



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์  
(Organic Chemistry Laboratory)

รหัสวิชา 4022312

ภาคเรียนที่ 1/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

**สารบัญ**

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	14
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	14

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สิ่งแวดล้อม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์  
Organic Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- 3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
- 3.2 ประเภทของรายวิชา เฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่ ดร.วันดี สิริธนา ผศ.ดร.อรพิน โกมุตีบาล  
และ ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุลกลุ่มเรียน A4

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/ ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

## 8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ ถนนสิรินธร

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

10 กรกฎาคม 2562

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำทฤษฎีทางด้านเคมีอินทรีย์มาใช้อธิบายผลการทดลองได้
3. เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในด้าน การสังเคราะห์ และการทดสอบสารประกอบอินทรีย์ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานทางด้านเคมีอินทรีย์
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีผ่านบทปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบอินทรีย์
5. เพื่อศึกษาสมุนไพรมะนาวในโครงการอนุรักษ์พันธุพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) และนำข้อมูลสมุนไพรมะนาวมาประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ชาย

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

“มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนจากวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning” และการนำวิจัยของอาจารย์ผู้สอน มาใช้เป็นกรณีศึกษาให้กับนักศึกษา และปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะโรมาติกสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ ได้แก่ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตนเอมีนกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์สารประกอบแอลิแฟติกไนโตรเจน สารประกอบแอลิแฟติกซัลเฟอร์และสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก

An experiment of hydrocarbon compounds, aromatic compounds other organic compounds such as alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, amines,

## มคอ. 3

carboxylic acids and their derivatives, aliphatic nitrogen, aliphatic sulfur compounds and heterocyclic compounds

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ตามความต้องการของนักศึกษาเป็น กลุ่มและเฉพาะราย 15 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	30 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1-2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (นักศึกษานัดพบอาจารย์ในวันและเวลาที่ว่างพร้อมกัน)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้ในตารางในแต่ละรายวิชาของสาขาวิชามีความหมายดังนี้

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (2) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

#### 1.2 วิธีการสอน

- เปิดโอกาสให้นักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม ในห้องปฏิบัติการเคมี
- ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และแสดงความคิดเห็นร่วมกันถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นกรณีๆ ไป
- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง การมีวินัยเรื่องเวลา การเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษาในการเรียนและนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนปฏิบัติการเคมีอินทรีย์และการส่งรายงานตามที่ได้รับมอบหมาย

- ประเมินบุคลิกภาพของนักศึกษาที่เข้าเรียนปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- นักศึกษาประเมินตนเอง

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

● (1) มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม

### 2.2 วิธีการสอน

- ใช้การเรียนการสอนแบบ active learning
- การเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต
- มีเรียนการสอนนอกห้องเรียน ให้นักศึกษาโดยให้สำรวจพืชสมุนไพรในชุมชน และบอกชนิดของสารประกอบอินทรีย์ที่พบในพืชสมุนไพรไทย

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- การสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำบทเรียน สอบย่อย และสอบปลายภาค
- ทำรายงานกลุ่ม และงานเดี่ยว

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● (1) มีสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

### 3.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาโดยมอบโจทย์หรือใบงานตามเนื้อหารายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ช่วยกันกำหนดแนวทางเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วสามารถนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนได้

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการแก้ปัญหาเรื่องการทดลองตามที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากการตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนแบบกลุ่มและรายบุคคล
- รายงานกลุ่ม และรายบุคคลในแต่ละบทปฏิบัติการ
- การสอบย่อย และสอบปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● (1) มีความรับผิดชอบต่อทั้งงานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ทำงานเป็นทีมในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองและบุคคลภายนอก
- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาแบ่งหน้าที่กันทำงานอย่างชัดเจนตามการมอบหมายงานเป็นกลุ่มในการทดลอง

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการทำงานเป็นทีมในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าหรือโจทย์ที่ให้ตามบทปฏิบัติการ
- ประเมินจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาที่ส่งตรงตามเวลาที่กำหนด
- ให้นักศึกษาประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบของสมาชิกในภายในกลุ่มในแต่ละบทปฏิบัติการ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● (1) สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์ แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

### 5.2 วิธีการสอน

- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล และมอบหมายการทำงานให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- นักศึกษาสืบค้นข้อมูลพืชสมุนไพรจากโครงการอนุรักษ์พันธุพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อศึกษาข้อมูลและการประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลมาต่อยอดในการทำผลิตภัณฑ์ชะลอวัยสำหรับผู้ชาย โดยนำความรู้มาทดลองทำต้นแบบในห้องปฏิบัติการ
- การแนะนำการเก็บข้อมูล และทำรายงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปชนิดต่างๆ เช่น โปรแกรม Microsoft office word, Microsoft office Excel และมอบงานให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติจริง
- การแนะนำการโปรแกรมสำเร็จรูปทางเคมี และมอบงานให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติจริง

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินรายงานที่นักศึกษาใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำรายงานตามบทปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน

## มคอ. 3

- ประเมินจากรายงาน โดยพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเขียนอ้างอิงข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ - ความรู้เรื่องสมุนไพรมานำไปใช้สำหรับโครงการ อ นุ ร ัก ษ์ พ ัน ธ์ พ ี ช อ ัน เนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อ.พ.สธ.) และ นำ ข้อมูล สมุนไพรมานำประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ชาย	3	- บรรยาย และให้ นักศึกษาตรวจสอบ อุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในแต่ละบท ปฏิบัติการ <u>สื่อการสอน</u> - กระดาษขาว	ดร.วันดี สิริธนา
2	การแยกสีผสมอาหารโดยใช้ วิธีเปเปอร์โครมาโทกราฟี	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับสีผสมอาหาร และโครมาโทกราฟี -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> - กระดาษขาว	ดร.วันดี สิริธนา
3	การแยกกรดอะมิโน โดยวิธีเปเปอร์ โครมาโทกราฟี	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับกรดอะมิโน และโครมาโทกราฟี -แบ่งกลุ่มนักศึกษา	ดร.วันดี สิริธนา



### มคอ. 3

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
4	การหาจุดหลอมเหลว และการประยุกต์ใช้	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการหาจุด หลอมเหลว และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ดร.วันดี สิริธนา
5	การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัดด้วย เครื่องระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัดหยาบ ด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้	3	- บรรยายการทดลอง การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัด ด้วยเครื่องระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัด หยาบด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วรวพจน์ หริตกุล
6	การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัดด้วย เครื่องระเหยสารแบบ	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการสกัดสาร จากพืช	ผศ.ดร.วรวพจน์ หริตกุล

### มคอ. 3

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	สุญญากาศ การวิเคราะห์สาร สกัดหยาบด้วยเทคนิค TLC และการประยุกต์ใช้ (ต่อ)		การระเหยสารสกัด ด้วยเครื่องระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัด หยาบด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
7	สารสกัดคาเฟอีนจากชาและ การประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับสารสกัด คาเฟอีนจากชา และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.อรพิน โภมุตินบาล
8	การสกัดผลิตภัณฑ์ การตกผลึกสารสกัดจากพืช และการประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการตกผลึก สารอินทรีย์ การตกผลึกสารสกัด จากพืช และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u>	ผศ.ดร.อรพิน โภมุตินบาล

### มคอ. 3

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-กระดานขาว	
9	แอลกอฮอล์ และฟีนอล และการประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับแอลกอฮอล์ และฟีนอล และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล
10	แอลดีไฮด์ และคีโตน และการประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับแอลดีไฮด์ และคีโตน และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล
11	กรดคาร์บอกซิลิก และการประยุกต์ใช้	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับกรด คาร์บอกซิลิก และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล
12	แอลคิลเฮไลต์ และเอริลเฮไลต์	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับแอลคิลเฮไลต์ และเอริลเฮไลต์	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล

### มคอ. 3

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
13	อีเทอร์ การกลั่นน้ำมันหอมระเหย และการประยุกต์ใช้	3	บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับสารประกอบ อีเทอร์ การกลั่นน้ำมันหอม ระเหยและการ ประยุกต์ใช้ - การใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางเคมี -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
14	สารประกอบเอมีน พอลิเมอร์ และ การประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับสารประกอบ เอมีน พอลิเมอร์ และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
15	เอสเทอร์ ไขมัน และการประยุกต์ใช้	3	-บรรยายเกี่ยวกับ เอสเทอร์ ไขมัน และการประยุกต์ใช้	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

### มคอ. 3

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
16	สอบปลายภาค			

### 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวน สอบ
คุณธรรมและ จริยธรรม 1.2	- แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัยและ ห้องปฏิบัติการ - การเข้าร่วมทำการทดลอง และส่งงานตรงตามเวลา ทุกครั้ง	1-16	ร้อยละ10	บันทึกการส่ง งานของ นักศึกษา
2. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ 2.1	- การทำรายงาน และการ นำเสนองานกลุ่ม -การสืบค้นข้อมูลทาง อินเทอร์เน็ต -มีความรู้และ การใช้โปรแกรม Microsoft office - มีทักษะการใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางเคมี	1-16	ร้อยละ 20	มอบหมายงาน ให้นักศึกษา และตรวจสอบ ชิ้นงาน
3. ความรู้ 3.1	-สอบย่อย -สอบปลายภาค	1-15 16	ร้อยละ 15 ร้อยละ 15	ข้อสอบคู่ขนาน
4. ปัญญา	-มีส่วนร่วมในการแสดงความ	2-15	ร้อยละ 30	ตัวอย่างบท

### มคอ. 3

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
4.1	<p>คิดเห็นในขณะส่งผลการทดลองในห้องเรียน</p> <p>-การเตรียมสารสำหรับการทดลอง</p> <p>-สอบย่อย</p> <p>-การเขียนแผนปฏิบัติการอย่างย่อ</p> <p>-การเขียนสรุปผลการทดลอง</p>			<p>ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาคู่ขนานกับที่เรียน และให้นักศึกษาทดลองแก้ไขปัญหา</p>
<p>5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1</p>	<p>-การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต</p> <p>-มีความรู้ในการใช้โปรแกรมแสดงภาพสามมิติ</p>	2-15	ร้อยละ 10	มอบหมายงานให้นักศึกษาและตรวจสอบชิ้นงาน

### 3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F
ลงทะเบียนถอนรายวิชา	W
ขาดส่งงาน	I

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

วิภา ทัพเชียงใหม่. 2562. เอกสารประกอบการสอนวิชา ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ. ศูนย์บริการกราฟฟิไกซ์.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Donald L., Pavia Gary M., George S., Kriz Randall G”Engle. (2016). **A small Scale approach to organic laboratory techniques**. Cengage Learning; Nelson Education LTd. Cannada.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

โปรแกรม ChemDraw, Hyperchem และ Gview

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

• นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การบริหารจัดการกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / โดยการเขียนบรรยาย

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- รับฟังความคิดเห็นผ่าน e-mail ของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เมื่อเสร็จสิ้นภาคการศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

• คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษารายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

• อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในแต่ละสัปดาห์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมายในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบและการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา ตรวจสอบวิธีการให้คะแนน ความเที่ยง และการตัดเกรดรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดย ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ดังนี้
  - สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชารายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
  - สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
  - สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาที่เรียนปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ เพื่อตรวจสอบความรู้นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว
  - มีการประชุมเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ชัดเจนของข้อสอบย่อย ข้อสอบปลายภาค ข้อสอบภาคปฏิบัติ รายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- สอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ในประเด็นต่อไปนี้
  - การรับทราบรายละเอียดของแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ในชั่วโมงแรกของการเรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
  - ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ มีการตรวจสอบความรู้นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงเนื้อหาเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สรุปผลการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำเสนอแนวทางการแก้ไข / ปรับปรุง / เพิ่มเติมต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า



### มคอ. 3

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้าทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น