



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
(Organic Chemistry Laboratory)
รหัสวิชา 4022312

ภาคเรียนที่ 1/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเคมี
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	15

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

Organic Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

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 โกมุติบาล

และ ผศ.ดร.วราภรณ์ หริตกุล กลุ่มเรียน 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. เพื่อให้ศึกษานำทฤษฎีทางด้านเคมีอินทรีย์มาใช้อธิบายผลการทดลองได้
3. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในด้าน การสังเคราะห์ และการทดสอบสารประกอบอินทรีย์ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานทางด้านเคมีอินทรีย์
4. เพื่อให้ศึกษาสามารถวิเคราะห์กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีผ่านบทปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบอินทรีย์
5. เพื่อศึกษาสมุนไพรที่พบในโครงการอนุรักษ์พันธุพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) และนำข้อมูลสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ชาย

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

“มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนจากวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning” และการนำวิจัยของอาจารย์ผู้สอน มาใช้เป็นกรณีศึกษาให้กับนักศึกษา และปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะโรมาติกสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ ได้แก่ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตนเอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารประกอบแอลิแฟติกไนโตรเจน สารประกอบแอลิแฟติกซัลเฟอร์และสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก

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

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

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	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

- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น
- 1.1.3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง การมีวินัยเรื่องเวลา การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของห้องปฏิบัติการ การเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษาในการเรียนและนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนแบบ นักศึกษาต้องนำเสนอข้อมูลที่ไม่คัดลอกข้อมูลผู้อื่นโดยไม่มีอาการอ้ำอึ้ง

1.3 วิธีการประเมินผล

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์และการส่งรายงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินบุคลิกภาพของนักศึกษาที่เข้าเรียนปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- นักศึกษาประเมินตนเอง

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- 2.1.2 มีความรู้และทักษะพื้นฐานภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2.1.3 มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมีและสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง

2.2 วิธีการสอน

- ใช้การเรียนการสอนแบบ active learning
- การเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต
- มีเรียนการสอนนอกห้องเรียน ให้นักศึกษาโดยให้สำรวจพืชสมุนไพรในชุมชน และบอกชนิดของสารประกอบอินทรีย์ที่พบในพืชสมุนไพรไทย

2.3 วิธีการประเมินผล

- การสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำบทเรียน สอบย่อย และสอบปลายภาค
- ทำรายงานกลุ่ม และงานเดี่ยว

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
- 3.1.3 สามารถรวบรวมและสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

3.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาโดยมอบโจทย์หรือใบงานตามเนื้อหาทฤษฎีปฏิบัติเคมีอินทรีย์ แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม โดยใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) นักศึกษาช่วยกันกำหนดแนวทางเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วสามารถนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนได้

3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการแก้ปัญหาเรื่องการทดลองตามที่ได้รับมอบหมาย

- ประเมินจากการตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
แบบกลุ่มและรายบุคคล

- รายงานกลุ่ม และรายบุคคลในแต่ละบทปฏิบัติการ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 สามารถปรับตัว และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ
- 4.1.2 มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ทำงานเป็นทีมโดยจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงาน
กลุ่มโดยใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

- ให้นักศึกษาให้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองและบุคคลภายนอก

- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาแบ่งหน้าที่กันทำงานอย่างชัดเจนตามการมอบหมายงานเป็นกลุ่มในการ
ทดลอง

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการทำงานเป็นทีมในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าหรือโจทย์ที่ให้ตามบทปฏิบัติการ

- ประเมินจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาที่ส่งตรงตามเวลาที่กำหนด

- ให้นักศึกษาประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบของสมาชิกใน
ภายในกลุ่มในแต่ละบทปฏิบัติการ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติ การคำนวณ
การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และ
นำเสนอข้อมูลในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

● 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

5.2 วิธีการสอน

- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล และมอบหมายการทำงานให้นักศึกษาใช้
เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล

- นักศึกษาสืบค้นข้อมูลพืชสมุนไพรจากโครงการอนุรักษ์พันธุพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อศึกษาข้อมูลและการประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลมาต่อยอดในการทำผลิตภัณฑ์ชะลอวัยสำหรับผู้ชาย โดยนำความรู้มาทดลองทำต้นแบบในห้องปฏิบัติการ

- การแนะนำการเก็บข้อมูล และทำรายงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปชนิดต่างๆ เช่น โปรแกรม Microsoft office word, Microsoft office Excel และมอบงานให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติจริง

- การแนะนำการโปรแกรมสำเร็จรูปทางเคมี และมอบงานให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติจริง

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินรายงานที่นักศึกษาใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำรายงานตามบทปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย

- ประเมินทักษะการใช้สื่อทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน

- ประเมินจากรายงาน โดยพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเขียนอ้างอิงข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ - ความรู้เรื่องสมุนไพรที่นำไปใช้สำหรับโครงการอนุรักษ์พันธุพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อ.พ.สธ.) และนำข้อมูลสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ชาย	3	- บรรยาย และให้นักศึกษาตรวจสอบอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในแต่ละบทปฏิบัติการ <u>สื่อการสอน</u> - กระดาษขาว	ดร.วันดี สิริธนา
2	การแยกสีผสมอาหารโดยใช้วิธีเปเปอร์โครมาโทกราฟี	3	- บรรยายการทดลองเกี่ยวกับสีผสมอาหารและโครมาโทกราฟี	ดร.วันดี สิริธนา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
3	การแยกกรดอะมิโน โดยวิธีเปเปอร์ โครมาโทกราฟี	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับกรดอะมิโน และโครมาโทกราฟี -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ดร.วันดี สิริธนา
4	การหาจุดหลอมเหลว และการประยุกต์ใช้	3	- บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการหาจุด หลอมเหลว และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ดร.วันดี สิริธนา
5	การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัดด้วยเครื่อง ระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัดหยาบ ด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้	3	- บรรยายการทดลอง การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัด ด้วยเครื่องระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัด หยาบด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
6	การสกัดสารจากพืช การระเหยสารสกัดด้วยเครื่อง ระเหยสารแบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัดหยาบ ด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้ (ต่อ)	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการสกัดสาร จากพืช การระเหยสารสกัด ด้วยเครื่องระเหยสาร แบบสุญญากาศ การวิเคราะห์สารสกัด หยาบด้วยเทคนิค TLC และการ ประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล
7	สารสกัดคาเฟอีนจากชาและ การประยุกต์ใช้	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับสารสกัด คาเฟอีนจากชา และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล
8	การหาตกผลึกสารอินทรีย์ การตกผลึกสารสกัดจากพืช	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับการตกผลึก	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล

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

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
12	แอลคิลเฮไลต์ และแอริลเฮไลต์	3	-บรรยายการทดลอง เกี่ยวกับแอลคิลเฮไลต์ และแอริลเฮไลต์ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วรพจน์ หริตกุล
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	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			-แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	
15	เอสเทอร์ ไซมัน และการประยุกต์ใช้	3	-บรรยายเกี่ยวกับ เอสเทอร์ ไซมัน และการประยุกต์ใช้ -แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อทำการทดลอง <u>สื่อการสอน</u> -กระดานขาว	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวน สอบ
คุณธรรมและ จริยธรรม 1.2 1.3	- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการ เรียน การเข้าร่วมกิจกรรมใน ห้องเรียน การตรงต่อเวลาในการ เข้าเรียนปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ และการส่งรายงานตามที่ได้รับ มอบหมาย - ประเมินบุคลิกภาพของ นักศึกษาที่เข้าเรียนปฏิบัติการ เคมีอินทรีย์ - นักศึกษาประเมินตนเอง	1-16	ร้อยละ 10	บันทึกการส่ง งานของ นักศึกษา
2. ความรู้	- การสอบก่อนเรียนและหลัง	1-15	ร้อยละ 15	ข้อสอบคู่ขนาน

มคอ. 3

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
2.2 2.3	เรียนประจำทเรียน สอบย่อย และสอบปลายภาค - ทำรายงานกลุ่ม และงานเดี่ยว	16	ร้อยละ 15	
3. ทักษะทาง ปัญหา 3.2 3.3	- ประเมินการแก้ปัญหาเรื่องการ ทดลองตามที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากการตอบปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับการทดลอง และการ แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน แบบกลุ่มและรายบุคคล - รายงานกลุ่ม และรายบุคคลใน แต่ละบทปฏิบัติการ	2-15	ร้อยละ 30	ตัวอย่างบท ปฏิบัติการที่มี เนื้อหาคู่ขนาน กับที่เรียน และ ให้นักศึกษา ทดลองแก้ไข ปัญหา
4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ 4.1 4.2 4.6	- ประเมินการทำงานเป็นทีมใน การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าหรือ โจทย์ที่ให้ตามบทปฏิบัติการ - ประเมินจากรายงานกลุ่มของ นักศึกษาที่ส่งตรงตามเวลาที่ กำหนด - ให้นักศึกษาประเมินทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ ด้านความรับผิดชอบต่อสมาชิก ในภายในกลุ่มในแต่ละบท ปฏิบัติการ	1-16	ร้อยละ 20	มอบหมายงาน ให้นักศึกษา และตรวจสอบ ชิ้นงาน
5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	- ประเมินรายงานที่นักศึกษาใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำ รายงานตามบทปฏิบัติการที่ ได้รับมอบหมาย - ประเมินทักษะการใช้สื่อ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศใน	2-15	ร้อยละ 10	มอบหมายงาน ให้นักศึกษา และตรวจสอบ ชิ้นงาน

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
5.1 5.3	การนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน - ประเมินจากรายงาน โดยพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเขียนอ้างอิงข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ			

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 ทัพเพียงใหม่. 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. (2562). ChemDraw Free Pro 8.0. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562, เข้าถึงได้จาก <https://chemistry.com.pk/software/chemdraw-free/>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

• นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / การแสดงความคิดเห็นโดย

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- รับฟังความคิดเห็นผ่าน e-mail ของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เมื่อเสร็จสิ้นภาคการศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

• คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษารายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

• อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอนรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษาและเมื่อสิ้นภาคการศึกษา 1/2562

3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในแต่ละสัปดาห์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมายในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบและการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา ตรวจสอบวิธีการให้คะแนน ความเที่ยง และการตัดเกรดรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดย ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ดังนี้

- สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

- สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

- 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