



รายงานสรุปโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่21
(ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี



ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2566

สรุปผลการประเมิน
กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

วันที่ 8-9 และ 23 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566
ภาคเรียนที่1ปีการศึกษา 2566
จัดกิจกรรม ณ ห้อง SCI6-201
ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานสรุปประเมินผลโครงการพัฒนาศักยภาพและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตและวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1) กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้น ของนักศึกษาภาควิชาเคมีรายงานฉบับนี้เป็นผลการดำเนินงานตามกำหนดการวันที่ 8-9 และ 23 กรกฎาคม 2566 ณ ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อให้ นักศึกษาใหม่ได้เตรียมพร้อมก่อนเข้าศึกษา

สรุปผลการดำเนินงานและผลประเมินโครงการได้ว่า กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะ วิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21(ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1) กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของ นักศึกษาภาควิชาเคมีเข้าศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในปีการศึกษานี้แตกต่างปีที่ผ่านมา โดยใน ครั้งนี้จะเป็นกิจกรรมแบบพี่สอนน้อง ในหัวข้อพื้นฐานคณิตศาสตร์เบื้องต้น การเตรียมสารละลายและ ใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยนักศึกษารุ่นพี่ที่สอนน้องเตรียมเนื้อหาและการ ทดลองภายใต้การดูแลของอาจารย์ เพื่อให้มีความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาในการสอน จากผล การประเมินความพึงพอใจพบว่า มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมในระดับดีมาก (4.60 ± 0.62) มี ประเด็นที่ได้รับผลการประเมินในระดับมากที่สุดคือ 1) กิจกรรมมีความสำคัญ 2) ส่งเสริมให้มีความรู้ ในการสื่อสารทั้งรูปแบบที่เป็นทางการและกึ่งทางการ 3) ส่งเสริมให้มีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของ ภาควิชา (บัณฑิตเคมีดี มีทักษะปฏิบัติการ) 4) นักศึกษาจะนำความรู้ที่ได้รับจากโครงการไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวัน 5) สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างอาจารย์และศิษย์ 6) สร้างความสามัคคีระหว่าง นักศึกษา 7) เป็นกิจกรรมที่พัฒนาเชาวน์ปัญญาการคิด การใช้เหตุผลการคำนวณ และการเชื่อมโยง (IQ และ 8) เป็นกิจกรรมที่มีการพัฒนาให้มีความมั่นคงทางอารมณ์ (EQ) นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม ทุกคนเห็นควรให้จัดกิจกรรมนี้ในปีต่อไป

ทางคณะกรรมการดำเนินงานโครงการได้จัดทำรายงานสรุป เพื่อเป็นข้อมูลแก่ภาควิชาเคมี และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำไปใช้และเป็นประโยชน์ต่อไป

และในโอกาสนี้ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการจัดทำโครงการครั้งนี้ทุกท่าน ที่ได้ให้ความ ร่วมมือเป็นอย่างดี

 ยานะ

(อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
สรุปผลการประเมินโครงการ/กิจกรรม	1
วัตถุประสงค์	2
ผู้เข้าร่วมโครงการ	2
สรุปผลการดำเนินงานตามแผน	3
สรุปงบประมาณ	3
ความสำเร็จของการดำเนินงาน	4
ผลการประเมินโครงการ	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน	6
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	6
ภาคผนวก	
หนังสือขออนุมัติจัดโครงการ	10
กำหนดการ	15
คำกล่าวรายงาน	17
สรุปค่าใช้จ่ายของโครงการ / กิจกรรม	18
แบบสอบถาม	19
รายชื่อ/ลายเซ็นผู้เข้าร่วมโครงการทั้งนักศึกษาและอาจารย์	25
เอกสารประกอบการบรรยาย	34
ภาพประกอบการจัดโครงการ / กิจกรรม	42

สรุปรายงานผลการประเมิน
กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันที่ 8 9 และ 23 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2566

1. สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์

- 1.1 ยุทธศาสตร์การจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ยุทธศาสตร์ที่ 2 ยกระดับคุณภาพการศึกษา
เป้าประสงค์ที่ 1 การจัดการศึกษามีคุณภาพได้มาตรฐาน

1.2 แผนพัฒนาของหน่วยงาน

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 ผลิตครูและบุคลากรด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มี

คุณภาพ

- 1.3 การประกันคุณภาพการศึกษาของ สกอ. องค์ประกอบที่ 3 ตัวบ่งชี้ที่ 3.1
1.4 กรณีเป็นโครงการที่ดำเนินการตามอัตลักษณ์ เอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัย
☒ อัตลักษณ์ “บัณฑิตมีทักษะชีวิต จิตสาธารณะ และสู้งาน”
☐ เอกลักษณ์ “สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”
1.5 กรณีเป็นโครงการที่ดำเนินการตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย (5ดี)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาและเพิ่มพูนทักษะวิชาการ

แผนงบประมาณ	ผลผลิต
○ จำนวนผู้ที่เข้าร่วมโครงการ ○ ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ ○ ดำเนินการโครงการแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ○ ค่าใช้จ่ายของโครงการเป็นไปตามที่ได้รับอนุมัติ โครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1) กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี	○ จำนวน 52 คน ○ ระดับมาก ○ ดำเนินการโครงการวันที่ 8-9 และ 23 กรกฎาคม 2566 ○ 3,525 บาท (*ขอเบิกเพียง 3500 บาท)

2. ลักษณะโครงการ

- | | |
|---|---|
| ☐ พัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน | ☐ พัฒนาอาจารย์/ บุคลากร |
| ☐ บริการทางวิชาการ | ☐ ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม |
| ☐ ด้านบำเพ็ญประโยชน์และรักษาสีงแวดล้อม | ☒ พัฒนานักศึกษา |
| ☐ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและบุคลิกภาพ | |
| ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) | |

*หมายเหตุ ความสอดคล้องกับการพัฒนาบัณฑิตที่พึงประสงค์ ตาม TQF (เฉพาะในกรณีที่มีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการ)

- | | |
|---|--|
| ☒ ความรู้ | ☒ ทักษะการวิเคราะห์และการสื่อสาร |
| ☒ ทักษะการคิด | ☒ การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม |
| ☒ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | |

3. การบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชา

หลักเคมี 1 (CHEM 1107)

หลักเคมี (CHEM 1111)

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

4.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

4.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางวิชาการของวิชาเอกในการเรียนระดับอุดมศึกษา

5. เป้าหมายของโครงการ

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตชั้นปีที่ 1-3 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 1-3

6. ผู้เข้าร่วมโครงการ

6.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ

จำนวนเป้าหมายของนักศึกษาเข้าร่วม	47	คน
จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ / กิจกรรม ทั้งหมด	52	คน
แบ่งเป็น		
คณาจารย์	3	คน
บุคลากร		คน
นักศึกษา	52	คน
บุคคลภายนอก		คน
อื่นๆ ระบุ.....		คน

6.2 ปริมาณกลุ่มเป้าหมาย ที่กำหนดไว้ 47 คน

6.3 พื้นที่กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาชั้นปีที่ 1-3 ภาควิชาเคมี

6.4 สถานะของกลุ่มเป้าหมาย (อาชีพ)

นักศึกษา

6.5 ความต้องการของเป้าหมาย

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

7.งบประมาณ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

7.1 แหล่งงบประมาณ หมวดเงิน (In Cash) ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัย

☐ งบม.เงินแผ่นดิน จำนวนที่ได้รับ..... บาท ใช้จริง.....บาท

☒ งบม.รายจ่ายจากเงินรายได้ จำนวนที่ได้รับ 3,500 บาท ใช้จริง 3,525 บาท

☐ งบประมาณสนับสนุนอื่น ๆ ที่ได้รับ

ระบุแหล่งที่มา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนที่ได้รับ 3,500 บาท

ใช้จริง 3,525 บาท

7.2 มูลค่าใช้จ่าย (In Kind)

รายการ และมูลค่าใช้จ่ายของโครงการ / กิจกรรม (3 หมวด คือ ค่าตอบแทน ค่าวัสดุ ค่าใช้
สอย)

1. ค่าตอบแทน	รวมเป็นเงิน บาท
2. ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม	รวมเป็นเงิน 3,525 บาท
3. อื่น ๆ	รวมเป็นเงิน บาท
รวมมูลค่าใช้จ่าย ทั้งหมด	3,525 บาท

8. กิจกรรมการดำเนินงานตามแผน

ที่	กิจกรรม	ระยะเวลา		เป้าหมายเชิงปริมาณ		หมายเหตุ
		ตามแผน	ปฏิบัติจริง	กำหนดไว้	ปฏิบัติได้จริง	
1	กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1) กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี	8-9 และ 23 ก.ค. 66	8-9 และ 23 ก.ค. 66	100	100	

9. ระยะเวลาดำเนินการ

8-9 และ 23 กรกฎาคม 2566

10. สถานที่จัดโครงการ

ห้อง SCI6-201 ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

11. ผู้รับผิดชอบโครงการ

อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ

12. การประเมินการดำเนินงานเมื่อเทียบกับแผน

☐ ล่าช้ากว่าแผน ☒ ตามแผน ☐ เร็วกว่าแผน

13. ความสำเร็จของการดำเนินงาน

13.1 เปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ (ควรเป็น 4 ระดับ หรือตามความเหมาะสมของโครงการ)

- () ผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ร้อยละ 90 - 100
- (✓) ผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ร้อยละ 80 - 89
- () ผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ร้อยละ 70 - 79
- () ผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ต่ำกว่า ร้อยละ 69

13.2 เปรียบเทียบกับเป้าหมายของโครงการ

- () สูงกว่าเป้าหมาย เพราะ.....
- (✓) ตามเป้าหมาย
- () ต่ำกว่าเป้าหมาย เพราะ.....

14. ผลการประเมินโครงการ / กิจกรรม

14.1 ประเภทของผลผลิตโครงการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ผลผลิตที่เป็นโครงสร้างทางกายภาพ หรือผลิตภัณฑ์ (Products)
- ☒ ผลผลิตที่เป็นลักษณะการให้บริการ (Service)
- ☐ ผลผลิตที่เป็นลักษณะเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ (Management)

14.2 ผลผลิตที่ได้รับจากโครงการ (ระบุผล)

นักศึกษาภาควิชาเคมีชั้นปีที่ 1 ได้เตรียมความพร้อมพื้นฐานสำหรับการศึกษาในวิชาเอกระดับมหาวิทยาลัย มีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ตลอดจนมีทักษะการคำนวณทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการรวมทั้งนักศึกษาชั้นปีที่ 2-3 ได้ทบทวนความรู้ในวิชาเอกและพัฒนาทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

14.3 ความพึงพอใจของผู้รับบริการ (ร้อยละ)

70.8

14.4 การเป็นวิทยากรคิดเป็นชั่วโมง

ไม่มี

14.5 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของโครงการ/ผลผลิตที่ได้รับจากโครงการ

ตัวชี้วัด (Indicators)	เป้าหมาย (Target)	ผลที่ได้รับ (Actual)	ผลเป้าหมาย	
			สูง	ต่ำ
ผลที่ได้รับเชิงปริมาณ :	37	47	✓	
ความทันต่อเวลา :	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80	ร้อยละ 80	✓	
คุณภาพ :	ไม่น้อยกว่า 3.5 คะแนน	3.54	✓	

14.6. สนองต่อการประกันคุณภาพการศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ กพร. ตัวบ่งชี้ที่.....
- ☐ สมศ. ตัวบ่งชี้ที่.....
- ☒ สกอ. ตัวบ่งชี้ที่ 3.1

14.7 ข้อเสนอแนะ

จุดเด่น/จุดแข็งของโครงการ

กิจกรรมนี้เป็นการเตรียมพื้นฐานความรู้ที่สำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา รายวิชาเคมี ให้กับนักศึกษาใหม่ เป็นการทบทวนความรู้และปรับพื้นฐานการคำนวณทางเคมีคำนวณ และให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องแก้วและเทคนิคที่สำคัญสำหรับการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการทางเคมี

จุดอ่อน /ปัญหา อุปสรรค ของโครงการ

เนื่องจากกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จึงทำให้เกิดความตึงเครียดส่งผลให้นักศึกษาไม่กระตือรือร้นในขณะที่ทำกิจกรรมทำให้บรรยากาศในห้องปฏิบัติการทางเคมีหรือในห้องการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนไม่มีความสุขสนุกสนาน

ข้อเสนอแนะการจัดโครงการครั้งต่อไป

กรณีที่เกิดปัญหาความตึงเครียดขึ้นในห้องปฏิบัติการทางเคมีหรือในห้องการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ควรเพิ่มกิจกรรมนันทนาการเสริมเข้าไปเพื่อทำให้นักศึกษาไม่เกิดความตึงเครียดจนเกินไป

15. ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานโครงการ/กิจกรรม

1. นักศึกษามีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
2. นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางวิชาการของวิชาเอกในการเรียนระดับอุดมศึกษา
3. ภาควิชามีข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาให้มีความพร้อมในการจัดกิจกรรมในปีงบประมาณต่อไป

16. งานที่จะดำเนินต่อหลังจากการดำเนินโครงการ/ การพัฒนาโครงการครั้งต่อไป

สำหรับงานที่จะดำเนินงานต่อไปจะเป็นการต่อยอดกิจกรรมให้มีการจัดขึ้นในปีต่อไป ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อนักศึกษาใหม่ในปีการศึกษาต่อไปจะได้รับความรู้ ทักษะที่จำเป็น รวมถึงประสบการณ์ต่าง ๆ ในการพัฒนาตนเองซึ่งกิจกรรมที่คณะกรรมการนักศึกษาได้รับมอบหมายนั้นจะส่งเสริมให้คณะกรรมการนักศึกษามีความรับผิดชอบ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม

17. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอบเขตของการประเมิน

- 17.1 ประชากรของการประเมิน ได้แก่ อาจารย์ นักศึกษา และผู้เกี่ยวข้อง
จำนวน 47 คน

- 17.2 กลุ่มตัวอย่างของการประเมิน ได้แก่ นักศึกษา จำนวน 17 คน
จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม 17 คน ได้รับข้อมูลกลับคืน
จำนวน 17 ฉบับ มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	5	31.3
- หญิง	12	68.8
2. สถานะภาพ		
- อาจารย์	0	0
- นักเรียน/นักศึกษา	17	100
- เจ้าหน้าที่	0	0
- บุคคลทั่วไป	0	0

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดโครงการ

รายการ/ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ความสำคัญของโครงการ			
1. ความสำคัญของโครงการ	4.70	0.46	มากที่สุด
2. กิจกรรมส่งเสริมให้มีความรู้ในการสื่อสารทั้งรูปแบบที่เป็นทางการและกึ่งทางการ	4.64	0.49	มากที่สุด
3. กิจกรรมส่งเสริมให้มีความรู้ลักษณะตามอัตลักษณ์ของภาควิชา	4.58	0.61	มากที่สุด
4. เป็นกิจกรรมเพื่อมุ่งการทำงานและเพื่อการดำรงชีพ	4.58	0.61	มากที่สุด
5. เป็นกิจกรรมที่พัฒนาให้มีความมั่นคงทางอารมณ์ (EQ)	4.64	0.60	มากที่สุด
6. เป็นกิจกรรมที่พัฒนาเขาวนปัญญาการคิด การใช้เหตุผล การคำนวณ การเชื่อมโยง (IQ)	4.64	0.60	มากที่สุด
ความรู้ที่ได้จากวิทยาการ			
1. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้และทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.76	0.56	มากที่สุด
2. เป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ด้านชีวิต และแนวทางประกอบอาชีพ เพื่อพัฒนาศักยภาพตนเอง	4.64	0.60	มากที่สุด
3. เป็นกิจกรรมที่ทำให้ นศ. ได้ตระหนักถึงระดับทักษะของตนเอง เพื่อนำไปใช้ประกอบอาชีพในอนาคต	4.70	0.58	มากที่สุด
4. วิทยาการสามารถถ่ายทอดและยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย ได้อย่างเหมาะสม	4.58	0.71	มากที่สุด
5. ได้รับความรู้จากวิทยาการ แล้วนำความรู้มาปรับประยุกต์ใช้	4.58	0.61	มากที่สุด
ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม			
1. สถานที่ในการจัดกิจกรรม	4.47	0.79	มาก
2. การอำนวยความสะดวก การประสานงาน	4.58	0.61	มากที่สุด
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	4.52	0.62	มากที่สุด
4. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	4.47	0.71	มาก
5. ความเตรียมพร้อมในการจัดกิจกรรม	4.47	0.71	มาก
ระดับความพึงพอใจในภาพรวมต่อการจัดโครงการ	4.60	0.62	มากที่สุด

ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดเห็นกิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมี คำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมีเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อในแล็บสอบถามอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

1. ควรเพิ่มกิจกรรมนันทนาการ
2. เพิ่มการทดลองแล็บให้มากขึ้น
3. เพิ่มระยะเวลาการเรียนรู้ให้มากขึ้น
4. พักเบรกให้นาน ๆ
5. สนุกมากครับ

หมายเหตุ : เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.00-1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

การแปลความหมายของคะแนน พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์
ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย X 4.51 – 5.00 (90.10 – 100.00 %)	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย X 3.51 – 4.50 (70.10 – 90.00 %)	พึงพอใจมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย X 2.51 – 3.50 (50.10 – 70.00 %)	พึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย X 1.51 – 2.50 (30.10 – 50.00 %)	พึงพอใจน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย X 0.00 – 1.50 (00.00 – 30.00 %)	พึงพอใจน้อยที่สุด

ภาคผนวก

หลักฐานประกอบการรายงานผลการจัดโครงการ

- ☒ รายละเอียดโครงการ / กิจกรรม
- ☒ กำหนดการ/คำกล่าวเปิด-ปิดงาน
- ☒ แบบรายงานผลการจัดโครงการ
- ☒ หนังสือขออนุมัติจัดโครงการ (ถ้ามี)
- ☒ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ / รายชื่อคณะกรรมการดำเนินงาน
- ☐ จดหมายเชิญ จดหมายเชิญวิทยากร (ถ้ามี)
- ☐ หนังสือขอความร่วมมือจากภายนอก (ถ้ามี)
- ☐ รายงานการประชุมวางแผนการดำเนินโครงการ (ถ้ามี)
- ☒ สรุปค่าใช้จ่ายของโครงการ / กิจกรรม
- ☒ เอกสารประกอบการบรรยายของวิทยากร (ถ้ามี)
- ☒ แบบสอบถาม (ถ้ามี)
- ☒ การประเมินผล
- ☒ ภาพประกอบการจัดโครงการ / กิจกรรม
- ☒ รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ/ลายเซ็นผู้เข้าร่วมโครงการทั้งนักศึกษาและอาจารย์หรือบุคคลภายนอก
- ☐ เอกสาร/หลักฐานการเผยแพร่ความรู้ (กรณีที่เป็นโครงการบริการวิชาการ จะต้องมียุทธศาสตร์)
- ☐ เอกสาร/หลักฐาน อื่นที่เกี่ยวข้อง ระบุ.....
- ☐ ซีดีรอมเล่ม 1 แผ่น/โครงการ

หมายเหตุ กรณีที่มีกิจกรรมย่อยหลายกิจกรรม /หลายครั้ง /หลายรุ่น ใน 1 โครงการใหญ่ ขอจัดทำรายงานผล โดยระบุให้ชัดเจนในทุกกิจกรรม

หนังสือขออนุมัติจัดโครงการ : กิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่อง
แก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี



๒๕๖๖/๒๕๖๖

บันทึกข้อความ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	
ลำดับที่	2148
รับวันที่	4 ก.ค. 2566 เวลา 14.00 น.
ผู้รับ	

หมวดที่ 11

ส่วนราชการ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ อว ๐๖๑๒.๐๖.๐๓/๐๙๔

วันที่ ๓ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง โครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ (ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับ
นักศึกษา ชั้นปีที่ ๑) ปีงบประมาณ ๒๕๖๖

เรียน	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. แบบขออนุมัติโครงการโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ (ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อม สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ ๑) ปีงบประมาณ ๒๕๖๖	จำนวน ๑ ฉบับ
	๒. กำหนดการ	จำนวน ๑ ฉบับ

ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ได้จัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนในกิจกรรมพัฒนานักศึกษา ภาควิชา
เคมีจึงใคร่ขอเสนอขออนุมัติ โครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ (ปรับปรุงฐาน
เตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1) กิจกรรม เตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้
อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี ปีงบประมาณ ๒๕๖๖ จากคณะฯ
งบประมาณ ๓,๕๐๐ บาท

ในการนี้เพื่อดำเนินโครงการ จึงขอความอนุเคราะห์คณะฯ อนุมัติโครงการดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

③ ผู้รับทราบ
ผอ.ไปรตพิการณ

(อาจารย์ ดร.วิมลรัตน์ พจน์ไตรทิพย์)

① เรียน คณบดี
โปรดพิจารณาอนุมัติ

ลงชื่อ หัวหน้าภาควิชาเคมี
(อ.ดร.ดวงเดือน เทพพวล) 03/07/2566

อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเลิศ

.....
-5 ก.ค. 2566

(อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

เรียน คณบดี
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ เพื่อโปรดพิจารณา
☒ เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ โครงการ
เห็นควร มอบหมายให้.....
นางก.แนม เน้นใจมด
(นางก.แนม เน้นใจมด)
หัวหน้างานวิจัยและบริการการศึกษา
04 ก.ค. 2566

SCI 01 รหัสกิจกรรม 2566-106

แบบขออนุมัติโครงการ
ประเภท โครงการ () ภารกิจประจำ () ภารกิจสนับสนุนยุทธศาสตร์
หน่วยงาน ภาควิชาเคมี
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

1. โครงการ โครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรม เตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
รหัสเบิกจ่าย 203204020221
2. ผู้รับผิดชอบโครงการ ภาควิชาเคมี
3. ความสอดคล้องกับ
 - 3.1 ยุทธศาสตร์การจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ยุทธศาสตร์ที่ 2 ยกระดับคุณภาพการศึกษา
เป้าประสงค์ที่ 3 บัณฑิตมีอัตลักษณ์และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย
 - 3.2 ยุทธศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ยุทธศาสตร์ที่ 2 ยกระดับคุณภาพการศึกษาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
เป้าประสงค์ที่ 3 บัณฑิตแต่ละหลักสูตรมีอัตลักษณ์และคุณลักษณะบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 ที่พึงประสงค์
 - 3.3 การประกันคุณภาพการศึกษาของ สกอ. องค์ประกอบที่ 3 ตัวบ่งชี้ที่ 3.1
 - 3.4 กรณีเป็นโครงการที่ดำเนินการตามอัตลักษณ์ เอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัย
☒ อัตลักษณ์ “บัณฑิตมีทักษะชีวิต จิตสาธารณะ และสูงส่ง”
☐ เอกลักษณ์ “สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”
 - 3.5 กรณีเป็นโครงการที่ดำเนินการตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย (5ดี)
☐ คนดี ☒ ความรู้ดี ☐ บุคลิกภาพดี ☐ สุขภาพดี ☐ พลเมืองดี
4. หลักการและเหตุผล
ภาควิชาเคมีสนับสนุนให้นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ คือ เป็นคนดี มีความรู้ดี บุคลิกภาพดี สุขภาพดี และเป็นพลเมืองดี และมีคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้เป็นอย่างดีในสังคม ซึ่งสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของแผนพัฒนาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอดคล้องกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ การพัฒนานักศึกษาและบัณฑิตให้มีลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย และภาควิชาเคมี คือ มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ ภาควิชาเคมีสนับสนุนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็นไปตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย คือ “บัณฑิตมีทักษะชีวิต จิตสาธารณะ และสูงส่ง” สามารถเป็นบัณฑิตที่มีการปรับตัวรู้เท่าทัน กับการเปลี่ยนแปลง และเลือกทางเดินชีวิตที่เหมาะสม เพื่อดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ มีจิตสำนึกเพื่อส่วนรวม มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ ขยัน มานะอดทน มีความเพียรพยายาม มีวิสัย และมีความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน พร้อมกับมีความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับวิชาชีพ ดังนั้นภาควิชาเคมีจึงได้จัดโครงการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาและเพิ่มพูนทักษะวิชาการให้กับนักศึกษาภาควิชาเคมี โดยผ่านกิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี รูปแบบการจัดกิจกรรมเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการให้นักศึกษารุ่นพี่สอนรุ่นน้องในความรู้พื้นฐานการคำนวณทางเคมีพื้นฐาน และทักษะการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วพื้นฐานทางปฏิบัติการเคมี

โดยนักศึกษารุ่นพี่ชั้นปีที่ 2-3 ได้รับการอบรมจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในภาควิชา ก่อนเป็นวิทยากรสอนนักศึกษารุ่นน้อง ชั้นปีที่ 1

ดังนั้นกิจกรรมนี้จะพัฒนานักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปีให้มีลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยและภาควิชาเคมี

5. วัตถุประสงค์

- 5.1 เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
- 5.2 เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางวิชาการของวิชาเอกในการเรียนระดับอุดมศึกษา
- 5.3 เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้ในการปรับตัวการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัย

6. กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 40 คน อาจารย์และเจ้าหน้าที่ 7 คน

7. ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ค่าเป้าหมาย/หน่วยนับ
เชิงปริมาณ :	
ร้อยละของกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ/กิจกรรม	ร้อยละ 80
เชิงคุณภาพ :	
ร้อยละของผู้เข้าร่วมโครงการ/กิจกรรม มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น	ระดับดี
เชิงเวลา :	
ดำเนินโครงการ/กิจกรรมตามแผนและแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด	ดำเนินโครงการ/กิจกรรมตามแผนและแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด ร้อยละ 80 ขึ้นไป
เชิงต้นทุน :	
ค่าใช้จ่ายของโครงการเป็นไปตามได้รับอนุมัติ	3,500 บาท

8. วันและสถานที่ดำเนินการ

วันที่ 8-9 และ 23 กรกฎาคม 2566 ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตแม่ริม

9. กิจกรรมและแผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	กลุ่มเป้าหมายและจำนวน	ระยะเวลาดำเนินงาน
1) เตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี	นักศึกษาชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 40 คน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่จำนวน 7 คน	จำนวน 3 ครั้ง (8 - 9 และ 23 กรกฎาคม 2566) ครั้งละ 3 ชั่วโมง

10. งบประมาณรวมของโครงการ 3,525 บาท
งบประมาณเงินรายได้ 3,525 บาท

11. กิจกรรมและรายละเอียดงบประมาณ

แหล่ง งบประมาณ	ประเภท งบรายจ่าย	จำนวน เงิน	รายละเอียดค่าใช้จ่าย
เงินรายได้	งบ ดำเนินงาน	3,525	กิจกรรมที่ 1 เตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว ทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี เป็นเงิน 3,525 บาท 1) ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม (25 บาท x 47 คน x 3 มื้อ) เป็นเงิน 3,525 บาท *ขอเบิกเพียง 3,500 บาท

*ขอตัวเฉลี่ยทุกรายการ

12. ผลการดำเนินงานที่คาดว่าจะได้รับ

12.1 ผลผลิต (Output)

- 1) นักศึกษามีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
- 2) นักศึกษาเข้าใหม่ได้เตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

12.2 ผลลัพธ์ (Outcome)

- 1) นักศึกษาและบัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมี มีความรู้และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
- 2) นักศึกษามีความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

12.3 ผลกระทบ (Impact)

- 1) นักศึกษาและบัณฑิตสาขาวิชาเคมีมีความตระหนักโดยมีแนวทางปฏิบัติเป็นอย่างดี มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามความต้องการของผู้อื่น และสังคม ตลอดจนการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง

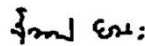
2) นักศึกษาและบัณฑิตสาขาวิชาเคมีมีความตระหนักโดยมีแนวทางปฏิบัติเป็นอย่างดี มีคุณสมบัติตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ตลอดจนการปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบ การตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง

13. วิธีการติดตามและประเมินผล

13.1 แบบประเมินความพึงพอใจ

13.2 การเข้าร่วมกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรมผู้เข้าร่วมกิจกรรม

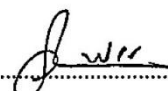
13.3 รายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ

ลงชื่อ 

(อ.ดร.จันทรฉาย ยานะ)

ตำแหน่ง อาจารย์

ผู้เสนอโครงการ/ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ 

(อ.ดร.วิมลรัตน์ พจนไทรทิพย์)

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ

ผู้เห็นชอบโครงการ

ลงชื่อ 

(อ.ดร.ชาญ ยอดเละ)

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้อนุมัติโครงการ

กำหนดการโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

ครั้งที่ 1 : วันเสาร์ ที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม

เวลา	กิจกรรม
9.15 – 9.30 น.	ลงทะเบียน และพิธีเปิด
9.30 – 10.00 น.	สอบ Pre-test ปริมาณสารสัมพันธ์ ครั้งที่ 1
10.00 – 11.00 น.	บรรยายเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ครั้งที่ 1 : โมล มวลอะตอม มวลโมเลกุล และสมการเคมี วิทยาการโดย นักศึกษารุ่นพี่ชั้นปีที่ 3
11.00 – 11.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.15 – 12.15 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการเทคนิคการรินเทสาร เทคนิคการชั่งสารด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล และเทคนิคการใช้เครื่องอุปกรณ์เครื่องแก้วพื้นฐาน
12.15 – 12.30 น.	ถาม-ตอบคำถาม

ครั้งที่ 2 : วันอาทิตย์ที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-206
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม

เวลา	กิจกรรม
9.15 – 9.30 น.	ลงทะเบียน และพิธีเปิด
9.30 – 10.00 น.	สอบ Pre-test 2
10.00 – 11.00 น.	บรรยายเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ครั้งที่ 2 : ความเข้มข้นของสารละลายหน่วยร้อยละ วิทยาการโดย นักศึกษารุ่นพี่ชั้นปีที่ 3
11.00 – 11.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.15 – 12.15 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการ การเตรียมสารละลาย
12.15 – 12.30 น.	ถาม-ตอบคำถาม

ครั้งที่ 3 : วันอาทิตย์ ที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่มริม

เวลา	กิจกรรม
9.15 – 9.30 น.	ลงทะเบียน
9.30 – 10.30 น.	บรรยายเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ครั้งที่ 3 : ความเข้มข้นของสารละลายหน่วย Molarity วิทยากรโดย นักศึกษารุ่นพี่ชั้นปีที่ 3
10.30 – 10.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.45 – 11.45 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการ การเจือจางละลาย
11.45 – 12.15 น.	สอบ Post-test รวม
12.15 – 12.30 น.	ถาม-ตอบคำถาม

คำกล่าวรายงาน

เรียน อ.ดร. จันทร์ฉาย ยานะ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
ดิฉันนางสาวธัญญาพร สมบัติโต ในนามตัวแทนนักศึกษาภาควิชาเคมี ขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาให้เกียรติมาเป็นประธานในพิธีเปิดโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมีในวันนี้ เนื่องด้วยภาควิชาเคมีมีการจัดกิจกรรมปรับพื้นฐานเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนและทักษะการใช้อุปกรณ์ต่างๆทางเคมี ให้กับนักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 1 โดยการอบรมในครั้งนี้จัดขึ้นในวันที่ 8-9 และ 23 กรกฎาคม 2566 ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนเคมีในหัวข้อปริมาณสารสัมพันธ์
2. เพื่อฝึกทักษะการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย
3. เพื่อฝึกทักษะการใช้เครื่องแก้วเบื้องต้น
4. เพื่อเป็นการจัดการเรียนการสอนและทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างพี่กับน้อง

ทั้งนี้คาดหวังว่าผู้เข้าอบรมสามารถนำความรู้และแนวทางที่ได้รับในวันนี้ ไปประยุกต์ใช้ทั้งในการเรียนและการใช้ชีวิตต่อไปให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บัดนี้ได้เวลาอันสมควรแล้ว ดิฉันขอเรียนเชิญอ.ดร.จันทร์ฉาย ยานะ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ กล่าวเปิดโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

สรุปค่าใช้จ่าย : กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมี
เบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายรับ-รายจ่าย กิจกรรมเตรียมความพร้อมนักศึกษาใหม่				
วัน/เดือน/ปี พ.ศ.	รายการ	รายรับ(บาท)	รายจ่าย (บาท)	คงเหลือ (บาท)
20 ก.ค. 2563	ได้รับเงินงบประมาณ โครงการ	3,500	-	3,500
15 ก.ค. 2563	ค่าอาหารชุดละ (25บาท × 47คน × 3 มื้อ) จำนวน 141 ชุด	-	3,525	0
รวม		3,500	3,525	0

แบบสอบถามกิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณและการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมี
เบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี



**แบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรม
เตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ และ
การใช้อุปกรณ์แก้วทางเคมีเบื้องต้นของ
นักศึกษาภาควิชาเคมี พุทธ ที่ 23 กรกฎาคม
2566 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ศุภณีย์แม่มิม อ.แม่มิม จ.เชียงใหม่**

แบบประเมินนี้ทำขึ้นเพื่อนำผลการประเมินไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการอบรม
ใน ครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
จึงขอความกรุณากรอกข้อมูลตามความเป็นจริง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หรือเติมข้อความในช่องว่าง

sanpanun99@gmail.com สลับบัญชี



✉ ไม่ใช้ร่วมกัน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.เพศ

- ☐ ชาย
- ☐ หญิง

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ

ความสำคัญของโครงการ *

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความสำคัญ ของโครงการ	☐	☐	☐	☐	☐
2.กิจกรรมส่งเสริมให้มีความรู้ ในการสื่อสารทั้ง รูปแบบที่เป็น ทางการและกึ่ง ทางการ	☐	☐	☐	☐	☐
3.กิจกรรมส่งเสริมให้มี คุณลักษณะตาม อัตลักษณ์ของ ภาควิชา	☐	☐	☐	☐	☐
4.เป็นกิจกรรม เพื่อมุ่งการ ทำงานและเพื่อ การดำรงชีพ	☐	☐	☐	☐	☐
5.เป็นกิจกรรมที่ พัฒนาให้มีความ มั่นคงทาง อารมณ์ (EQ)	☐	☐	☐	☐	☐
6.เป็นกิจกรรมที่ พัฒนาเชาวน์ ปัญญาการคิด การใช้เหตุผล การคำนวณ การ เชื่อมโยง (IQ)	☐	☐	☐	☐	☐

ความรู้ที่ได้รับจากวิทยากร *

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้และทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	☐	☐	☐	☐	☐
2. เป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ด้านชีวิต และแนวทางประกอบอาชีพเพื่อพัฒนาศักยภาพตนเอง	☐	☐	☐	☐	☐
3. เป็นกิจกรรมที่ทำให้ นศ. ได้ตระหนักถึงระดับทักษะของ	☐	☐	☐	☐	☐
4. วิทยากรสามารถถ่ายทอดและยกตัวอย่างประกอบการบรรยายได้อย่างเหมาะสม	☐	☐	☐	☐	☐
5. ได้รับความรู้จากวิทยากรแล้วนำความรู้มาปรับประยุกต์ใช้	☐	☐	☐	☐	☐

ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม *

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.สถานที่ในการจัดกิจกรรม	☐	☐	☐	☐	☐
2.การอำนวยความสะดวก การประสานงาน	☐	☐	☐	☐	☐
3.วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	☐	☐	☐	☐	☐
4.ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	☐	☐	☐	☐	☐
5.ความพร้อมในการจัดกิจกรรม	☐	☐	☐	☐	☐

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1.ท่านเห็นว่าควรจัดกิจกรรม ในปีถัดไปหรือไม่ *

- ☐ ควร
- ☐ ไม่ควร

2. กิจกรรมที่ท่านมีความประสงค์ให้ภาควิชาเคมี จัดในปีถัดไป

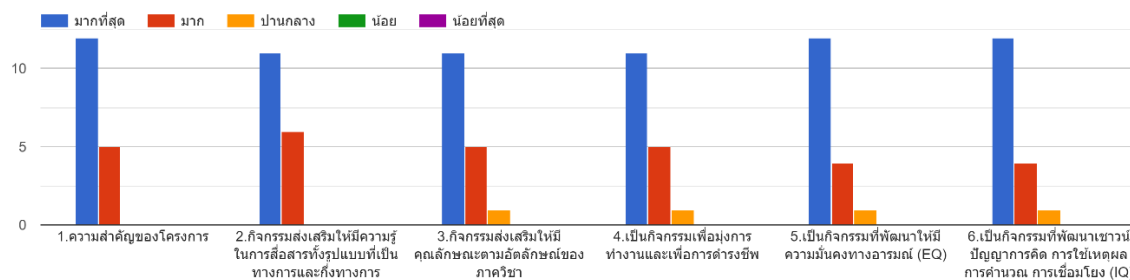
คำตอบของคุณ

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำตอบของคุณ

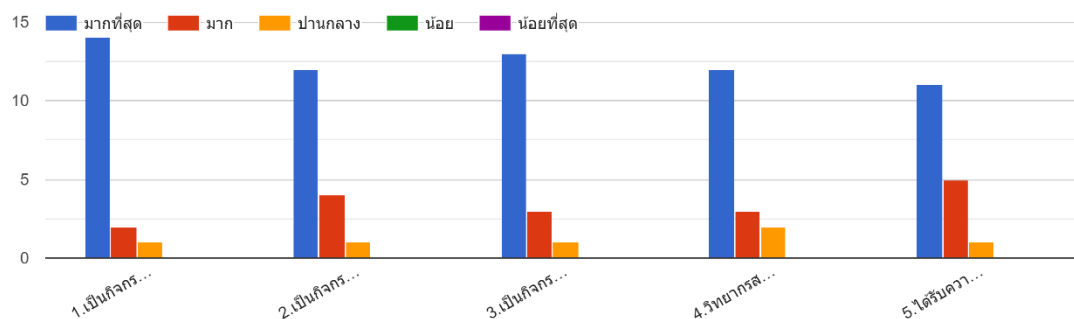
การประเมินกิจกรรม : กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

ความสำคัญของโครงการ



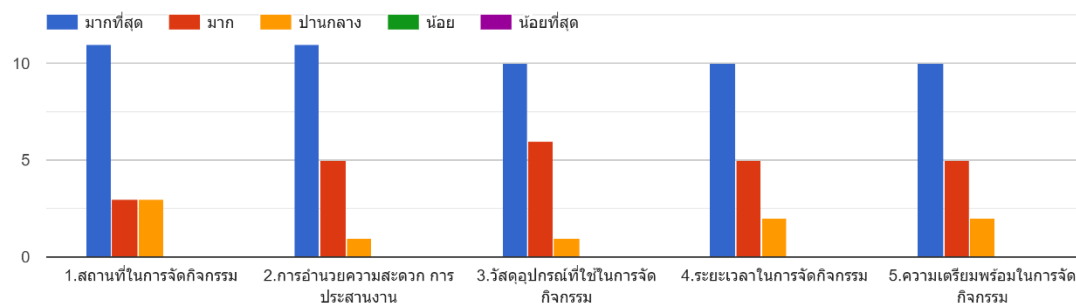
แผนภูมิแท่ง ความสำคัญของโครงการ

ความรู้ที่ได้รับจากวิทยากร



แผนภูมิแท่ง ความรู้ที่ได้รับจากวิทยากร

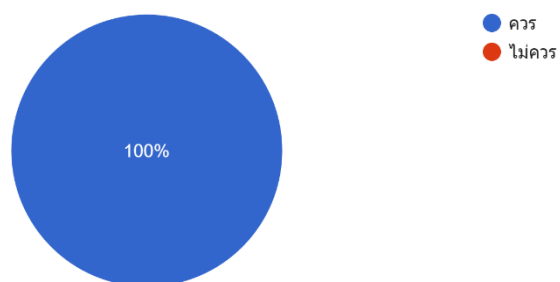
ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม



แผนภูมิแท่ง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม

1.ท่านเห็นว่าควรจัดกิจกรรม ในปีถัดไปหรือไม่

คำตอบ 17 ข้อ



ผลจากการสำรวจในการจัดกิจกรรมปีถัดไป

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)

กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ

และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

วันเสาร์ที่ 8 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.

ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SC16-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ริม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
1.	อาจารย์ ดร. ดวงเดือน เทพนวล		อาจารย์
2.	อาจารย์ ดร. วาสนา ประภาเลิศ		อาจารย์
3.	อาจารย์ ดร. จันทรราย ยานะ	จันทรราย	อาจารย์
4.	อาจารย์ สุกิจ ทองแบน	สุกิจ	อาจารย์
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรนันท์ จันทร์พลอย		อาจารย์
6.	นางจันทร์จิรา สมจิต		เจ้าหน้าที่
7.	นางสาวลักขณนารา คำரச		เจ้าหน้าที่
8.	นางสาวกิตติชัยญา พัฒนภักดี	กิตติชัยญา	
9.	นางสาวเสาวลักษณ์ พุทธสอยดาว	เสาวลักษณ์	
10.	นางสาวพิมพ์วิภา สิงห์ชัย	พิมพ์วิภา	
11.	นางสาวรวงคณา ลั่นฤๅษี	รวงคณา	
12.	นางสาววิรภากานต์ ขุนดงพิทักษ์	วิรภากานต์	
13.	นางสาวอรนาฏ ปะนันชัย	อรนาฏ	
14.	นางสาวอัจฉรา อุดม	อัจฉรา	
15.	นายดนัย กรชูโชค	ดนัย	
16.	นางสาวนฤทัย ศรีพรสุทธีวงศ์	นฤทัย	
17.	นางสาวมารยาท ยืนยงศิริมาศ	มารยาท	
18.	นางสาว สุพัฒนศร บุคดี	สุพัฒนศร	
19.	นางสาว อโรชา เมืองใจ	อโรชา	
20.	นางสาวธนิตนาฏ วิเศษทักษ์	ธนิตนาฏ	
21.	นายอัศวเดช แสนปานัน	อัศวเดช	
22.	นางสาววราภรณ์ อุดม	วราภรณ์	
23.	นายธนากร แพงไธสง	ธนากร	
24.	นางสาวธัญญาพร สมบัติโต	ธัญญาพร	
25.	นางสาวจรรยพร พรหมจันทร์	จรรยพร	

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)

กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันเสาร์ที่ 8 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.
ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SC16-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
26.	นางสาวกัญญารักษ์ กองทรัพย์	กัญญารักษ์	
27.	นางสาวพรนิภา หลวงธิ	พรนิภา	
28.	นายันทพงศ์ จิตตะชัย	นันทพงศ์	
29.	นางสาวนันท์นภัส เครือคำ	นันท์นภัส	
30.	นางสาวภาณิน บุญตัน	ภาณิน	
31.	นางสาวประภัทรพร ข่าเหล็ก	ประภัทรพร	
32.	นางสาวรมย์ชลิ ยิ่งคำมัน	รมย์ชลิ	
33.	นางสาวณัฐธิชา ธรรมชั้น	ณัฐธิชา	
34.	นางสาวอภิสันท์ พรหมแพง	อภิสันท์	
35.	นางสาวเพ็ญพิชชา ปัญญา	เพ็ญพิชชา	
36.	นางสาวสุทธิดา เรือนดี	สุทธิดา	
37.	นายธนภัทร ไชยชนะ	ธนภัทร	
38.	นายฉัตรวิทย์ จิตชู	ฉัตรวิทย์	
39.	นางสาวอภิษฎา เพ็งอ้วน	อภิษฎา	
40.	นายนิธิต สิวไชย	นิธิต	
41.	นางสาวเอื้อมนภา วงศ์สุวรรณ	เอื้อมนภา	
42.	นางสาวพลอยทิพย์ นุอ่อน	พลอยทิพย์	
43.	นางสาวสายน้ำผึ้ง คุณะหม่อง	สายน้ำผึ้ง	
44.	นางสาวปริมฤทัย ดอกคำใต้	ปริมฤทัย	
45.	นางสาวพิยดา เมฆชื่นใจ	พิยดา	
46.	นางสาววิลาวัลย์ เสี่ยงใส	วิลาวัลย์	
47.	นางสาวศุภณิษา ดีผืน	ศุภณิษา	
48.	นางสาวรินรดา ข่ายถา	รินรดา	
49.	นางสาวเกณิศา มีเอกภาพ	เกณิศา	
50.	นางสาวศินี มีเพ็งจันทร์	ศินี	

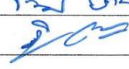
รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันเสาร์ที่ 8 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.
ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SC16-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่วัง

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
51.	นางสาวสิริรัตน์ พรหมศรี	สิริรัตน์	
52.	นางสาวนภัสกรณ ดาป้อม	นภัสกรณ	
53.	นายณัฏพงค์ กุลนันทน์	ณัฏพงค์	
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันอาทิตย์ที่ 9 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.
ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SC16-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่มริม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
1.	อาจารย์ ดร. ดวงเดือน เทพนวล		อาจารย์
2.	อาจารย์ ดร. วาสนา ประภาเลิศ		อาจารย์
3.	อาจารย์ ดร. จันทิมา ยานะ	ใบ ชม:	อาจารย์
4.	อาจารย์ สุกิจ ทองแบน		อาจารย์
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พชรนันท์ จันทร์พลอย		อาจารย์
6.	นางจันทิมา สมนิจิต		เจ้าหน้าที่
7.	นางสาวลักษณนารา คำรงค์		เจ้าหน้าที่
8.	นางสาวกิตติชญา พัฒนภิต	กิตติชญา	
9.	นางสาวเสาวลักษณ์ พุทสอยดาว	เสาวลักษณ์	
10.	นางสาวพิมพ์วิภา สิงห์ชัย	พิมพ์วิภา	
11.	นางสาววรางคณา ลีนฤชัย	วรางคณา	
12.	นางสาววิภากรณต์ ขุนตงพิทักษ์	วิภากรณต์	
13.	นางสาวอรนาฏ ปะนันชัย	อรนาฏ	
14.	นางสาวอัจฉรา อุตมา	อัจฉรา	
15.	นายดนัย กรชูโชค	ดนัย	
16.	นางสาวนฤทัย ศรีพรสุทธีวงศ์	นฤทัย	
17.	นางสาวมารยาท ยืนยงศิริมาศ	มารยาท	
18.	นางสาว สุพัฒนศร บุตดี	สุพัฒนศร	
19.	นางสาว อโรชา เมืองใจ	อโรชา	
20.	นางสาวธนิตนาฏ วิเศษทักษ์	ธนิตนาฏ	
21.	นายอัศรเดช แสนพานัน	อัศรเดช	
22.	นางสาววราภรณ์ อุดม	วราภรณ์	
23.	นายธนกร แผงไธสง	ธนกร	
24.	นางสาวอัญญาพร สมบัติโต	อัญญาพร	
25.	นางสาวจรรยพร พรมจันทร์	จรรยพร	

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)

กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ

และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

วันอาทิตย์ที่ 9 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.

ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
26.	นางสาวกัญญาก็ค กองทรัพย์	กัญญาก็ค	
27.	นางสาวพรนิภา หลวงธิ	พรนิภา	
28.	นายณัฏพงค์ จิตตะชัย	ณัฏพงค์	
29.	นางสาวนันท์นภัส เครือคำ	นันทนภัส	
30.	นางสาวภาณิน บุญตัน	ภาณิน	
31.	นางสาวประภัทรพร ข่าเหล็ก	ประภัทรพร	
32.	นางสาวรมย์ชลี ยิ่งคำมัน	รมย์ชลี	
33.	นางสาวณัฐธิชา ธรรมชั้น	ณัฐธิชา	
34.	นางสาวอัสสนันท์ พรหมแพง	อัสสนันท์	
35.	นางสาวเพ็ญพิชชา ปัญญา	เพ็ญพิชชา	
36.	นางสาวสุทธิดา เรือนดี	สุทธิดา	
37.	นายธนภัทร ไชยชนะ	ธนภัทร	
38.	นายฉัตรวิรัตน์ จิตชู	ฉัตรวิรัตน์	
39.	นางสาวกัญญา เพ็ญอ้วน	กัญญา	
40.	นายนิธิต สิวไชย	นิธิต	
41.	นางสาวเอี่ยมนภา วงศ์สุวรรณ	เอี่ยมนภา	
42.	นางสาวพลอยทิพย์ นุอ่อน	พลอยทิพย์	
43.	นางสาวสายน้ำผึ้ง คุณะหมั่ง	สายน้ำผึ้ง	
44.	นางสาวปริมฤทัย ดอกคำใต้	ปริมฤทัย	
45.	นางสาวพิยดา เมฆชื่นใจ	พิยดา	
46.	นางสาววิลาวัลย์ เสียงใส	วิลาวัลย์	
47.	นางสาวศุภนิชฌ์ ตีพันธ์	ศุภนิชฌ์	
48.	นางสาวรินดา ชัยลา	รินดา	
49.	นางสาวเกศนิภา มีเอกภาพ	เกศนิภา	
50.	นางสาวศินี มีเพ็ญจันทร์	ศินี	

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)

กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ

และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

วันอาทิตย์ที่ 9 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.

ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SC16-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่วาม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
51.	นางสาวสิริรัตน์ พรหมศรี	ศิริรัตน์	
52.	นางสาวนภัสกรณ ดาป้อม	นภัสกรณ	
53.	นายนิธพงศ์ กุลนันทน์	นิธพงศ์	
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.			
73.			
74.			
75.			

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันอาทิตย์ที่ 23 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.
ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่อิง

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
1.	อาจารย์ ดร. ดวงเดือน เทพนวล		อาจารย์
2.	อาจารย์ ดร. วาสนา ประภาเลิศ		อาจารย์
3.	อาจารย์ ดร. จันทน์ฉาย ยานะ		อาจารย์
4.	อาจารย์ สุกิจ ทองแบน		อาจารย์
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พชรนันท์ จันทร์พลอย		อาจารย์
6.	นางจันทรีจิรา สมจิต		เจ้าหน้าที่
7.	นางสาวลักขณนารา คำรส		เจ้าหน้าที่
8.	นางสาวกิตติชัยญา พัฒนกิจ		
9.	นางสาวเสาวลักษณ์ พุทสอยดาว		
10.	นางสาวพิมพ์วิภา สิงห์ชัย		
11.	นางสาววราภรณ์ ลีนฤชัย		
12.	นางสาววิภากรณต์ ขุนดงพิทักษ์		
13.	นางสาวอรอนาฏ ปะนันชัย		
14.	นางสาวอัจฉรา อุตมา		
15.	นายคณัย กรชูโชค		
16.	นางสาวนฤทัย ศรีพรสุทธีวงศ์		
17.	นางสาวมารยาท ยืนยงศิริมาศ		
18.	นางสาว สุพัฒนศร บุตดี		
19.	นางสาว อโรชา เมืองใจ		
20.	นางสาวอนันตนาฏ วิเศษทักษ์		
21.	นายอัศรเดช เสนพานัน		
22.	นางสาววราภรณ์ อุดม		
23.	นายธนกร แพงไธสง		
24.	นางสาวธัญยาพร สมบัติโต		
25.	นางสาวจรรยพร พรหมจันทร์		

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)

กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ

และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

วันอาทิตย์ที่ 23 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.

ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแมริม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
26.	นางสาวกัญญาภัค กองทรัพย์	กัญญาภัค	
27.	นางสาวพรนิภา หลวงธิ	พนิภา	
28.	นายณัฏพงศ์ จิตตะชัย	ณัฏพงศ์	
29.	นางสาวนันท์นภัส เครือคำ	นันท์นภัส	
30.	นางสาวภาณิน บุญตัน	ภาณิน	
31.	นางสาวประภัทรพร ขำเหล็ก	ประภัทรพร	
32.	นางสาวรมย์ชลิ ยังกำมัน	รมย์ชลิ	
33.	นางสาวณัฐธิชา ธรรมขัน	ณัฐธิชา	
34.	นางสาวอภิสันันท์ พรหมแพง	อภิสันันท์	
35.	นางสาวเพ็ญพิชชา ปัญญา	เพ็ญพิชชา	
36.	นางสาวสุทธิดา เรือนดี	สุทธิดา	
37.	นายธนภัทร ไชยชนะ	ธนภัทร	
38.	นายฉัตรวิวัฒน์ จิตชู	ฉัตรวิวัฒน์	
39.	นางสาวอภิษฎา เพ็งอ้วน	อภิษฎา	
40.	นายนิธิต สีวิไชย	นิธิต	
41.	นางสาวเอื้อมนภา วงศ์สุวรรณ	เอื้อมนภา	
42.	นางสาวพลอยทิพย์ นุอ่อน	พลอยทิพย์	
43.	นางสาวสายน้ำผึ้ง คุณะหม่อง	สายน้ำผึ้ง	
44.	นางสาวปริมฤทัย ดอกคำใต้	ปริมฤทัย	
45.	นางสาวพิยดา เมฆชื่นใจ	พิยดา	
46.	นางสาววิลาวัลย์ เสี่ยงใส	วิลาวัลย์	
47.	นางสาวศกุนิษฐ์ ดีฝัน	ศกุนิษฐ์	
48.	นางสาวรินรดา ข่ายลา	รินรดา	
49.	นางสาวเกศนิภา มีเอกภาพ	เกศนิภา	
50.	นางสาววศินี มีเพ็งจันทร์	วศินี	

รายชื่อกิจกรรมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเพิ่มพูนทักษะวิชาการและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
(ปรับปรุงพื้นฐานเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1)
กิจกรรมเตรียมความพร้อมทางเคมีคำนวณ
และการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วทางเคมีเบื้องต้นของนักศึกษาภาควิชาเคมี
วันอาทิตย์ที่ 23 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.15 – 12.30 น.
ณ ห้องปฏิบัติการเคมี SCI6-201 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่วาม

ลำดับที่	ชื่อ	ลงชื่อ	หมายเหตุ
51.	นางสาวสิริรัตน์ พรหมศรี	สิริรัตน์	
52.	นางสาวนภัสภรณ์ ดาป้อม	นภัสภรณ์	
53.	นายณัฏฐพงศ์ กุลนันทน์	ณัฏฐพงศ์	
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.			
73.			
74.			
75.			

เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ที่สอนน้องครั้งที่ 1

ตัวอย่างการคำนวณ ธาตุ Na 10 อะตอม มีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของ Na มีค่าเท่าใด ธาตุ Mg มีมวลอะตอม 24.3051 ธาตุ Mg 1 อะตอม มีมวลเท่าใด 7	จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ว่า มวลอะตอมของธาตุ = $\frac{\text{น้ำหนักของธาตุจำนวน 1 อะตอม}}{1/12 \times \text{น้ำหนักของธาตุ C-12 จำนวน 1 อะตอม}}$ มวลอะตอมของธาตุ = $\frac{\text{น้ำหนักของธาตุจำนวน 1 อะตอม}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$ 5
โมล 8	มวลโมเลกุล คือ ผลรวมของมวลอะตอมในสารประกอบ เช่น H_2O มีมวลโมเลกุล เท่ากับ $2(1.01) + 16.00 = 18.02$ กรัม/โมล CuSO_4 มีมวลโมเลกุล เท่ากับ $63.55 + 32.07 + 4(16.00) = 159.62$ กรัม/โมล 6

ตัวอย่างการคำนวณ ธาตุ Na 10 อะตอม มีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของ Na มีค่าเท่าใด ธาตุ Mg มีมวลอะตอม 24.3051 ธาตุ Mg 1 อะตอม มีมวลเท่าใด 7	จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ว่า มวลอะตอมของธาตุ = $\frac{\text{น้ำหนักของธาตุจำนวน 1 อะตอม}}{1/12 \times \text{น้ำหนักของธาตุ C-12 จำนวน 1 อะตอม}}$ มวลอะตอมของธาตุ = $\frac{\text{น้ำหนักของธาตุจำนวน 1 อะตอม}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$ 5
โมล 8	มวลโมเลกุล คือ ผลรวมของมวลอะตอมในสารประกอบ เช่น H_2O มีมวลโมเลกุล เท่ากับ $2(1.01) + 16.00 = 18.02$ กรัม/โมล CuSO_4 มีมวลโมเลกุล เท่ากับ $63.55 + 32.07 + 4(16.00) = 159.62$ กรัม/โมล 6

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของจำนวนโมลกับจำนวนอนุภาค คือ $\text{จำนวนโมล (mol)} = \frac{\text{จำนวนอนุภาค (อนุภาค)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ (อนุภาค/mol)}}$ 11	โมล การนับจำนวนวัตถุจะมีหน่วยนับที่แตกต่างกันไป เช่น ดินสอ 1 แท่ง สมุด 5 เล่ม เป็นต้น สำหรับทางเคมี หน่วยที่จะใช้คือ "โมล (mol)" ซึ่งหมายถึงอนุภาคของสารจำนวน 6.02×10^{23} อนุภาค (เลขอาโวกาโดร (Avogadro's number)) 9
นอกจากความสัมพันธ์กับจำนวนอนุภาคแล้ว จำนวนโมลยังสัมพันธ์กับมวลโมเลกุลด้วย โดยสารจำนวน 1 โมล จะมีปริมาณเท่ากับมวลโมเลกุลของสารนั้นในหน่วยกรัม เช่น น้ำมีมวลโมเลกุล 18.02 กรัม ดังนั้นโมเลกุลของน้ำเท่ากับ 1 โมล (6.02×10^{23} โมเลกุล) ดังนั้นจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับมวลโมเลกุลได้ว่า 12	❓ สาร P_{0.1} โมลอะตอม หมายถึง สาร P จำนวน $0.1 \times 6.02 \times 10^{23}$ อะตอม ❓ น้ำ 2 โมลโมเลกุล หมายถึง น้ำจำนวน $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ โมเลกุล ❓ Na⁺ 3 โมลไอออน หมายถึง Na⁺ จำนวน $3 \times 6.02 \times 10^{23}$ ไอออน 10

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของจำนวนโมลกับปริมาตรของแก๊สที่ STP คือ $\text{จำนวนโมล (mol)} = \frac{\text{ปริมาตรของแก๊สที่ STP (ลิตร)}}{22.4 \text{ (ลิตร/mol)}}$ 15	ดังนั้น ความสัมพันธ์ของจำนวนโมลกับมวลโมเลกุล คือ $\text{จำนวนโมล (mol)} = \frac{\text{น้ำหนักของสาร (กรัม)}}{\text{มวลโมเลกุล (กรัม/mol)}}$ 13
ดังนั้นสรุปความสัมพันธ์ในการหาจำนวนโมลในแบบต่างๆได้ดังนี้ $\text{จำนวนโมล} = \frac{N \text{ (อนุภาค)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ (อนุภาค/mol)}} = \frac{g \text{ (g)}}{M_w \text{ (g/mol)}} = \frac{V \text{ ที่ STP (L)}}{22.4 \text{ (L/mol)}}$ 17	กรณีของสารมีสถานะเป็นแก๊ส การชั่งน้ำหนักของสารจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก นอกจากนั้นปริมาตรของแก๊สจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและความดัน นักวิทยาศาสตร์จึงกำหนดให้แก๊สจำนวน 1 โมล จะมีปริมาตร 22.4 ลิตร ที่สภาวะอุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (standard temperature and pressure : STP) ซึ่งเป็นสภาวะที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ 14

สมการเคมี และการดุลสมการเคมี

20

ตัวอย่างการคำนวณ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
120 กรัม มีจำนวนโมลเท่าใด

จงคำนวณหามวลโมเลกุล
ของแก๊สชนิดหนึ่งที่มีหนัก
0.370 กรัม และปริมาตร
340 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่
STP

18

สมการเคมี

สารตั้งต้น (Reactant) เป็นสารเริ่มต้นก่อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลง
เงื่อนไข (Condition) เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงการดำเนินไปของปฏิกิริยา
ผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นสารที่เกิดขึ้นใหม่จากการเปลี่ยนแปลงของสารตั้งต้น

→ แสดงถึง ปฏิกิริยาที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาในทิศทางเดียว
⇌ แสดงถึง ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ คือ เกิดไปข้างหน้าและย้อนกลับได้

21

ตัวอย่างการคำนวณ

กำหนดแก๊สแอมโมเนีย หนัก 42 กรัม ($N=14, H=1$) จงคำนวณหา

จำนวนโมลของ
แอมโมเนีย

จำนวนโมเลกุลของ
แอมโมเนีย

จำนวนอะตอมของ
ไนโตรเจน และไฮโดรเจน

19

ตัวอย่างการคำนวณ

กลีเซอรอลไนเตรต เป็นวัตถุระเบิดซึ่งเตรียมได้จากปฏิกิริยาดังสมการต่อไปนี้
$$C_3H_8O_3 + 3HNO_3 \longrightarrow C_3H_5N_3O_9 + 3H_2O$$

หากใช้ $C_3H_8O_3$ และ HNO_3 อย่างละ 100 กรัม
สารใดคือสารกำหนดปริมาณ สารใดคือสารมากเกินพอ และจะได้ $C_3H_5N_3O_9$ กี่กรัม

24

การดุลสมการเคมี

ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นเอง ต้องจำนวนอะตอมด้านซ้ายและด้านขวาให้เท่ากัน

หลักการดุลสมการเคมี

1. ดุลธาตุที่อยู่ในรูปสารประกอบให้เท่ากันทั้งสองข้างก่อน
2. ดุลธาตุอิสระเป็นลำดับสุดท้าย
3. การเปลี่ยนแปลงในสมการให้ทำได้เฉพาะสัมประสิทธิ์ ห้ามเปลี่ยนตัวเลข
จำนวนในสาร(ตัวห้อย)
4. หลังจากดุลเรียบร้อยแล้วให้ทวนอัตราสัมประสิทธิ์หน้าทุกสารให้ต่ำที่สุด

22

THANK YOU

By P' FAH

การคำนวณเกี่ยวกับสมการเคมี

สัมประสิทธิ์หน้าสารในปฏิกิริยาเคมีที่ดุลแล้ว จะบอกถึงอัตราส่วนโดยโมล
ในการเกิดปฏิกิริยาของสาร และอัตราส่วนโมลของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น
นอกจากนี้ยังบอกถึงจำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของสารที่เข้าทำปฏิกิริยากัน

	CH_4	+	$2O_2$	$\longrightarrow$	CO_2	+	$2H_2O$
โมล (mol)	1		2		1		2
มวล (g)	16		64		44		36
ปริมาตร (L)	22.4		44.8		22.4		44.8

ถ้าสารตั้งต้นทำปฏิกิริยากันพอดี จะไม่มีสารตั้งต้นใดเหลือเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา
หากพบว่าไม่มีสารตัวใดเหลือเมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดจะเรียกสารนั้นว่า "สารมากเกินพอ (Excess)"
และสารที่หมดก่อนคือ "สารกำหนดปริมาณ (Limiting agent)"
โดยสารนี้จะเป็นตัวกำหนดปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

23

เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ที่สอนน้องครั้งที่ 2 - 3

โมลาริตี (Molarity) หรือ โมลาร์ (Molar)

“ หน่วยโมลาริตี (molarity: M) หรือเรียกว่า โมลาร์ (molar) หมายถึง จำนวนโมลของตัวถูกละลายที่ละลายในสารละลายปริมาตร 1 L. มีหน่วยเป็น mol/L หรือ mol/cm³ หรือ mol/dm³ ตัวอย่างเช่น NaOH 0.50 mol/L มีความหมายว่าในสารละลาย 1 L มี NaOH ละลายอยู่ 0.50 mol ”

การคำนวณความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย

Hello. น้อง ปี 1



โมลาริตี Molarity หรือ โมลาร์ Molar

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$M = \frac{n}{V} = \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} = \left(\frac{g}{MM} \right) \left(\frac{1000}{V} \right)$$

เมื่อ M = โมลาริตี (mol/L)
n = จำนวนโมล
g = น้ำหนักสารที่ตวงเอามา (g)
MM = มวลโมลาร์ (g/mol)
V = ปริมาตร (mL)

โมลาริตี Molarity หรือ โมลาร์ Molar

การเตรียมสารละลาย : หน่วยโมลาร์

ตัวอย่างที่ 1 : ละลายน้ำตาล (C₁₂H₂₂O₁₁) 15 กรัม ในน้ำ 125 mL มีความเข้มข้นกี่โมลาร์ (C=12, H=1, O=16)

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณ

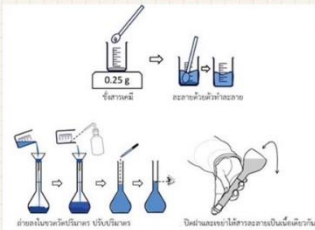
- 1.การเทียบบัญญัติโครงสร้าง
- 2.การใช้สูตร

$$wt. (g) = \frac{M (mol/L) \times MW(g/mol) \times V (mL)}{1000 (mL)}$$

ตัวอย่างที่ 2 ละลาย NaOH 80 g ในน้ำ 250 mL มีความเข้มข้นกี่โมลาร์ (Na = 23, H = 1, O = 16)

ตัวอย่างที่ 3 : การเตรียมสารละลายกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid, $C_6H_8O_6$) ความเข้มข้น 0.056 M ปริมาตร 100 mL กำหนดให้ : MW 176.12 g/mol Assay = 99.5% เตรียมได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมสารละลาย



การเตรียมสารละลายที่เป็นของเหลว

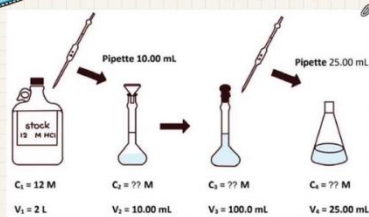
การเตรียมสารละลายที่เป็นของแข็ง

การเจือจาง (Dilution)

“ การเจือจางเป็นกระบวนการในการลดความเข้มข้นของตัวถูกละลายในสารละลายโดยผสมกับตัวทำละลายมากขึ้น หรือเป็นกระบวนการเพิ่มตัวทำละลายโดยไม่คิดต้นทุนตัวถูกละลาย การเตรียมสารละลายจากสารละลายเข้มข้นมีสูตร ดังนี้
 $C_1V_1 = C_2V_2$ หรือ $M_1V_1 = M_2V_2$ ”

ตัวอย่างที่ 4 : ขั้นตอนการเตรียมสารละลายกรดไนตริก (HNO_3) ที่ความเข้มข้น 0.2 M ปริมาตร 500 mL กำหนดให้ : MW = 63.01 g/mol H₂O Assay = 65% ความหนาแน่น = 1.39 g/cm³

การเจือจาง (Dilution)



การเจือจางสารละลาย



ความเข้มข้นของกรด
เข้มข้น : ฉลากข้างขวด

ตัวอย่างที่ 5 : ต้องการเตรียมสารละลาย 1.0 M 50 mL จากสารละลายสต็อก 2.0 M

ความเข้มข้นของกรดเข้มข้น : ฉลากข้างขวด

“ ฉลากที่ติดข้างขวดสารละลายจะระบุความเข้มข้นในหน่วย %w/w และระบุความหนาแน่น (g/mL) หรือความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) ”

ตัวอย่างที่ 6 : ถ้าต้องการเตรียมสารละลายกรดไนตริก (HNO₃) เข้มข้น 1 mol/dm³ ไร้ฟอสฟอรัส ปริมาตร 14 dm³ โดยกรดเข้มข้น HNO₃ เข้มข้น 2 mol/dm³ จำนวน 1,250 cm³ จะต้องใช้กรด HNO₃ 15 mol/dm³ ที่ density = 1.42 g/mL และต้องเติมน้ำกี่ dm³

ตัวอย่างที่ 7 : Hydrochloric acid (HCl) 37%w/w, density = 1.18 g/mL, MW = 36.5 g/mol

ความเข้มข้นของกรดเข้มข้น : ฉลากข้างขวด

acid	% (w/w)	Specific gravity
acetic acid	99.7	1.05
ammoniac	29.0	0.90
hydrochloric acid	37.2	1.18
hydrofluoric acid	49.5	1.15
nitric acid	70.5	1.42
perchloric acid	71.0	1.67
phosphoric acid	86.0	1.84

ตัวอย่างที่ 8 : Nitric acid (HNO₃) 65 %w/w density = 1.42 g/mL, MW = 63.0 g/mol

ความเข้มข้นของกรดเข้มข้น : ฉลากข้างขวด

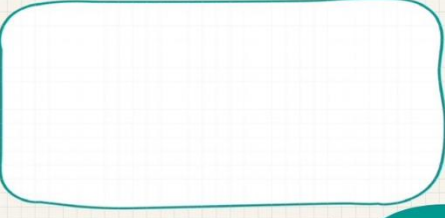


ตัวอย่างที่ 11 HCl ตามฉลากระบุความบริสุทธิ์ หรือความเข้มข้น 37%w/w ความหนาแน่น 1.18 g/mL



ตัวอย่างที่ 12 Nitric acid (HNO₃) 65 %w/w density = 1.42 g/mL, MW = 63.0 g/mol

ตัวอย่างที่ 9 : เหยือกสารละลาย NaCl ในน้ำ ความเข้มข้น 12%w/w มีน้ำหนัก 500 กรัม



หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยน้ำหนัก : %w/w



ตัวอย่างที่ 10 : น้ำกลั่นทราย $C_{12}H_{22}O_{11}$ 50 g ละลายในน้ำ 200 g จงหาความเข้มข้นของสารละลายเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก



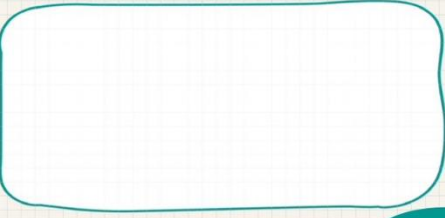
หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยน้ำหนัก : %w/w

“ ร้อยละโดยน้ำหนัก (%w/w) หมายถึง น้ำหนักเป็นกรัมของตัวถูกละลายที่ละลายในสารละลายน้ำหนัก 100 g **ตัวอย่างเช่น** NaCl 35%w/w มีความหมายว่า ในสารละลายน้ำหนัก 100 g จะมีเนื้อสารของ NaCl ละลายอยู่ 35 g ที่เหลือ 65 g เป็นน้ำหนักของตัวทำละลาย ”

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\% \text{โดยมวล (\%w/w)} = \frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{มวลสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 11 : เหยือกแอลกอฮอล์ 50 cm³ ละลายอยู่ในน้ำอีก 200 cm³ เหยือกแอลกอฮอล์ มีความเข้มข้นร้อยละเท่าไรโดยปริมาตร



หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตร : %v/v



ตัวอย่างที่ 12 : สายละลายกรดในฉีก เจ็บขึ้นร้อยละ 0.5 โดยปริมาตร จำนวน 1000 cm³ จะมีกรดในฉีกปริมาตร เท่าใด



หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตร : %v/v

“ ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) หมายถึง ปริมาตรของตัวถูกละลายหน่วย mL ที่ละลายในสารละลายปริมาตร 100 mL มักใช้กับสารละลายที่เกิดจากการละลายของเหลวในของเหลว **ตัวอย่างเช่น** เอทานอล (C_2H_5OH) 10%v/v ในน้ำ มีความหมายว่า ในสารละลายปริมาตร 100 mL จะมีเนื้อสารของเอทานอลอยู่ 10 mL โดยที่เหลืออีก 90 mL เป็นปริมาตรของตัวทำละลาย ”

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\% \text{โดยปริมาตร (\%v/v)} = \frac{\text{ปริมาตรตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 13 : ถ้าต้องการเตรียมสารละลายกลีเซอรีน NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 50 cm³ จะต้องใช้กลีเซอรีนกี่กรัม



หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร : %W/V



ตัวอย่างที่ 14 : ถ้ามีโพแทสเซียมคลอไรด์ 45 g จะสามารถเตรียมสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 15 โดยมวลต่อปริมาตรได้สูงสุดกี่ลิตร

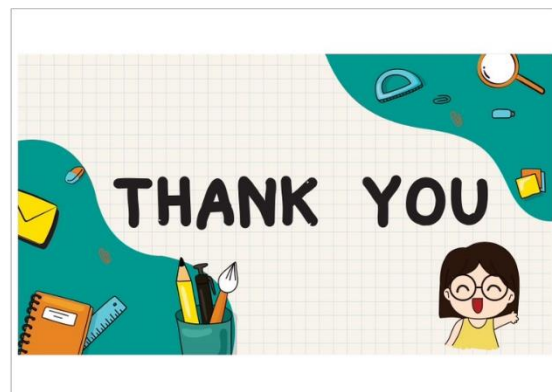


หน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร : %w/v

“ ร้อยละโดยน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) หมายถึง น้ำหนักของตัวถูกละลายเป็นกรัมที่ละลายในสารละลาย 100 ml ตัวอย่างเช่น 5% (w/v) มีความหมายว่าในสารละลายปริมาตร 100 ml จะมีเนื้อสารของ NaCl ละลายอยู่ 5 g ”

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\% \text{โดยปริมาตร (\%w/v)} = \frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$



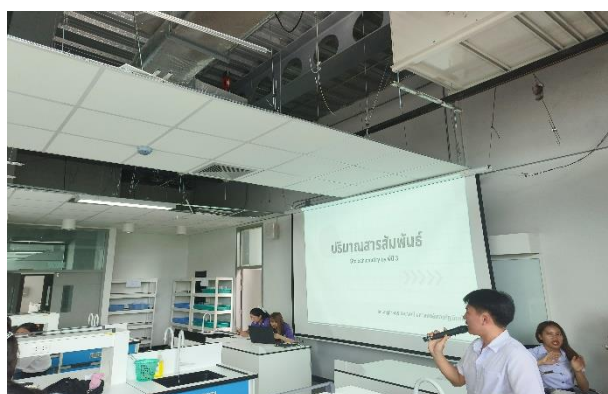
ภาพประกอบการจัดกิจกรรม



ภาพที่ 1 กล่าวเปิดพิธีโดยหัวหน้าภาควิชาเคมี
ท่านอาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ



ภาพที่ 2 ให้น้องปี1ทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน



ภาพที่ 3 และภาพที่ 4 พี่ 3 สอนน้องปี 1 เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์



ภาพที่ 5 พักเบรก แจกอาหารว่างให้พี่น้องๆทุกคนที่มาร่วมทำกิจกรรม



ภาพที่ 6 และภาพที่ 7 พี่สอนน้องทำแลบการทดลอง



ภาพที่ 8 คณะอาจารย์ พี่ปี 2-3 และน้องปี 1 ร่วมกันถ่ายภาพปิดงานกิจกรรม