



โครงการคอมพิวเตอร์  
เรื่อง โปรแกรมคำนวณสารละลายด้วยภาษาซี

จัดทำโดย

- |                  |            |           |
|------------------|------------|-----------|
| 1. นางสาวนริศรา  | กอบคำ      | เลขที่ 6  |
| 2. นางสาวเมธิตา  | ดวงคำ      | เลขที่ 8  |
| 3. นายอภิชาติ    | ใจสดใส     | เลขที่ 12 |
| 4. นางสาวภาสินี  | ภูหอมเจริญ | เลขที่ 15 |
| 5. นางสาวเทวาทพร | ทองสมนึก   | เลขที่ 18 |
| 6. นายธนกฤต      | จันลาเศษ   | เลขที่ 41 |

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6

วิชาวิทยาการคำนวณ 1 รหัสวิชา ว 30142  
ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34

เกี่ยวกับโครงการ  
โครงการคอมพิวเตอร์

เรื่อง	โปรแกรมคำนวณสารละลายด้วยภาษาซี		
กลุ่มสาระการเรียนรู้	การงานอาชีพและเทคโนโลยี		
ผู้จัดทำ	1. นางสาวนริศรา	กอบคำ	เลขที่ 6
	2. นางสาวเมทิตา	ดวงคำ	เลขที่ 8
	3. นายอภิชาติ	ใจสดใส	เลขที่ 12
	4. นางสาวภาสินี	ภูหอมเจริญ	เลขที่ 15
	5. นางสาวเทวพร	ทองสมนึก	เลขที่ 18
	6. นายธนกฤต	จันลาเศษ	เลขที่ 41
ครูที่ปรึกษา	1. นายธัญพิสิษฐ์ คุณยศยิ่ง		
	2. นางสาวจิตรัตน์ดา ผดุงวิรุฬห์พร		
สถานศึกษา	โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย		
	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34		
ปีการศึกษา	2561		

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จขึ้นได้ด้วยสมาชิกในกลุ่มโครงการซึ่งเป็นเพื่อนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 ที่ช่วยคิด วางแผน ทำงาน และแก้ไขปัญหาในการทำโครงการ และขอขอบพระคุณครูที่ปรึกษาคุณครูธัญพิสิษฐ์ คุณยศยิ่ง และ คุณครูจิตรัตน์ดา ผดุงวิรุฬห์พร ที่ให้คำปรึกษาและการตัดสินใจในการทำโครงการให้ดำเนินไปตามขั้นตอนและสำเร็จอย่างสมบูรณ์

ท้ายสุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของผู้สนใจศึกษา และสามารถแก้ไขปัญหาในการคำนวณสารละลายต่อไป

หัวข้อโครงการ : โปรแกรมคำนวณสารละลายด้วยภาษาซี  
 ประเภทของโครงการ : โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา  
 ผู้เสนอโครงการ : 1. นางสาวนริศรา กอบคำ เลขที่ 6  
 2. นางสาวเมทีตา ดวงคำ เลขที่ 8  
 3. นายอภิชาติ ใจสดใส เลขที่ 12  
 4. นางสาวภาสินี ภูหอมเจริญ เลขที่ 15  
 5. นางสาวเทวพร ทองสมนึก เลขที่ 18  
 6. นายเพิ่มศักดิ์ ใหม่พรม เลขที่ 20

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/7

ครูที่ปรึกษาโครงการ : 1. นายธัญพิสิษฐ์ คุณยศยิ่ง  
 2. นางสาวจิตรัตน์ดา ผดุงวิรุฬห์พร

ปีการศึกษา : 2561

### บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการทำโครงการคอมพิวเตอร์สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาซี ศึกษาโปรแกรม Code::Block ที่ใช้สร้างเพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์-เคมี และศึกษาการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ผลการศึกษาและจัดทำโครงการพบว่าการใช้โปรแกรม Code::Block สร้างโปรแกรมการคำนวณสารละลายโดยใช้ภาษาซีนั้น สามารถทำโปรแกรมหักล้างในการแก้ปัญหาการคำนวณค่าสารละลายที่ต้องใช้เวลานานในการคำนวณด้วยตนเองได้อย่างดี และสามารถคำนวณได้อย่างแม่นยำ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในวิชาเคมี

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
เกี่ยวกับโครงการ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
- ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
- วัตถุประสงค์	1
- ขอบเขตที่การศึกษาครั้งนี้	1
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	2
- ประวัติความเป็นมาของภาษาซี	2
- ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี	2
- แนวคิดในการเขียนโปรแกรม	3
- โปรแกรม Code::Block	4
- สูตรการคำนวณที่นำมาใช้ในโปรแกรม	5
- โครงการคอมพิวเตอร์	6
บทที่ 3 วิธีการจัดทำโครงการ	8
- วัสดุอุปกรณ์	8
- วิธีการจัดทำโครงการ	8
บทที่ 4 ผลการศึกษา	16
- วิเคราะห์ระบบ	16
- ทดสอบโปรแกรม	17
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	18
- สรุปผลการศึกษา	18
- ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ	18
- ข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	

# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561 วิชาวิทยาศาสตร์-เคมีนั้น มีเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณอยู่หลายสูตร ทำให้เกิดปัญหาในการจำสูตรไม่ครบ และจำสลับ คณะผู้จัดทำได้มีความสนใจเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ และได้เลือกสูตรที่ยากสำหรับการคำนวณด้วยตนเอง ซึ่งเราสามารถใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในเบื้องต้น

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้คิดนำเอาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีที่ได้เรียนรู้ในวิชาวิทยาการคำนวณมาแก้ปัญหา เพื่อที่จะได้ง่ายและสะดวกในการหาคำตอบเพื่อประหยัดเวลาในการคำนวณหาค่าของสารละลาย และมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ประหยัดเวลาในการหาค่าสารละลายได้เร็วขึ้น และสะดวกสบาย
2. เพื่อพัฒนาทักษะการทำโครงงานคอมพิวเตอร์
3. เพื่อฝึกเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาซี
4. เพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์-เคมี

### ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เรื่องสูตรการคำนวณสารละลาย ซึ่งประกอบด้วย 3 สูตร คือ
  - 1.1. ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย =  $(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{มวลของสารละลาย}) * 100$
  - 1.2. ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย =  $(\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100$
  - 1.3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย =  $(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100$
2. โปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินงาน ได้แก่ โปรแกรม Code::Blocks

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประหยัดเวลาในการคำนวณหาค่าร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย
2. มีทักษะการทำโครงงานคอมพิวเตอร์
3. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาซีได้
4. สามารถใช้ประกอบการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์-เคมีได้

## บทที่ 2

### เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ กลุ่มของข้าพเจ้าได้ศึกษาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของภาษาซี ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี แนวคิดในการเขียนโปรแกรม ศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรม และสูตรการคำนวณสารละลายจากนั้นจึงศึกษาขั้นตอนการทำโครงการเพื่อจัดทำโครงการเรื่องสูตรการคำนวณหาสารละลาย โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1. ประวัติความเป็นมาของภาษาซี
2. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี
3. แนวคิดในการเขียนโปรแกรม
4. โปรแกรม Code::Block
5. สูตรการคำนวณที่นำมาใช้ในโปรแกรม
6. โครงการคอมพิวเตอร์

#### 1. ประวัติความเป็นมาของภาษาซี

ภาษาซี (C) ได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นโดย Dennis Ritchie เมื่อปี ค.ศ.1972 ห้องปฏิบัติการเบลล์ (Bell Laboratories) โดยออกแบบเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการ UNIX บนเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ DEC PDP-11 ซึ่งภาษาซีได้พัฒนามาจากภาษาบี (B) ที่พัฒนาโดย Ken Thompson ภาษาบีถูกพัฒนาบนพื้นฐานของภาษาบีซีพีแอล (BCPL)

ในเวลาต่อมา ภาษาซีได้รับความนิยมสูง สถาบัน ANSI (American National Standards Institute) ได้สร้างมาตรฐานภาษาซีขึ้นมา เพื่อรับรองให้เป็นสากล ภายใต้ชื่อว่า ANSI-C ตั้งแต่ปี ค.ศ.1983 และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาภาษาซีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นเวอร์ชันต่าง ๆ มากมาย มีการพัฒนาต่อยอดเป็นภาษาซีพลัสพลัส (C++) หรือภาษาซีชาร์ป (C#) ซึ่งมีการเพิ่มชุดคำสั่งที่สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) และยังคงรองรับชุดคำสั่งมาตรฐานของภาษาซี คือ ANSI-C อยู่ด้วย

#### 2. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี

ขั้นตอนที่ 1 เขียนโปรแกรม (source code) ใช้ editor เขียนโปรแกรมภาษาซีและทำการบันทึกไฟล์ให้มีนามสกุลเป็น .c editor คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมสามารถเลือกใช้โปรแกรมใดในการเขียนโปรแกรมก็ได้ แล้วแต่ความถนัดของแต่ละบุคคล

ขั้นตอนที่ 2 คอมไพล์โปรแกรม (compile) นำ source code จากขั้นตอนที่ 1 มาทำการคอมไพล์ เพื่อแปลจากภาษาซีที่มนุษย์เข้าใจไปเป็นภาษาเครื่องที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ ในขั้นตอนนี้คอมไพเลอร์ จะทำการตรวจสอบ source code ว่าเกิดข้อผิดพลาดหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมโยงโปรแกรม (link) การเขียนโปรแกรมภาษาซีนั้นผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่งต่าง ๆ ขึ้นใช้งานเองเนื่องจากภาษาซีมีฟังก์ชันมาตรฐานให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเรียกใช้งานได้ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน printf() ซึ่งเป็นฟังก์ชัน มาตรฐานของภาษาซีมาใช้งานได้ ส่วนการประกาศ (declaration) ของฟังก์ชันมาตรฐานต่าง ๆ จะถูกจัดเก็บอยู่ในเฮดเดอร์ไฟล์แต่ละตัว แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน ด้วยเหตุนี้ภาษาเครื่องที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 จึงยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ แต่ต้องนำมาเชื่อมโยงเข้ากับ library ก่อน ซึ่งผลจากการเชื่อมโยงจะทำให้ได้ executable program ที่สามารถนำไปใช้งานได้

ขั้นตอนที่ 4 ประมวลผล (run) เมื่อนำ executable program จากขั้นตอนที่ 3 มาประมวลผลก็จะได้ผลลัพธ์ (output) ของโปรแกรมออกมา ในขั้นตอนสุดท้าย โปรแกรมที่สามารถรันได้จะถูกนำเข้าสู่วิทยุคความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมบรรจุ (loader) จากนั้นการรันโปรแกรมจึงเริ่มต้นขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการรันโปรแกรมขึ้นอยู่กับคำสั่งในโปรแกรมที่ปรากฏอยู่ในรหัสต้นฉบับที่เขียนโปรแกรมนั่นเอง

### 3. แนวคิดในการเขียนโปรแกรม

1. วิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ผู้เขียนโปรแกรมต้องวิเคราะห์ปัญหาให้ออกกว่าจะต้องทำการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาอะไร เพราะหากวิเคราะห์หรือมองปัญหาผิดแล้ว ก็จะทำให้เขียนโปรแกรมได้ผลลัพธ์ออกมาผิดไปจากสิ่งที่ต้องการด้วย และนอกจากจะวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไรแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ด้วยว่าข้อมูลที่จะนำเข้ามาใช้ในโปรแกรมมีอะไรบ้าง

2. วางแผนและออกแบบ (Planing & Design) การวางแผน คือ การนำปัญหาที่วิเคราะห์ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน จะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาอย่างไร การวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนนี้ เรียกว่า อัลกอริทึม (Algorithm)

3. เขียนโปรแกรม (Coding) เป็นการนำอัลกอริทึมจากขั้นตอนที่ 2 มาเขียนโปรแกรมให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ (syntax) ของภาษาซี

4. ทดสอบโปรแกรม (Testing) เป็นการนำผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 3 มาทำการรัน (Run) และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ ให้ทดสอบหลายๆครั้ง หากผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง แสดงว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกต้องแล้ว แต่หากผลลัพธ์ถูกบ้างผิดบ้างหรือผิดทุกครั้งแสดงว่าโปรแกรม ที่เขียนขึ้นผิดพลาด ผู้เขียนโปรแกรมต้องกลับไปตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมใหม่อีกครั้ง

5. จัดทำคู่มือ (Documentation) จุดประสงค์ที่สำคัญของการทำคู่มือ คือ ช่วยให้ผู้อื่นศึกษาซอร์สโค้ด (Source Code) ของโปรแกรมได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากสำหรับการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต



เพราะจะช่วยให้ศึกษาซอร์สโค้ดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น การจัดทำคู่มือไม่มีกฎเกณฑ์ระบุไว้แน่นอน แต่ผู้เขียนโปรแกรมควรจัดทำคู่มือให้มีรายละเอียดมากที่สุด

#### 4. โปรแกรม Code:Block

1. การติดตั้งโปรแกรม Code::Blocks การเรียกใช้โปรแกรมภาษาซี ด้วย Code::Blocks การใช้ภาษาซีด้วยเป็นโปรแกรมเทอร์โบซีของบริษัทบอร์แลนด์ ผู้พัฒนาเครื่องมือให้กับนักพัฒนาโปรแกรมสามารถสร้างโค้ดภาษาซีได้สะดวกมากขึ้น เป็นการตอบสนองการใช้งานของโปรแกรมเมอร์ ให้สามารถสร้างงานสร้างสรรค์และเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมต่อโค้ดภาษาซีกับซอฟต์แวร์อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเครื่องมือชื่อว่า Code::Block ที่มีโครงสร้างพร้อมใช้งาน หมายถึง Code::Blocks มีส่วนที่เป็นตัวสร้างโค้ดได้หลายภาษา รวมทั้งภาษาซีมีส่วนที่เป็นเครื่องมือในการแปลงโค้ด หรือคอมไพเลอร์ส่วนของสิ่งให้โค้ดทำงาน ส่วนที่แสดงผลการทำงานของโค้ดทั้งส่วนที่เป็นการแจ้งผลของการแปลภาษาซีที่ผลการทำงานเป็นอย่างไรถูกต้องหรือผิดพลาด (Error) และส่วนที่แจ้งผลการทำงานของโค้ดภาษาซีถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่ดีมาก

##### 2. เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม Code::Blocks

2.1 เปิดโปรแกรม Code::Blocks โดยดับเบิลคลิกที่ icon ของโปรแกรม

2.2 เริ่มต้นด้วยการเปิดไฟล์ใหม่ครับ ให้ไปที่ Menu Bar ด้านบน เลือก New แล้วก็ File...

2.3 จะมีให้เลือกประเภทของไฟล์ครับ ให้เลือกไปที่ C/C++ source แล้วกด Go

2.4 กด Next

2.5 เราจะเขียนโปรแกรมภาษา C ครับ ให้เลือกที่ C แล้วกด Next >

2.6 โปรแกรมจะถามเราว่าจะเซฟไฟล์ไว้ที่ไหนแล้วก็ชื่ออะไร ให้กดที่ ปุ่ม ... ด้านบนเพื่อเลือกตำแหน่งไฟล์

2.7 ตั้งชื่อไฟล์แล้วกด Save แล้วตามด้วย Finish เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการลง

โปรแกรม Code::Block

##### 3. การทดสอบการเขียนโปรแกรม

3.1. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี

3.2. การตรวจสอบโค้ดโปรแกรมว่าถูกต้องตามหลักการเขียนโปรแกรมหรือไม่นั้นให้เลือกที่แถบ Menu bar ด้านบนให้เลือกที่ Build แล้วเลือก Compile current file หรือจะกด Ctrl + Shift + F9 ขั้นตอนนี้คือเราจะเปลี่ยนจากโค้ดของโปรแกรมให้เป็นโปรแกรมที่ทำงานได้จริง

3.2.1 ถ้าหากโค้ดโปรแกรมถูกต้อง ช่อง Logs & others ด้านล่างจะขึ้นว่า 0 errors , 0 warnings

3.3. การทดสอบโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นนั้น สามารถทำได้โดยการเลือกแถบ Menu bar แล้วเลือก คำสั่ง Run หรือสามารถทำได้อีกวิธีการหนึ่งคือ การกดปุ่ม Ctrl + F10

3.4 เมื่อใช้คำสั่ง Run แล้ว โปรแกรม Code::block จะทำการแสดงผลที่ได้จากการเขียนโปรแกรมออกมา

3.5 การบันทึกไฟล์โปรแกรมภาษาซี ที่ได้เขียนขึ้นนั้น สามารถทำได้โดยการเลือกที่เมนูหลัก File แล้วเลือกคำสั่ง Save all files หรือทำการกดปุ่ม Ctrl-Shift-S แทนก็ได้

#### 4. ข้อผิดพลาดของโปรแกรม

4.1 ข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม (Compile Error) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิด ไม่ตรงกับโครงสร้างของภาษาซี ซึ่งจะมีผลทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นไม่สามารถแปลความหมายและทำงานได้จากนั้นโปรแกรมจะบอกถึงสาเหตุ และแสดงจุดที่ผิดพลาดตำแหน่งนั้น ๆ

4.2 ข้อผิดพลาดจากการทำงานของโปรแกรม (Runtime Error) ข้อผิดพลาดประเภทนี้เป็นข้อผิดพลาด (Error) ที่ตรวจพบได้ยากกว่าแบบแรก เนื่องจากตัวแปลภาษาซี จะไม่ตรวจสอบคำสั่งผิดใด ๆ เลย เพราะผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งต่าง ๆ ตามหลักการและไวยากรณ์ของภาษาได้ถูกต้อง แต่จะเกิดปัญหาเมื่อมีการสั่งให้โปรแกรมทำงานมาจนถึงช่วงของคำสั่งนั้น ๆ ก็จะมีข้อผิดพลาดขึ้น ปัญหาจากข้อผิดพลาดประเภทนี้ที่พบบ่อยคือ ปัญหาหารด้วยศูนย์ (0) หรือที่เรียกว่า Divide by zero

#### 5. สูตรการคำนวณที่นำมาใช้ในโปรแกรม

สารละลาย (solution) หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ไม่บริสุทธิ์ เกิดจากสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน สารละลายแบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือ

1. ตัวทำละลาย (solvent) หมายถึง สารที่มีความสามารถ ในการทำให้สารต่างๆ ละลายได้ โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น

2. ตัวละลาย (solute) หมายถึง สารที่ถูกตัวทำละลายละลายให้กระจายออกไปทั่วในตัวทำละลายโดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน ความเข้มข้นของสารละลาย คือ ปริมาณของสารที่เป็นตัวละลาย ซึ่งละลายอยู่ในสารละลายร้อยละ (percent) แบ่งออกเป็นดังนี้

2.1 ร้อยละโดยมวล (w/w) บอกถึงมวลของตัวละลายที่ละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวล เช่น สารละลายน้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวล คือ ในสารละลายน้ำเชื่อม 100 กรัม ประกอบด้วยน้ำตาล 10 กรัม

2.2 ร้อยละโดยปริมาตร (v/v) บอกถึงปริมาตรของตัวละลายที่ละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร เช่น สารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 15 โดยปริมาตร คือ ในสารละลาย เอทานอล 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยเอทานอล 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.3 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/v) บอกถึงมวลของตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร เช่น สารละลายเกลือแกง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยเกลือแกง 1 กรัม

### สูตรการคำนวณที่นำมาใช้ในโปรแกรมมีดังนี้

1. ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย =  $(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{มวลของสารละลาย}) * 100$
2. ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย =  $(\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100$
3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย =  $(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100$

## 6. โครงการงานคอมพิวเตอร์

โครงการงานคอมพิวเตอร์เป็นการนำเอาความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมมาใช้ร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อผลิตผลงานสำหรับแก้ปัญหา หรือนำผลงานมาประยุกต์ในงานจริง จะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ เพื่อวางแผน โครงการงานคอมพิวเตอร์ โดยในการพัฒนา โครงการงานคอมพิวเตอร์จะอยู่ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครูในสาขาคอมพิวเตอร์ หรือต่างสาขาวิชา รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิด้านต่าง ๆ ด้วย

ประเภทของโครงการงานคอมพิวเตอร์ ในการเลือกหัวข้อโครงการนั้นผู้พัฒนาอาจเริ่มจากการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ร่วมกับประสบการณ์ในการคิดค้นถึงสิ่งที่ปัญหา และความเป็นไปได้ในการนำเอา ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยงาน โดยทั่วไปแล้วโครงการงานคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. โครงการงานพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา เป็นโครงการที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อเพื่อการศึกษา โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะต้องมีภาคแบบฝึกหัด บททบทวนและคำถาม คำตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนแบบรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โครงการงานประเภทนี้สามารถพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชาต่าง ๆ ได้

2. โครงการงานพัฒนาเครื่องมือ เป็นโครงการเพื่อพัฒนาเครื่องมือมาใช้ช่วยสร้างงานประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นในรูปแบบซอฟต์แวร์

3. โครงการงานจำลองทฤษฎี เป็นโครงการใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองการทดลองของสาขาต่าง ๆ เป็นโครงการที่ผู้ทำต้องศึกษารวบรวมความรู้ หลักการ ข้อเท็จจริงและแนวความคิดต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง ในเรื่องที่ต้องการศึกษา แล้วเสนอเป็นแนวคิด แบบจำลอง หลักการ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรือ คำอธิบายก็ได้พร้อมทั้งนำเสนอวิธี การจำลองทฤษฎีด้วยคอมพิวเตอร์ การทำโครงการประเภทนี้มีจุดสำคัญ อยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี

4. โครงการงานประยุกต์ใช้งาน เป็นโครงการที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างผลงานเพื่อประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน โครงการงานประเภทนี้จะมีการประดิษฐ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรืออุปกรณ์ใช้สอย

ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะสร้างใหม่หรือปรับปรุงตัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการงานลักษณะนี้จะต้องศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ก่อนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งของนั้น ๆ ต่อจากนั้นต้องมีการทดสอบการทำงานหรือทดสอบคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์แล้วปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ โครงการงานประเภทนี้นักเรียนต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรม และเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอาจใช้วิธีทางวิศวกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในการพัฒนาด้วย

5. โครงการงานพัฒนาเกม เป็นโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เกมเพื่อความรู้ และความเพลิดเพลิน ซึ่งเกมที่พัฒนาขึ้นนี้น่าจะเน้นให้เป็นเกมที่ไม่น่ารุนแรง เน้นการใช้สมองเพื่อฝึกคิดอย่างมีหลักการ โครงการงานประเภทนี้จะมีการออกแบบลักษณะและกฎเกณฑ์การเล่น เพื่อให้ที่น่าสนใจแก่ผู้เล่น พร้อมทั้งให้ความรู้สอดแทรกไปด้วย ผู้พัฒนาควรจะได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเกมต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปและนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาขึ้นใหม่เพื่อให้เป็นเกมที่แปลกใหม่และน่าสนใจแก่ผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ

ขั้นตอนการทำโครงการงานคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. การคัดเลือกหัวข้อโครงการ (การตั้งชื่อโครงการคอมพิวเตอร์ที่สนใจจะทำ)
2. การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและแหล่งข้อมูล
3. การจัดทำข้อเสนอโครงการ
4. การลงมือพัฒนาโครงการ
5. การจัดทำรายงาน
6. การนำเสนอและการแสดงผลงานของโครงการ

## บทที่ 3

### วิธีการจัดทำโครงการ

#### 1. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการได้แก่

1. คอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Code::Blocks

#### 2. วิธีการจัดทำโครงการ

##### 1. วิเคราะห์ปัญหา (Analysis)

ในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561 วิชาวิทยาศาสตร์-เคมีนั้น มีเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณอยู่หลายสูตร ทำให้เกิดปัญหาในการจำสูตรไม่ครบ และจำสลับ คณะผู้จัดทำได้มีความสนใจเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ และได้เลือกสูตรที่ยากสำหรับการคำนวณด้วยตนเอง ซึ่งเราสามารถใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในเบื้องต้น

จากปัญหาข้างต้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

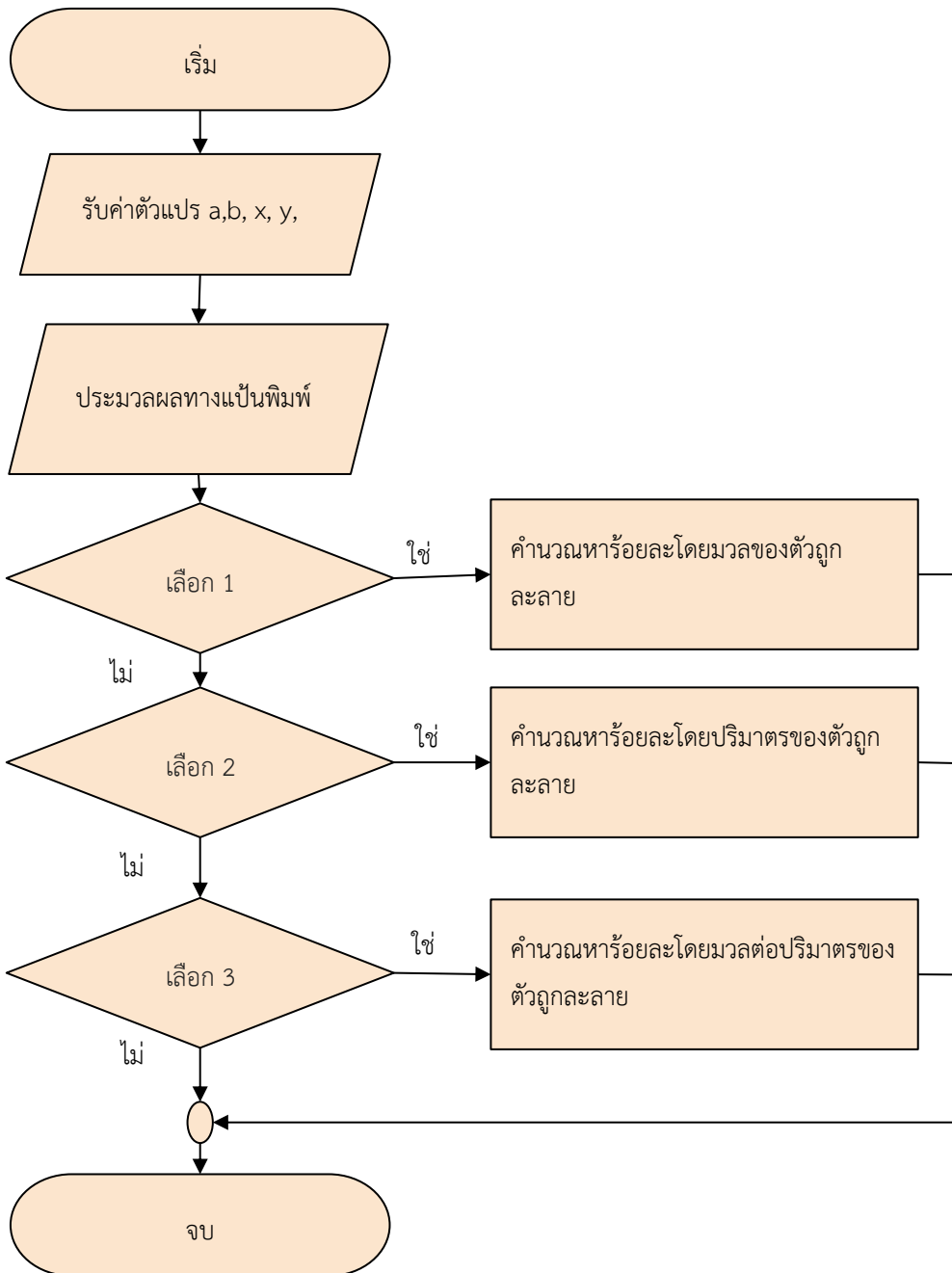
1. กำหนดทางเลือก 3 ทาง เป็นสูตรการคำนวณสารละลาย โดยให้ผู้ใช้เลือกสูตรที่ต้องการ
2. หากเลือกสูตรการคำนวณสารละลายที่ 1 ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย โดยกำหนดตัวแปรเป็น  $a$  และ  $b$  เก็บค่ามวลของตัวถูกละลายไว้ในตัวแปร  $a$  เก็บค่ามวลของสารละลายไว้ในตัวแปร  $b$
3. หากเลือกสูตรการคำนวณสารละลายที่ 2 ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย โดยกำหนดตัวแปร  $x$  และ  $y$  เก็บค่าปริมาตรของตัวถูกละลายไว้ในตัวแปร  $x$  เก็บค่าปริมาตรของสารละลายไว้ในตัวแปร  $y$
4. หากเลือกสูตรการคำนวณสารละลายที่ 3 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย โดยกำหนดตัวแปร  $m$  และ  $n$  เก็บค่ามวลของสารละลายไว้ในตัวแปร  $m$  เก็บค่าปริมาตรของสารละลายไว้ในตัวแปร  $n$

## 2. วางแผนและออกแบบ (Planing & Design)

### 2.1 ชูโตโค้ด (Pseudocode)

ชูโตโค้ดภาษาไทย การคำนวณสารละลาย	การเขียนชูโตโค้ดภาษาอังกฤษ
<p>Algorithm</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เริ่มต้น</li> <li>2. รับค่าตัวแปร a,b,x,y,m,n</li> <li>3. เลือก 1,2 หรือ 3</li> <li>4. ถ้าเลือก               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย = <math>(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{มวลของสารละลาย}) * 100</math></li> <li>2) ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย = <math>(\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100</math></li> <li>3) ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย = <math>(\text{มวลของตัวถูกละลาย} / \text{ปริมาตรของสารละลาย}) * 100</math></li> </ol> </li> <li>4. แสดงผลค่าที่คำนวณได้</li> <li>5. จบการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Start</li> <li>2. Read a,b,x,y,m,n</li> <li>3. Select 1,2 or 3</li> <li>4. 1) Percentage by the mass of the solute = <math>(a/b)*100</math>                2) Percentage by volume of solute = <math>(x/y)*100</math>                3) Percentage by mass per volume of solute = <math>(m/n)*100</math></li> <li>4. Print the answer</li> <li>5. End</li> </ol>

## 2.2 โฟลวชาร์ต (Flowchart)



### 3. เขียนโปรแกรม (Coding)

บรรทัดที่	ซอร์สโค้ด
1	#include<stdio.h>
2	
3	float main()
4	{
5	int c;
6	float a;
7	float b;
8	float x;
9	float y;
10	float m;
11	float n;
12	do
13	{
14	printf("Program for calculating a solution \n");
15	printf("Please select the formula that you want to calculate and enter\n");
16	printf("-----\n");
17	printf("1.Percentage by the mass of the solute \n");
18	printf("2.Percentage by volume of solute \n");
19	printf("3.Percentage by mass per volume of solute \n");
20	printf("Select : ");
21	scanf("%d",&c);
22	printf("-----\n");
23	switch(c)
24	{
25	case 1 : printf("1.Percentage by the mass of the solute \n\n");
26	printf("Please enter mass of the solute: ");
27	scanf("%f",&a);



บรรทัดที่	ซอร์สโค้ด
28	printf("Please enter mass of solution: ");
29	scanf("%f",&b);
30	printf("-----\n");
31	printf("Percentage by the mass of the solute is %.2f",((a/b)*100));
32	printf("-----\n");
33	break;
34	case 2 : printf("2.Percentage by volume of solute \n\n");
35	printf("Please enter volume of the solute: ");
36	scanf("%f",&x);
37	printf("Please enter Volume of solution: ");
38	scanf("%f",&y);
39	printf("-----\n");
40	printf("Percentage by volume of solute is %.2f",((x/y)*100));
41	printf("-----\n");
42	break;
43	case 3 : printf("3.Percentage by mass per volume of solute \n\n");
44	printf("Please enter mass of the solute: ");
45	scanf("%f",&m);
46	printf("Please enter Volume of solution: ");
47	scanf("%f",&n);
48	printf("-----\n");
49	printf("Percentage by mass per volume of solute is %.2f \n",((m/n)*100));
50	printf("-----\n");
51	break;
52	default : printf("Please select 1-3 only \n");
53	printf("-----\n");
54	}
55	}
56	while ((a!=0)&&(b!=0));
57	}

#### 4. ทดสอบโปรแกรม (Testing)

รันครั้งที่ 1
Program for calculating a solution Please select the formula that you want to calculate and enter -----
1.Percentage by the mass of the solute 2.Percentage by volume of solute 3.Percentage by mass per volume of solute Select : 1 -----
1.Percentage by the mass of the solute  Please enter mass of the solute:2 Please enter mass of solution:3 -----
Percentage by the mass of the solute is 66.67 Program for calculating a solution Please select the formula that you want to calculate and enter -----
1.Percentage by the mass of the solute 2.Percentage by volume of solute 3.Percentage by mass per volume of solute Select : _

## รันครั้งที่ 2

Program for calculating a solution

Please select the formula that you want to calculate and enter

---

1. Percentage by the mass of the solute
2. Percentage by volume of solute
3. Percentage by mass per volume of solute

Select : 2

---

1. Percentage by the mass of the solute

Please enter mass of the solute:4

Please enter mass of solution:6

---

Percentage by the mass of the solute is 66.67

Program for calculating a solution

Please select the formula that you want to calculate and enter

---

1. Percentage by the mass of the solute
2. Percentage by volume of solute
3. Percentage by mass per volume of solute

Select : \_

## 5. จัดทำคู่มือ (Documentation)

ชื่อโปรแกรม	สูตรการคำนวณสารละลายด้วยภาษาซี
ตัวแปรที่ใช้	a เก็บค่ามวลของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย b เก็บค่ามวลของสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย x เก็บค่าปริมาตรของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย y เก็บค่าปริมาตรของตัวสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย m เก็บค่ามวลของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย n เก็บค่าปริมาตรของตัวสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย
ชนิดของข้อมูล	a,b,x,y,m,n เป็นข้อมูลชนิดทศนิยม (float)
วิธีแก้ปัญหา	1) ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย = $(a/b)*100$ 2) ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย = $(x/y)*100$ 3) ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย = $(m/n)*100$

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### 1. วิเคราะห์ระบบ

##### 1. วัตถุประสงค์ของงาน

คำนวณสารละลาย

##### 2. ออกแบบผลลัพธ์

แสดงค่าของสารละลายที่คำนวณออกมา

##### 3. ข้อมูลนำเข้า

ได้แก่ ข้อมูลนำเข้าที่ผู้ใช้ป้อน

##### 4. ชื่อตัวแปรที่ใช้

a เก็บค่ามวลของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย

b เก็บค่ามวลของสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย

x เก็บค่าปริมาตรของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย

y เก็บค่าปริมาตรของตัวสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย

m เก็บค่ามวลของตัวถูกละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย

n เก็บค่าปริมาตรของตัวสารละลาย ที่ใช้หาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย

##### 5. ขั้นตอน/ลำดับงาน

1. เริ่มต้น

2. รับค่าตัวแปร a,b,x,y,m

3. เลือก 1,2 หรือ 3

4. ถ้าเลือก

1. ร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย = (มวลของตัวถูกละลาย/  
มวลของสารละลาย)\*100

2. ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย = (ปริมาตรของตัวถูกละลาย/  
ปริมาตรของสารละลาย)\*100

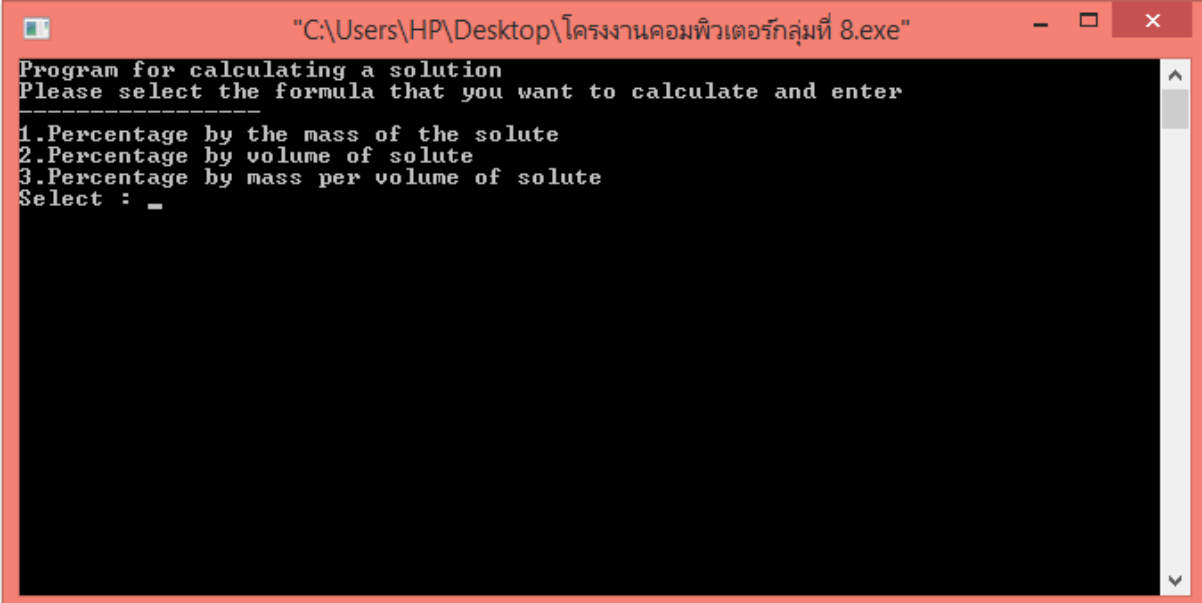
3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย = (มวลของตัวถูกละลาย/  
ปริมาตรของสารละลาย

4. แสดงผลค่าที่คำนวณได้

5. จบการทำงาน

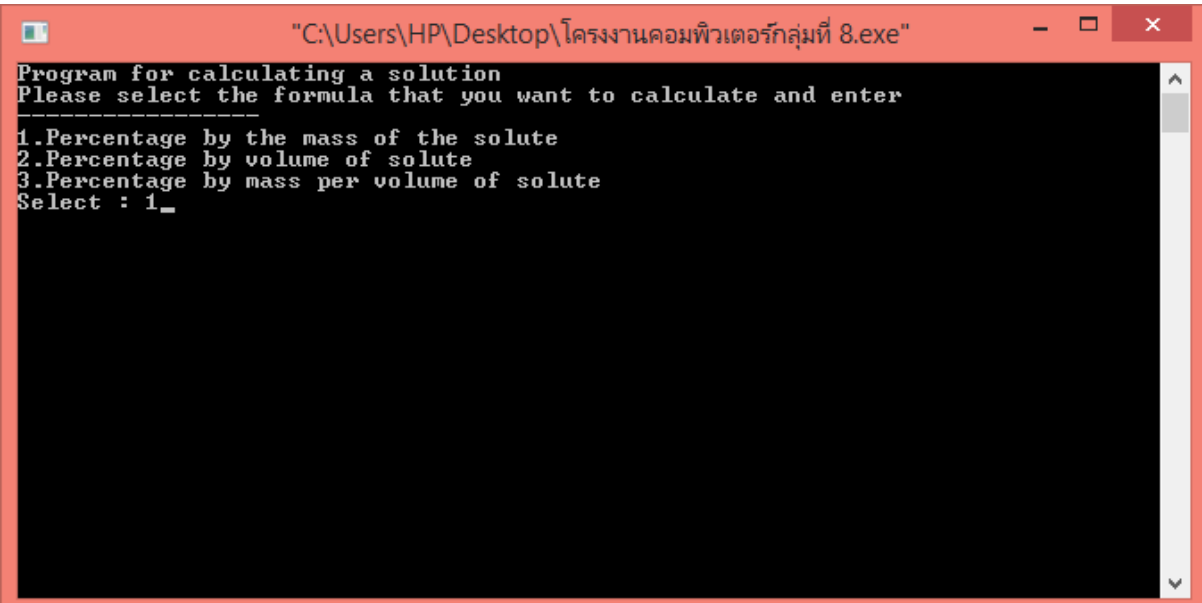
## 2. การทดสอบระบบ

1. เมื่อรันโปรแกรมคำนวณสารละลาย โปรแกรมจะรอให้ผู้ใช้เลือกเลข 1-3 เพื่อที่จะเลือกสูตรที่จะคำนวณ



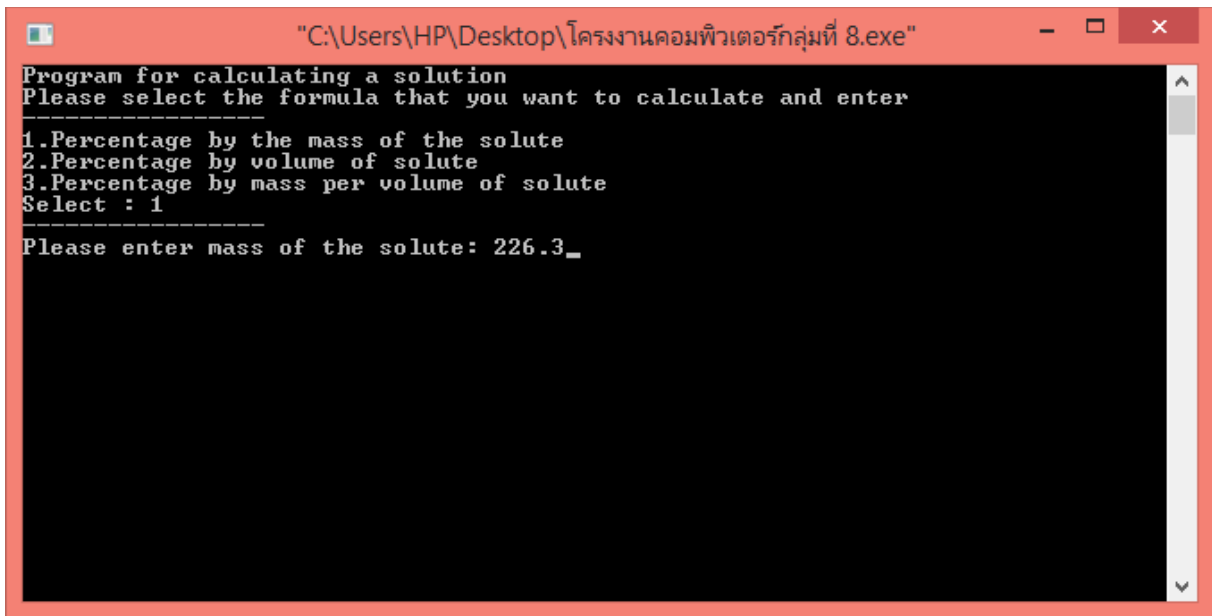
```
"C:\Users\HP\Desktop\โครงการคอมพิวเตอร์กลุ่มที่ 8.exe"  
Program for calculating a solution  
Please select the formula that you want to calculate and enter  
-----  
1.Percentage by the mass of the solute  
2.Percentage by volume of solute  
3.Percentage by mass per volume of solute  
Select : _
```

2. ใส่เลข 1-3 เพื่อเลือกสูตรคำนวณแล้วกด Enter



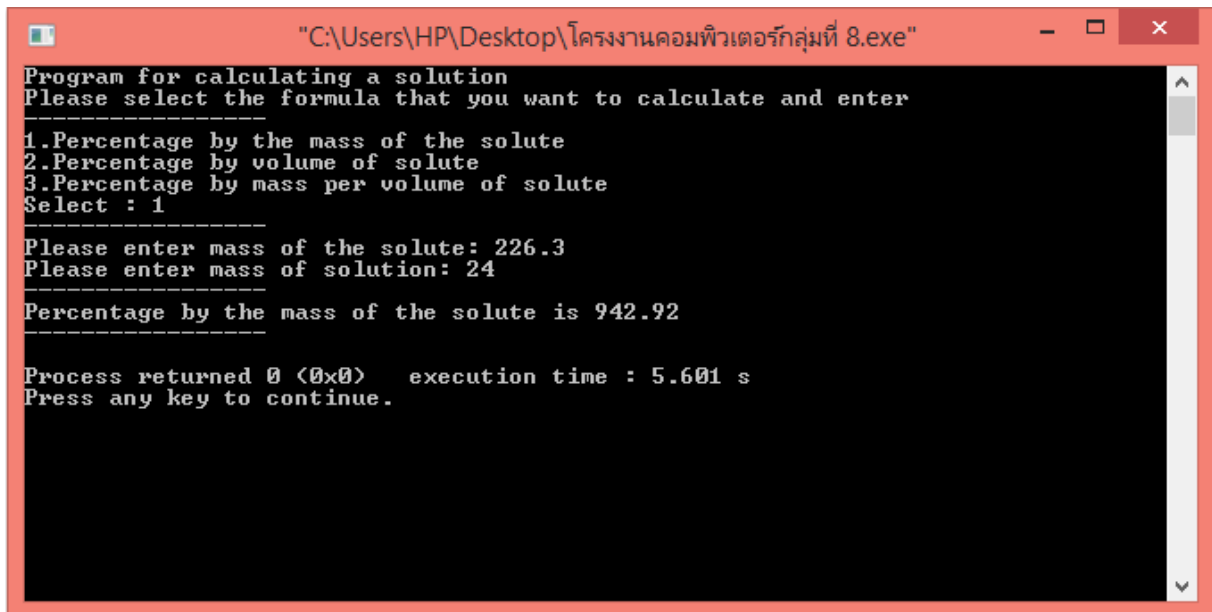
```
"C:\Users\HP\Desktop\โครงการคอมพิวเตอร์กลุ่มที่ 8.exe"  
Program for calculating a solution  
Please select the formula that you want to calculate and enter  
-----  
1.Percentage by the mass of the solute  
2.Percentage by volume of solute  
3.Percentage by mass per volume of solute  
Select : 1_
```

3. หลังจากนั้นใส่ค่าของตัวถูกละลายที่ต้องการ แล้วกด Enter



```
"C:\Users\HP\Desktop\โครงการคอมพิวเตอร์กลุ่มที่ 8.exe"
Program for calculating a solution
Please select the formula that you want to calculate and enter
-----
1.Percentage by the mass of the solute
2.Percentage by volume of solute
3.Percentage by mass per volume of solute
Select : 1
-----
Please enter mass of the solute: 226.3_
```

4. ใส่ค่าของตัวสารละลายที่ต้องการ แล้วกด Enter เพื่อดูผลลัพธ์



```
"C:\Users\HP\Desktop\โครงการคอมพิวเตอร์กลุ่มที่ 8.exe"
Program for calculating a solution
Please select the formula that you want to calculate and enter
-----
1.Percentage by the mass of the solute
2.Percentage by volume of solute
3.Percentage by mass per volume of solute
Select : 1
-----
Please enter mass of the solute: 226.3
Please enter mass of solution: 24
-----
Percentage by the mass of the solute is 942.92
-----
Process returned 0 (0x0)   execution time : 5.601 s
Press any key to continue.
```

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

จากการจัดทำโครงการขึ้นนี้พบว่า โครงการขึ้นนี้สามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย, ช่วยลดเวลาในการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายและยังได้คำตอบที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการใช้ประกอบการเรียนในวิชาเคมี

#### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประหยัดเวลาในการคำนวณหาค่าร้อยละโดยมวลของตัวถูกละลาย ร้อยละโดยปริมาตรของตัวถูกละลาย ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย
2. มีทักษะการทำโครงการคอมพิวเตอร์
3. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาซีได้
4. สามารถใช้ประกอบการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์-เคมีได้

#### ข้อเสนอแนะ

ด้วยรูปแบบของโปรแกรมทำให้การใช้งานดูยุ่งยากควรศึกษาวิธีการใช้โดยละเอียดเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณ อีกทั้งทศนิยม 2 ตำแหน่งนั้นอาจไม่แม่นยำเท่าที่ควรต่อการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย



## บรรณานุกรม

<https://docs.google.com/document/d/1uUrgwWj4AliMvc7Avol1lxcoTXqwU2PTE2TsS-BSRs/edit> (สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

[https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/topic7/for\\_solution.html](https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/topic7/for_solution.html)  
(สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

[https://sites.google.com/site/kanokpolunderscore/com\\_pro/c\\_language/c\\_codeblock/installcodeblock](https://sites.google.com/site/kanokpolunderscore/com_pro/c_language/c_codeblock/installcodeblock) (สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

<https://www.slideshare.net/AekapojPoosathan/5-31018403> (สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

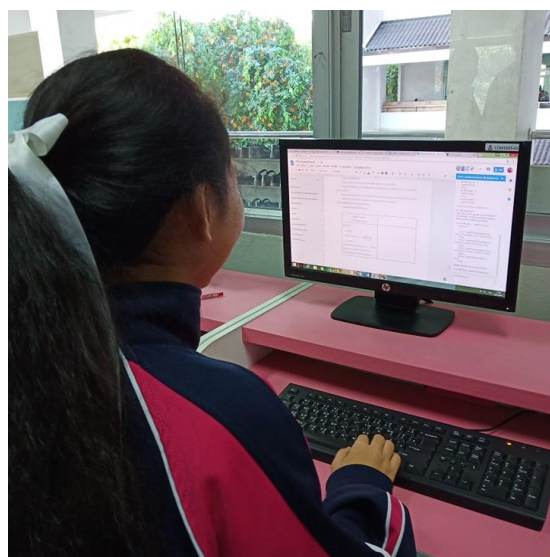
[http://www.digitalschool.club/digitalschool/science1\\_2\\_2/science4\\_2/index4\\_2.php](http://www.digitalschool.club/digitalschool/science1_2_2/science4_2/index4_2.php)  
(สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

[https://il.mahidol.ac.th/e-media/ap-chemistry2/liquid\\_solution/solution\\_concentration\\_by\\_mass.htm](https://il.mahidol.ac.th/e-media/ap-chemistry2/liquid_solution/solution_concentration_by_mass.htm) (สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 62)

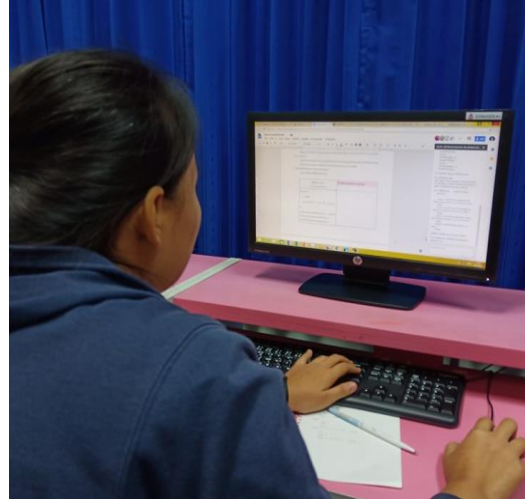
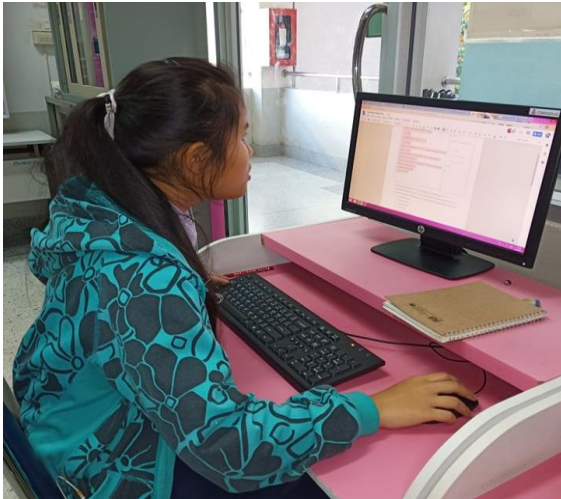
ภาคผนวก



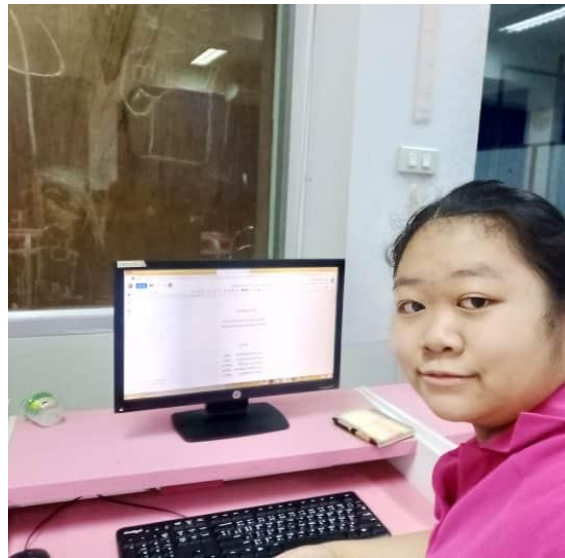
สืบค้นข้อมูลที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรม



ลงมือจัดทำโครงงาน



เขียนโปรแกรม



ตรวจสอบความถูกต้องของโครงการโครงการ