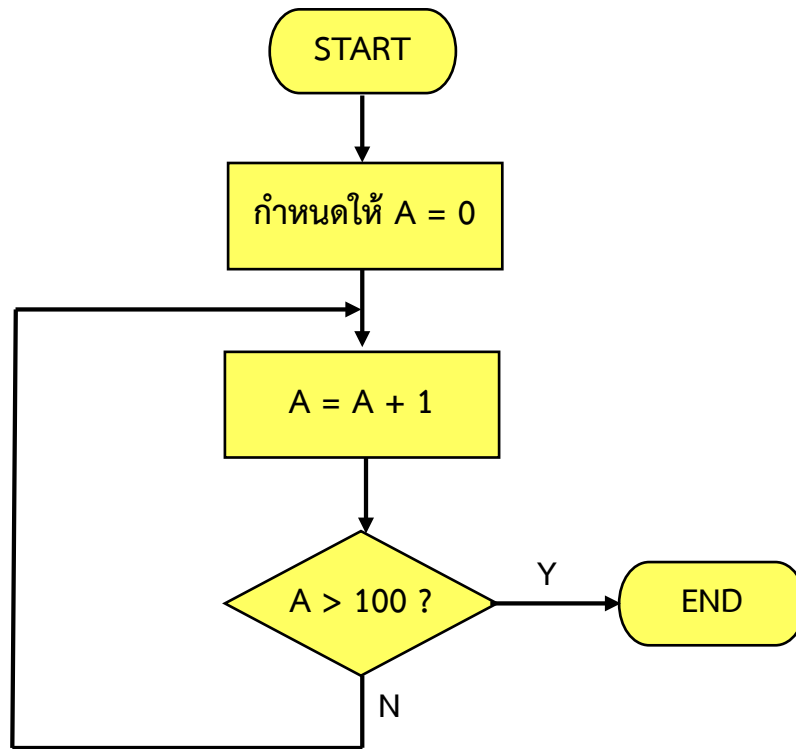


รูปแบบผังงานโครงสร้างแบบ Do Until



❑ ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Do Until

- จงเขียนผังงานแสดงการเพิ่มของข้อมูลตัวเลขที่เป็นอยู่ในหน่วยความจำที่แอดเดรส A โดยที่ค่าเริ่มต้นจาก 0 ให้ทำการเพิ่มค่าทีละ 1 เรื่อยไปจนกระทั่ง A มีค่าข้อมูลมากกว่า 100 จึงหยุดการทำงาน



ใบงานที่ 5.1.1

เรื่อง ผังงานและประโยชน์ของผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ผังงาน (Flowchart) หมายถึง (2 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. จงสรุปความแตกต่างระหว่างผังงานระบบและผังงานโปรแกรมมาพอเข้าใจ (2 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบงานที่ 5.1.1 (ต่อ) เรื่อง ผังงานและประโยชน์ของผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

3. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของผังงาน (3 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....

4. ให้นักเรียนสรุปหลักการเขียนผังงานที่ดีมาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....

รวมคะแนน.....คะแนน

☐ ผ่าน (7 คะแนนขึ้นไป) ☐ ไม่ผ่าน (ต่ำกว่า 7 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ



หักเรียงทำได้กี่คะแนนคะ

ใบงานที่ 5.1.2

เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนอธิบายความหมายสัญลักษณ์ในการเขียนผังงานต่อไปนี้ (10 คะแนน)

รูปที่	สัญลักษณ์	ความหมาย
1		
2		
3		
4		
5		

ใบงานที่ 5.1.2 (ต่อ) เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

รูปที่	สัญลักษณ์	ความหมาย
6		
7		
8		
9		
10		

รวมคะแนน.....คะแนน

☐ ผ่าน (7 คะแนนขึ้นไป) ☐ ไม่ผ่าน (ต่ำกว่า 7 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ



หักเรียงหน้าทำได้คะแนน

ใบงานที่ 5.1.3 เรื่อง การเขียนผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนรูปผังงานตามที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. หญิงแยม วางแผนอนาคตไว้ว่า

- ถ้าได้เกรดเฉลี่ย 2.7 ขึ้นไป จะตัดสินใจเรียนต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์
- ถ้าได้น้อยกว่า 2.7 จะตัดสินใจเลือกเรียนคณะเกษตรศาสตร์

จากการวางแผนอนาคตของหญิงแยม สามารถเขียนแผนผังงานได้อย่างไร (5 คะแนน)

ใบงานที่ 5.1.3 (ต่อ) เรื่อง การเขียนผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

2. จงเขียนผังงานแสดงวิธีการรับประทานยาสำหรับเด็ก ซึ่งแบ่งขนาดรับประทานตามอายุของเด็กดังนี้ (5 คะแนน)

- อายุมากกว่า 5 ปี รับประทานครั้งละ 2 ช้อนชา
- อายุมากกว่า 2 ปี ถึง 5 ปี รับประทานครั้งละ 1 ช้อนชา
- แรกเกิดถึง 2 ปี ห้ามรับประทาน

รวมคะแนน.....คะแนน

☐ ผ่าน (7 คะแนนขึ้นไป) ☐ ไม่ผ่าน (ต่ำกว่า 7 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ



หักแรงทำได้ก็คะแนนคะ

ใบความรู้ที่ 5.2

เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)

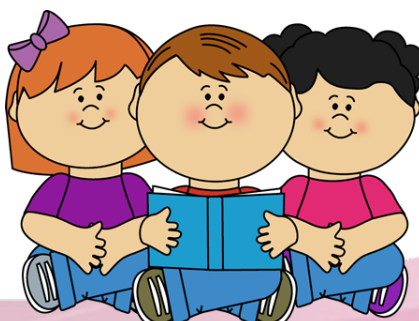


ความหมายของรหัสเทียม

รหัสเทียม (Pseudo Code) คือ เป็นคำสั่งที่จำลองความคิดเป็นลำดับขั้นตอนโดยใช้สัญลักษณ์เป็น ประโยคภาษาอังกฤษ ซึ่งรหัสเทียมไม่ใช่ภาษาโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถนำไปประมวลผลได้ แต่เป็นการเขียนจำลองคำสั่งจริงแบบย่อ ๆ ตามอัลกอริทึมของโปรแกรมระบบ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ของรหัสจำลอง

1. เป็นเครื่องมือในการกำหนดโครงสร้างกระบวนการทำงานของการเขียนโปรแกรมแต่ละโปรแกรม
2. เป็นต้นแบบในการทบทวน ปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาโปรแกรมของนักเขียนโปรแกรม และนักวิเคราะห์ระบบ
3. เป็นตัวกำหนดงานเขียนโปรแกรม เพื่อให้นักเขียนโปรแกรมนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามกระบวนการที่ได้จำลองกระบวนการจริงไว้ในรหัสเทียม



หลักการเขียนรหัสเทียม

1. คำที่ใช้เขียนรหัสเทียมและประโยคคำสั่ง (Statement) จะอยู่ในรูปแบบของภาษาอังกฤษอย่างง่าย
2. ในหนึ่งบรรทัด ให้เขียนประโยคคำสั่งเพียงคำสั่งเดียวเท่านั้น
3. ใช้ย่อหน้าเพื่อแยกแยะคำเฉพาะ (Keywords) ได้ชัดเจน รวมถึงโครงสร้างการควบคุมให้เป็นสัดส่วน ซึ่งช่วยให้อ่านโค้ดได้ง่าย
4. แต่ละประโยคคำสั่งให้เขียนลำดับจากบนลงล่าง โดยมีทางเข้าของข้อมูลเพียงทางเดียว และมีทางออกของข้อมูลทางเดียวเท่านั้น
5. กลุ่มของประโยคคำสั่งต่าง ๆ อาจจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกันในรูปแบบของโมดูล เพื่อให้ส่วนโปรแกรมหลักหรือโมดูลย่อย ๆ เรียกใช้งานได้

คำสั่งพื้นฐานของรหัสเทียม

1. เริ่มต้นและจบท้ายขั้นตอนด้วย BEGIN...END
2. คำสั่งในการรับข้อมูล ได้แก่ READ, GET, INPUT
3. คำสั่งในการแสดงผล ได้แก่ PRINT, WRITE, OUTPUT, DISPLAY
4. คำสั่งในการคำนวณ ได้แก่ +, -, *, / , ^
5. คำสั่งที่ใช้กำหนดค่า ได้แก่ SET, =
6. คำสั่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบหรือตรวจสอบการทำงานตามเงื่อนไข ได้แก่ IF...THEN...ELSE...ENDIF, CASE...OF...ENDCASE
7. คำสั่งเกี่ยวกับการทำงานซ้ำ ได้แก่ DO...WHILE, WHILE...DO...ENDWHILE, REPEAT...UNTIL, FOR...ENDFOR

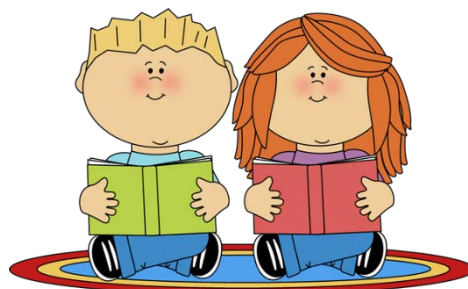
ตารางเปรียบเทียบระหว่างการเขียนอัลกอริทึมและรหัสเทียม

อัลกอริทึม	รหัสเทียม
เริ่มต้นการทำงาน	Start, Begin
จบการทำงาน	Stop, End
รับค่า A	Read A
แสดงค่า A	Write A, Print A
กำหนดค่าให้ $A = 0$	$A = 0$

ตัวอย่างที่ 1

- ❑ จงเขียนรหัสเทียม จากโปรแกรมการหาผลรวมของตัวเลข 2 ค่า แล้วแสดงผลรวมทางหน้าจอ

BEGIN	/* เริ่มต้นการทำงาน
READ x, y	/* รับค่า x,y
CALCULATE Sum = x + y	/* Sum = x + y
PRINT Sum	/* แสดงผล Sum
END	/* จบการทำงาน



ตัวอย่างที่ 2

- ❑ จงเขียนรหัสเทียม หาพื้นที่ของวงกลม โดยกำหนดให้
สูตรพื้นที่วงกลม = $3.1415 \times \text{รัศมี} \times \text{รัศมี}$

```
BEGIN                                /* เริ่มต้นการทำงาน
  READ Radius                        /* รับค่า Radius
  Compute Area = 3.1415 * Radius * Radius /* สูตรพื้นที่วงกลม
  Display Area                       /* แสดงผล Area
END                                  /* จบการทำงาน
```

ตัวอย่างที่ 3

- ❑ จงเขียนรหัสเทียมเพื่อรับคะแนนสอบของนักเรียน ถ้าคะแนนสอบน้อยกว่า 50
คะแนน นักเรียนต้องเรียนปรับพื้นฐาน

```
BEGIN                                /* เริ่มต้นการทำงาน
  SET Score = 0                      /* กำหนดค่า Score = 0
  GET Score                          /* รับค่า Score
  IF Score < 50                       /* ตรวจสอบว่าคะแนนสอบ
                                      น้อยกว่า 50 คะแนนหรือไม่
      DISPLAY "Study"                 /* ถ้าเป็นจริง แสดงผล Study
  ENDIF                              /* จบคำสั่ง IF
END                                  /* จบการทำงาน
```

ตัวอย่างที่ 4

❑ จงเขียนรหัสเทียม การหาผลรวมตั้งแต่ 1 - N ($\text{Sum} = 1 + 2 + 3 + \dots + N$)

```
BEGIN                                /* เริ่มต้นการทำงาน
INPUT N                             /* รับค่า N
Sum = 0                             /* กำหนดให้ Sum = 0
  FOR i = 1 to N DO                  /* ให้ i = 1 - N
    Sum = Sum + i                    /* Sum = Sum + i
    DISPLAY Sum                      /* แสดงผล Sum
  ENDFOR                             /* จบคำสั่ง FOR
END                                  /* จบการทำงาน
```

ตัวอย่างที่ 5

❑ จงเขียนรหัสเทียม จากโปรแกรมรับตัวเลข 1 ค่า แล้วตรวจสอบว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่

```
BEGIN                                /* เริ่มต้นการทำงาน
GET x                               /* รับค่า x
  IF x % 2 = 0                       /* ตรวจสอบว่าเศษจากการหาร x
                                    ด้วย 2 เท่ากับ 0 หรือไม่
    THEN DISPLAY "Even"             /* ถ้าเป็นจริง แสดงผล Even
    ELSE DISPLAY "Odd"              /* ถ้าเป็นเท็จ แสดงผล Odd
  ENDIF                             /* จบคำสั่ง IF...THEN...ELSE
END                                  /* จบการทำงาน
```

รหัสเทียมกับอัลกอริทึม

รหัสเทียม คือ รหัสจำลองที่ใช้เป็นตัวแทนของอัลกอริทึม โดยมีถ้อยคำหรือประโยคคำสั่งที่เขียนอยู่ในรูปแบบของภาษาอังกฤษที่ไม่ขึ้นกับภาษาคอมพิวเตอร์ใดภาษาหนึ่ง ดังนั้นเราสามารถเขียนรหัสจำลองจากอัลกอริทึมได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1

โปรแกรมรับข้อมูลจำนวนสินค้าและราคาสินค้า เพื่อแสดงผลจำนวนเงินที่ต้องชำระ	
อัลกอริทึม	รหัสเทียม
1. เริ่มต้นการทำงาน	BEGIN
2. กำหนดค่าจำนวนเงินที่ชำระ (Price) เท่ากับศูนย์	SET Price = 0
3. รับข้อมูลจำนวนสินค้า (Amt) และราคา (Cost)	READ Amt, Cost
4. คำนวณจำนวนเงินที่ชำระจาก $Price = Amt \times Cost$	Price = Amt * Cost
5. แสดงผลจำนวนเงินที่ต้องชำระ	WRITE Price
6. จบการทำงาน	END

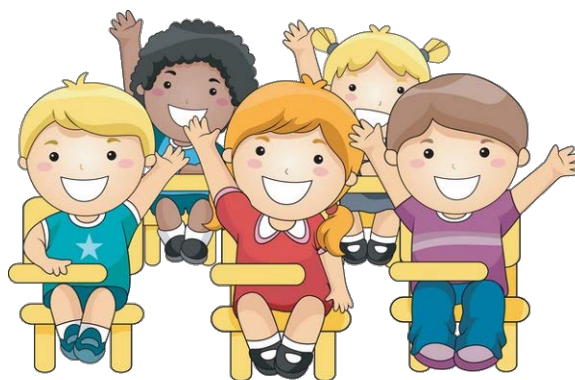


ตัวอย่างที่ 2

โปรแกรมรับรหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน และเกรดของนักเรียน โดยทำการเปลี่ยนค่าเกรดของนักเรียนให้เป็นสัญลักษณ์ดังนี้

- ถ้านักเรียนได้เกรด 0 ให้เปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ F
- ถ้านักเรียนได้เกรด 1 ให้เปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ D
- ถ้านักเรียนได้เกรด 2 ให้เปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ C
- ถ้านักเรียนได้เกรด 3 ให้เปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ B
- ถ้านักเรียนได้เกรด 4 ให้เปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ A

อัลกอริทึม	รหัสเทียม
- เริ่มต้นการทำงาน - รับค่ารหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน และค่าเกรดของนักเรียน - เปรียบเทียบคะแนนตามเงื่อนไข ดังนี้ - ถ้าเกรดมีค่าเท่ากับ 0 ให้พิมพ์ "F" - ถ้าเกรดมีค่าเท่ากับ 1 ให้พิมพ์ "D" - ถ้าเกรดมีค่าเท่ากับ 2 ให้พิมพ์ "C" - ถ้าเกรดมีค่าเท่ากับ 3 ให้พิมพ์ "B" - ถ้าเกรดมีค่าเท่ากับ 4 ให้พิมพ์ "A" - จบการทำงาน	<pre> BEGIN READ ID, Name, Grade CASE Grade OF 0 : PRINT 'F' 1 : PRINT 'D' 2 : PRINT 'C' 3 : PRINT 'B' 4 : PRINT 'A' ENDCASE END </pre>



ใบงานที่ 5.2.1

เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. จงเขียนรหัสเทียม การหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยมจากสูตร พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
(2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

2. จงเขียนรหัสเทียมเพื่อตรวจสอบเพศของผู้ใช้งาน โดยทำการรับตัวอักษรจากผู้ใช้งาน
ถ้าผู้ใช้งานป้อนตัวอักษร M ให้แสดงข้อความ “You are a man” ถ้าผู้ใช้งานป้อน
ตัวอักษร W ให้แสดงข้อความ “You are a woman”
(2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

3. จงเขียนรหัสเทียมเพื่อแสดงการผ่อนค่า iPad ราคา 25,000 บาท โดยต้องผ่อนชำระ
ครั้งละ 2,500 บาท จนกว่าจะครบจำนวน (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

4. จากอัลกอริทึมการตัดสินใจซื้อ iPhone ให้นักเรียนเขียนรหัสเทียมให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. รับข้อมูลจำนวนเงินที่มี
3. ตรวจสอบว่า จำนวนเงินมากกว่า 30,000 หรือไม่
 - ถ้าจริง แสดงผล “ซื้อ iPhone7”
 - ถ้าไม่จริง แสดงผล “ซื้อ iPhone6”
4. จบการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

5. จากอัลกอริทึมโปรแกรมแสดงเลข 1-7 ให้นักเรียนเขียนรหัสเทียมให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. กำหนดค่าเริ่มต้นตัวเลข Number=1
3. ถ้า Number มีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ให้พิมพ์ค่าของ Number และให้เพิ่มค่า Number ครั้งละ 1 ค่า แต่ถ้าเป็นเท็จให้ออกจากการทำงาน
4. จบการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

รวมคะแนน.....คะแนน

☐ ผ่าน (7 คะแนนขึ้นไป) ☐ ไม่ผ่าน (ต่ำกว่า 7 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ



หักเรียงหน้าได้ก็คะแนนคะ



แบบทดสอบ หลังเรียน

เรื่อง เลขฐานและชนิดของข้อมูล

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 - เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของผังงานได้ถูกต้อง

- ก. แผนผังแสดงการทำงานภายในระบบคอมพิวเตอร์
- ข. แผนงานแสดงลำดับขั้นตอนของระบบงานคอมพิวเตอร์
- ค. แผนภาพแสดงการทำงานของระบบหรือโปรแกรม
- ง. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบการทำงานของโปรแกรม

2. ผังงานระบบใช้ในงานข้อใด

- ก. การแสดงลำดับการคำนวณ
- ข. การอธิบายภาพรวมของการประมวลผล
- ค. การนำข้อมูลมาประมวลผล
- ง. การแสดงการทำงานของโปรแกรม

3. “กำหนดให้ A, B, C เป็นจำนวนเต็ม และ A เป็นผลบวกของ B และ C”

จากข้อความดังกล่าว ข้อใดเขียนการถ่ายทอดความคิดด้วยรหัสเทียม ที่แสดงผลลัพธ์ของ โจทย์ปัญหานี้ได้ถูกต้อง

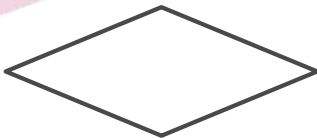
- | | | | |
|--------------------|-------------|-------------|-----|
| ก. Begin Read A, B | $A = B + C$ | Print A | End |
| ข. Begin Read B, C | Print A | $A = B + C$ | End |
| ค. Begin Read B, C | $A = B + C$ | Print A | End |
| ง. Begin Read A, B | Print C | $C = A + B$ | End |

4. การเขียนรหัสเทียมมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ใช้คำสั่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง
 - ข. ใช้ย่อหน้าในการแสดงกลุ่มของเงื่อนไขและคำสั่งย่อย
 - ค. ในการเขียนคำสั่งสามารถมีทางออกหรือสิ้นสุดได้หลายทาง
 - ง. ในการเขียนคำสั่งไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับการทำงาน

5. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้ถูกต้อง
 - ก. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนโปรแกรม -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> ทำเอกสาร
 - ข. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> เขียนโปรแกรม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> ทำเอกสาร
 - ค. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนโปรแกรม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทำเอกสาร
 - ง. วิเคราะห์ปัญหา -> เขียนผังงานและรหัสเทียม -> ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม -> เขียนโปรแกรม -> ทำเอกสาร

6. ในการเขียนรหัสเทียมข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ใช้คำว่า FOR ในการทำซ้ำ
 - ข. ใช้คำว่า if ในการแสดงผลข้อมูล
 - ค. ใช้คำว่า print ในการแสดงข้อมูล
 - ง. ใช้คำว่า READ ในการรับข้อมูล

7. โครงสร้างผังงานประเภทใดที่ต้องประกอบด้วยสัญลักษณ์การตัดสินใจ
 - ก. โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ
 - ข. โครงสร้างการเลือกทำ
 - ค. โครงสร้างการทำซ้ำ
 - ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

8.  สัญลักษณ์นี้ทำหน้าที่ในข้อใด

- ก. แสดงการประมวลผล
- ข. แสดงการส่งออกข้อมูล
- ค. แสดงการตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ
- ง. แสดงจุดเริ่มต้นการทำงาน

9. สัญลักษณ์การรับเข้าหรือแสดงผลแทนด้วยสัญลักษณ์ในข้อใด



10. ข้อใดคือประโยชน์ของการนำผังงานเข้ามาช่วยในการวิธีการแก้ปัญหา

- ก. อธิบายการทำงานได้ดีกว่าการเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานแบบลักษณะข้อความ
- ข. สามารถเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจนขึ้น
- ค. ทำให้สะดวกสำหรับการหาขั้นตอนวิธีสำหรับการทำงาน
- ง. ถูกทุกข้อ



ກາດພະນວກ



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ผังงานและรหัสเทียม

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ข
3	ง
4	ก
5	ข
6	ค
7	ง
8	ง
9	ข
10	ค

เฉลยใบงานที่ 5.1.1

เรื่อง ผังงานและประโยชน์ของผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ผังงาน (Flowchart) หมายถึง (2 คะแนน)

ตอบ แผนภาพซึ่งแสดงลำดับขั้นตอนของการทำงาน โดยแต่ละขั้นตอนจะถูกแสดงโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งมีความหมายบ่งบอกว่าขั้นตอนนั้น ๆ มีลักษณะการทำงานแบบใด และแต่ละขั้นตอนจะถูกเชื่อมโยงกันด้วยลูกศร เพื่อแสดงถึงลำดับการทำงาน ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถทราบว่าการดำเนินงานนั้น ๆ มีขั้นตอนและมีลำดับการทำงานอย่างไร

2. จงสรุปความแตกต่างระหว่างผังงานระบบและผังงานโปรแกรมมาพอเข้าใจ (2 คะแนน)

ตอบ ผังงานระบบ เป็นผังงานซึ่งแสดงขอบเขต และลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบหนึ่ง ๆ รวมทั้งแสดงรูปแบบของข้อมูลเข้า (Input) และข้อมูลออก (Output) ว่าถูกรับเข้าหรือแสดงผลโดยผ่านสื่อประเภทใดสัญลักษณ์ ซึ่งมีความหมายบ่งบอกว่าขั้นตอนนั้น ๆ มีลักษณะการทำงานแบบใด และแต่ละขั้นตอนจะถูกเชื่อมโยงกันด้วยลูกศร เพื่อแสดงถึงลำดับการทำงาน ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถทราบว่าการดำเนินงานนั้น ๆ มีขั้นตอนและมีลำดับการทำงานอย่างไร

ผังงานโปรแกรม เป็นผังงานที่ใช้ในการแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียดในแต่ละขั้นตอน ผังงานโปรแกรมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เขียนโปรแกรม เพราะต้องใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม และเมื่อโปรแกรมเกิดข้อผิดพลาด การวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดจากผังงานโปรแกรมจะทำได้ง่ายกว่าการวิเคราะห์จากโปรแกรมโดยตรง

(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยใบงานที่ 5.1.1 (ต่อ)

เรื่อง ผังงานและประโยชน์ของผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

3. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของผังงาน (3 คะแนน)

- ตอบ
1. ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมโดยไม่สับสน
 2. ช่วยในการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
 3. ช่วยให้การดัดแปลงหรือแก้ไขโปรแกรมทำได้สะดวกและรวดเร็ว
 4. ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

4. ให้นักเรียนสรุปหลักการเขียนผังงานที่ดีมาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

- ตอบ
1. ใช้สัญลักษณ์ตามที่กำหนดไว้
 2. การใช้คำอธิบายในภาพควรสั้น กระชับ และเข้าใจง่าย
 3. ทุกแผนภาพต้องมีลูกศรและทิศทาง เข้า-ออก
 4. ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลต้องแสดงทิศทางจากบนลงล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
 5. ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมผังงานที่อยู่ไกลมาก ๆ ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อแทน
 6. ผังงานควรมีการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนนำไปเขียนโปรแกรม

เฉลยใบงานที่ 5.1.2

เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนอธิบายความหมายสัญลักษณ์ในการเขียนผังงานต่อไปนี้ (10 คะแนน)

รูปที่	สัญลักษณ์	ความหมาย
1		แสดงการนำข้อมูลเข้าโดยมนุษย์ เช่น การใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์
2		แสดงผลลัพธ์บนกระดาษ โดยใช้เครื่องพิมพ์
3		แสดงการกำหนดค่าต่าง ๆ ล่วงหน้าในการทำงานหนึ่ง ๆ ที่มีการทำงานซ้ำ ๆ
4		แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานซึ่งอยู่คนละหน้า โดยภายในสัญลักษณ์นี้จะมีหมายเลข หรืออักษรกำกับเพื่อไม่ให้สับสน
5		แสดงการแสดงผลลัพธ์ในขณะที่ยังมีการประมวลผลอยู่ ตัวอย่างเช่น การแสดงผลลัพธ์ทางหน้าจอ

เฉลยใบงานที่ 5.1.2 (ต่อ)

เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

รูปที่	สัญลักษณ์	ความหมาย
6		แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานที่อยู่ในหน้าเดียวกัน แต่ไม่สะดวกที่จะใช้เส้นโยงหากัน โดยภายในสัญลักษณ์นี้อาจมีหมายเลขหรืออักษรกำกับเพื่อไม่ให้สับสน
7		แสดงการประมวลผล ได้แก่ การคำนวณ หรือการกำหนดค่า
8		สัญลักษณ์การนำข้อมูลเข้า หรือแสดงผลลัพธ์โดยไม่ระบุชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับเข้าหรือแสดงผล
9		แสดงการตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ
10		แสดงจุดเริ่มต้นและจุดจบในการทำงาน

เฉลยใบงานที่ 5.1.3 เรื่อง การเขียนผังงาน



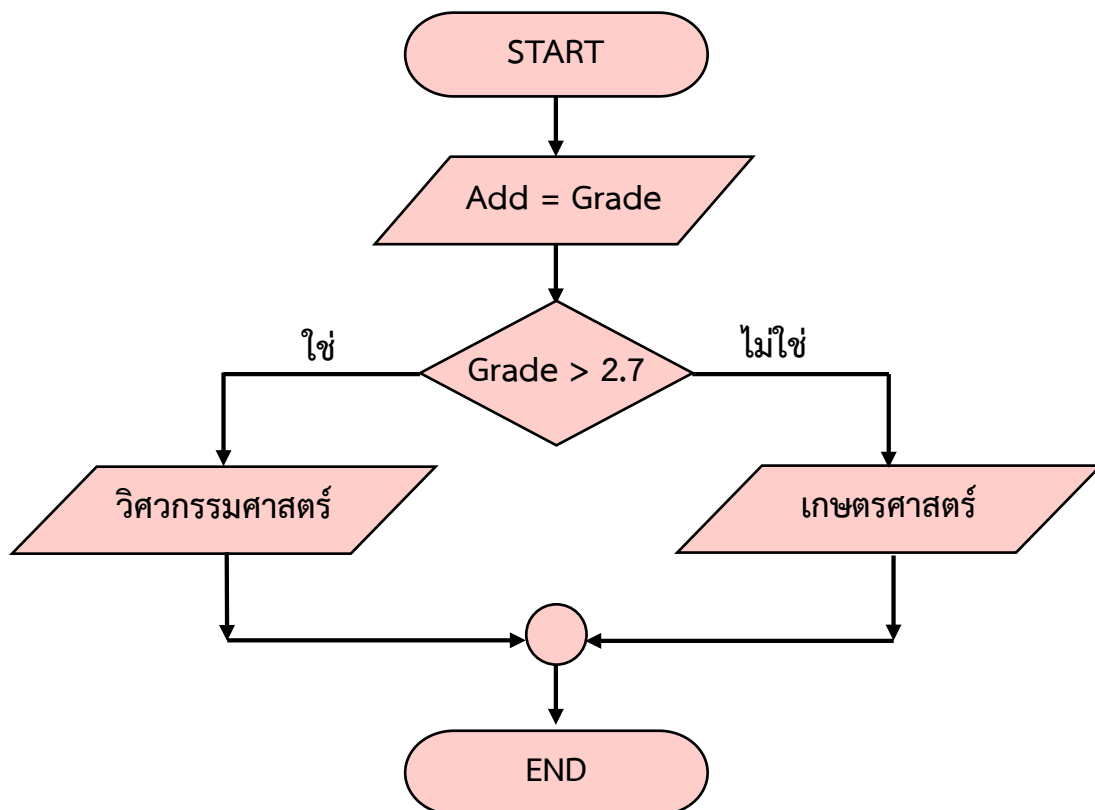
ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนรูปผังงานตามที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. หญิงแะวางแผนอนาคตไว้ว่า

- ถ้าได้เกรดเฉลี่ย 2.7 ขึ้นไป จะตัดสินใจเรียนต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์
- ถ้าได้น้อยกว่า 2.7 จะตัดสินใจเลือกเรียนคณะเกษตรศาสตร์

จากการวางแผนอนาคตของหญิงแะ สามารถเขียนแผนผังงานได้อย่างไร (5 คะแนน)



(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยใบงานที่ 5.1.3 (ต่อ)

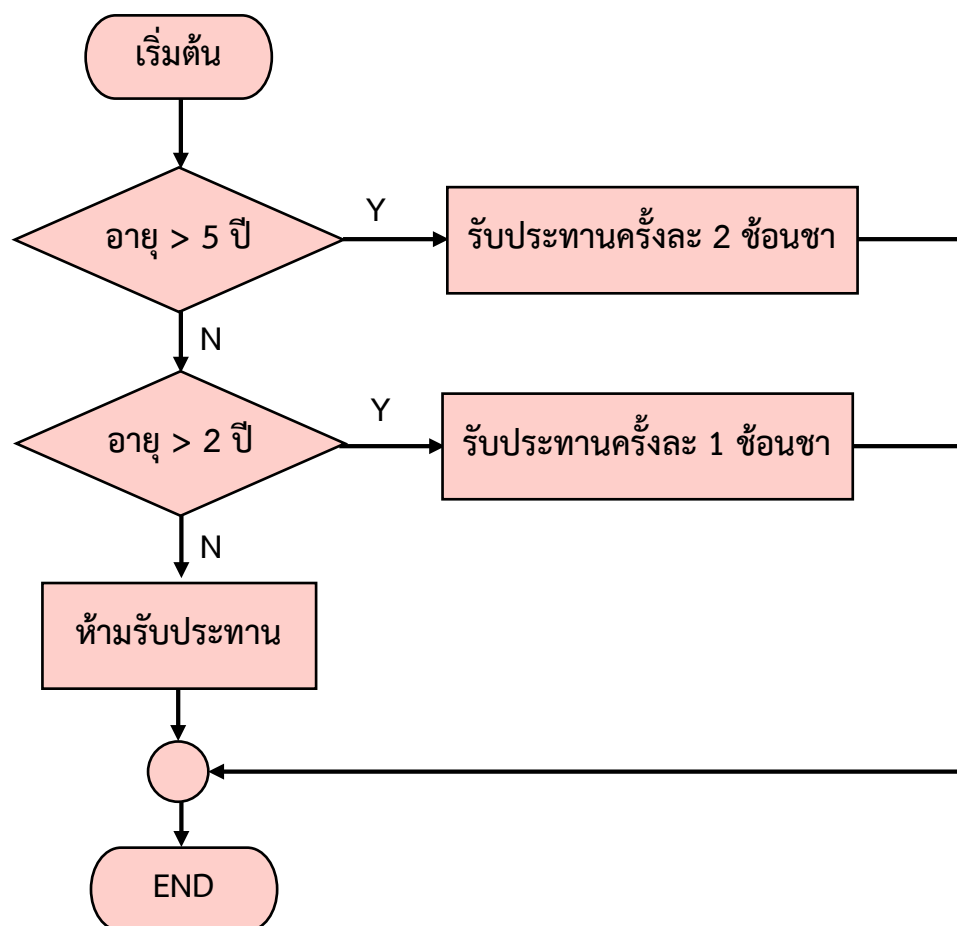
เรื่อง การเขียนผังงาน



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

2. จงเขียนผังงานแสดงวิธีการรับประทานยาสำหรับเด็ก ซึ่งแบ่งขนาดรับประทานตามอายุของเด็กดังนี้ (5 คะแนน)

- อายุมากกว่า 5 ปี รับประทานครั้งละ 2 ช้อนชา
- อายุมากกว่า 2 ปี ถึง 5 ปี รับประทานครั้งละ 1 ช้อนชา
- แรกเกิดถึง 2 ปี ห้ามรับประทาน



(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยใบงานที่ 5.2.1 เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. จงเขียนรหัสเทียม การหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยมจากสูตร พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
(2 คะแนน)

ตอบ..... BEGIN
..... Set X = 0, Y = 0, Area = 0
..... Get X, Y
..... Area = 0.5 * X * Y
..... DISPLAY Area
..... END

(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

2. จงเขียนรหัสเทียมเพื่อตรวจสอบเพศของผู้ใช้งาน โดยทำการรับตัวอักษรจากผู้ใช้งาน
ถ้าผู้ใช้งานป้อนตัวอักษร M ให้แสดงข้อความ “You are a man” ถ้าผู้ใช้งานป้อน
ตัวอักษร W ให้แสดงข้อความ “You are a woman” (2 คะแนน)

ตอบ **BEGIN**
.....
Set Gender = 0
.....
Get Gender
.....
IF Gender = 'M' THEN
.....
DISPLAY “You are a man”
.....
ELSE
.....
DISPLAY “You are a woman”
.....
ENDIF
.....
END
.....
(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

3. จงเขียนรหัสเทียมเพื่อแสดงการผ่อนค่า iPad ราคา 25,000 บาท โดยต้องผ่อนชำระ
ครั้งละ 2,500 บาท จนกว่าจะครบจำนวน (2 คะแนน)

ตอบ..... BEGIN
..... Set iPad = 25000, Pay = 0
..... WHILE (iPad>Pay) DO
..... Pay = Pay + 2500
..... ENDWHILE
..... END

(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

4. จากอัลกอริทึมการตัดสินใจซื้อ iPhone ให้นักเรียนเขียนรหัสเทียมให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. รับข้อมูลจำนวนเงินที่มี
3. ตรวจสอบว่า จำนวนเงินมากกว่า 30,000 หรือไม่
 - ถ้าจริง แสดงผล “ชื่อ iPhone7”
 - ถ้าไม่จริง แสดงผล “ชื่อ iPhone6”
4. จบการทำงาน

ตอบ..... BEGIN
.....
..... Read Money
.....
..... IF Money > 30000
..... THEN PRINT “ชื่อ iPhone7”
..... ELSE PRINT “ชื่อ iPhone6”
.....
..... ENDIF
.....
..... END
.....
..... (หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 5.2.1 (ต่อ) เรื่อง รหัสเทียม (Pseudo Code)



ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

5. จากอัลกอริทึมโปรแกรมแสดงเลข 1-7 ให้นักเรียนเขียนรหัสเทียมให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. กำหนดค่าเริ่มต้นตัวเลข Number=1
3. ถ้า Number มีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ให้พิมพ์ค่าของ Number และให้เพิ่มค่า Number ครั้งละ 1 ค่า แต่ถ้าเป็นเท็จให้ออกจากการทำงาน
4. จบการทำงาน

ตอบ Begin
Number = 1
WHILE Number <=5
{
WRITE Number
}
END
(หรือคำตอบอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ผังงานและรหัสเทียม

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ง
3	ค
4	ข
5	ข
6	ข
7	ง
8	ค
9	ก
10	ง

กระดาษคำตอบ เรื่อง ฝั่งงานและรหัสเทียม

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
สรุปผล				
คะแนนเต็ม			คะแนนที่ได้	
รวม 10 คะแนน				

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

...../...../.....



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ลาดพร้าว, 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- ทิตินา แคมมณี. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. **การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (ภาษาซี)**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2553.
- รุจพร ชนะชัย. **โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม**. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2554.
- วรารณ โกวิทวรังกูร. **ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ**. กรุงเทพมหานคร : พิกซ์อักษร, 2544.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. **คู่มือครูหนังสือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2558.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- सानนท์ เจริญฉาย. **การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึม (กรณีตัวอย่างภาษาซี)**. กรุงเทพมหานคร : มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2545.
- สมโภชน์ ชื่นเอี่ยม และคณะ. **หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2553.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล และคณะ. **เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.6**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2555.