



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา เคมีวิเคราะห์ในวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง 2
รหัสวิชา 4142106

ภาคเรียนที่ 2/2562

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4142106 เคมีวิเคราะห์ในวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง 2
 Analytical Chemistry in Cosmetic Sciences 2

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-3-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ วิชาเฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 อาจารย์ ดร.วิทวัส รัตนถาวร กลุ่มเรียน UA
 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
 4.2.1 อาจารย์ ดร.วิทวัส รัตนถาวร กลุ่มเรียน UA
 4.2.2 อาจารย์ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง กลุ่มเรียน UA

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

4141301 เคมีอินทรีย์
 4142104 เคมีวิเคราะห์ในวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง 1

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคาร ดร.สุขุม เฉลยทรัพย์ ห้อง 7101
 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (วิทยาเขตสุพรรณบุรี)

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกวิธีการวิเคราะห์และการเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- 1.2 เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคสเปกโตรสโกปี โครมาโตกราฟี และรีเฟกโตรเมตรีในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- 1.3 เพื่อให้ศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์ปริมาณสารในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางโดยเทคนิคสเปกโตรสโกปีโครมาโตกราฟี และรีเฟกโตรเมตรี

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้เนื้อหาสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เพื่อเป็นทักษะและองค์ความรู้ในการประกอบอาชีพของนักศึกษาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นและปฏิบัติการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยอาศัยเทคนิคสเปกโตรสโกปี โครมาโตกราฟี และรีเฟกโตรเมตรี หลักเกณฑ์เบื้องต้นสำหรับการเลือกวิธีวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และการเตรียมตัวอย่างในการวิเคราะห์

Practice and laboratory in cosmetic product analysis by using the spectroscopic, chromatographic and refractometry technique, the basic principles for selecting analysis method of cosmetic product and for sample preparation

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30	ไม่มี	ฝึกปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง	90

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์สาขาวิชา/Social Media
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ ในช่วงเวลาราชการและนอกเวลาราชการตามความเหมาะสม

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.2 ตระหนักในความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ
- 1.1.3 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม
- 1.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 ปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดีให้แก่นักศึกษา โดยสร้างเสริมให้นักศึกษามีบุคลิกภาพที่ดี มีระเบียบวินัย และแต่งกายตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด เน้นความตรงต่อเวลาของนักศึกษา
- 1.2.2 มุ่งเน้นให้นักศึกษาตระหนักถึงหน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่ม การเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดีและการมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 1.2.3 ส่งเสริมความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกงานและการบ้านของผู้อื่น
- 1.2.4 สอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รู้จักเคารพทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น ตระหนักถึงความสำคัญของศาสตร์ที่เรียน รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม เช่น การยกย่องชมเชยนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละและประกาศเกียรติคุณด้านคุณธรรมจริยธรรม

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- 1.3.2 ประเมินจากบุคลิกภาพ การแต่งกาย ความมีวินัย ความตรงต่อเวลาและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 1.3.3 ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- 1.3.4 ประเมินจากผลสำเร็จในผลงาน/โครงการที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ
- 2.1.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา โดยใช้ความรู้ ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา
- 2.1.3 สามารถบูรณาการความรู้เพื่อใช้ในการตั้งตำรับ วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางการปรับปรุงตำรับ และการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- 2.1.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางและการนำไปประยุกต์ใช้
- 2.1.5 มีประสบการณ์ในการตั้งตำรับ ปรับปรุง วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- 2.1.6 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบมุ่งเน้นทั้งทฤษฎีและการทดลองในห้องปฏิบัติการพัฒนาเนื้อหาให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องสำอาง ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ

2.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้

- 2.3.1 การทดสอบย่อย
- 2.3.2 การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- 2.3.3 ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.1 สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 3.1.2 สามารถประเมินสูตรตำรับหรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- 3.1.3 สามารถศึกษาค้นคว้า เข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิชาการ ประมวลและทบทวนเอกสารทางวิชาการ การวิเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการ การเขียนเรียบเรียงงานทางวิชาการ
- 3.1.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน

- 3.2.1 จัดการเรียนการสอนที่สอดแทรกกรณีศึกษา
- 3.2.2 ส่งเสริมให้นักศึกษามีการอภิปรายกลุ่ม เพื่อประเมิน วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนข้อมูล

3.3 วิธีการประเมินผล

- 3.3.1 ประเมินจากผลงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 สามารถให้ความร่วมมือช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มผู้ร่วมงาน
- 4.1.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- 4.1.3 สามารถเป็นผู้ริเริ่มหรือผู้นำแสดงทัศนะในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม
- 4.1.4 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 สนับสนุนให้มีกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่มและส่งเสริมการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทำงานให้นักศึกษาแสวงหาความรู้ได้ด้วยตัวเองได้ (Self-Study) และการรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 ประเมินจากความสำเร็จและการตรงต่อเวลาจากงานที่ได้รับมอบหมาย พฤติกรรมของนักศึกษา

4.3.2 การมีส่วนร่วมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 สามารถใช้สารสนเทศในการค้นหาข้อมูล

○ 5.1.3 สามารถใช้ทักษะการสื่อสารทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการอ่านและเขียนอย่างมีประสิทธิภาพและเลือกใช้รูปแบบของสื่อในการนำเสนออย่างเหมาะสม

5.1.4 สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารอย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มุ่งเน้นการใช้ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระหว่างการสอน โดยให้นักศึกษาใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการปฏิบัติการและเพิ่มประสิทธิภาพในการสรุปผล

5.2.2 ให้นักศึกษานำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน และมีการวิจารณ์เชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินจากเทคนิคการนำเสนองาน ที่มุ่งเน้นการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ความถูกต้องและการเลือกใช้หลักคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ สรุปผล

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	-ชี้แจงรายละเอียดการเรียนการสอนของวิชา และการประเมินผล - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเลือกวิธีวิเคราะห์ - การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในการวิเคราะห์	5	-ใช้สื่อ Power point -เอกสาร มคอ. 3 ของรายวิชา -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
2	บทที่ 1 การวิเคราะห์โดยเทคนิคโครมาโตกราฟี	5	-ใช้สื่อ Power point -เอกสาร มคอ. 3 ของรายวิชา -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง

3	บทที่ 2 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิค TLC ปฏิบัติการที่ 1: การตรวจสอบปริมาณสารกันเสียด้วยเทคนิค TLC	5	-ใช้สื่อ Power point -เอกสาร มคอ. 3 ของรายวิชา -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
4	บทที่ 3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Ion exchange chromatography ปฏิบัติการที่ 2: การศึกษาผลของประจุในน้ำต่อพอลิเมอร์ในตำรับเจล	5	-ใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -ปฏิบัติการทดลอง -นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองพร้อมวิจารณ์ผล	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
5	บทที่ 4 หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์สารสำคัญด้วยเทคนิค GC-MS 1	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
6	บทที่ 4 หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์สารสำคัญด้วยเทคนิค GC-MS 2 ปฏิบัติการที่ 3: การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญโดยใช้ solid-phase microextraction-GC-MS (SPME GC-MS)	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
7	บทที่ 5 หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์สารสำคัญด้วยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC)	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียนรายงานประกอบ	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
8	บทที่ 5 การวิเคราะห์สารสำคัญจากพืชสมุนไพรด้วยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC) ปฏิบัติการที่ 4: การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญโดยใช้ High-performance liquid chromatography (HPLC)	5	-ใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -ปฏิบัติการทดลอง -นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองพร้อมวิจารณ์ผล	อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
	สอบกลางภาค			อ.ฤทธิพันธ์ รุ่งเรือง
9	บทที่ 6 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี: UV-Vis ปฏิบัติการที่ 5: การวิเคราะห์หาปริมาณในตำรับครีมโดยใช้เทคนิค UV-Vis	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -ปฏิบัติการทดลอง -นักศึกษาแต่ละกลุ่ม	อ.ดร.วิทวัส รัตนถาวร

			นำเสนอผลการทดลอง พร้อมวิจารณ์ผล	
10	บทที่ 7 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี: AAS ปฏิบัติการที่ 6: การวิเคราะห์ตะกั่วในผลิตภัณฑ์ยา ย้อมผมด้วยเทคนิค AAS	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการ สืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียน รายงานประกอบ	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
11	บทที่ 8 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี: IR ปฏิบัติการที่ 7: การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี ของตำรับเจล ด้วยเทคนิค IR	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการ สืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียน รายงานประกอบ	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
12	บทที่ 9 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี: NMR และ MASS ปฏิบัติการที่ 8: การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี ของตำรับเจล ด้วยเทคนิค NMR และ MASS	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานการ สืบค้นข้อมูลงานวิจัยเขียน รายงานประกอบ	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
13	บทที่ 10 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี: RF และ Emission ปฏิบัติการที่ 9: การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 2 ใน วิตามินบีรวม โดยใช้เทคนิค RF	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานให้ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเป็นราย กลุ่ม	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
14	บทที่ 11 การศึกษาสมบัติของผิว โดยการส่องด้วย กล้องจุลทรรศน์ (SEM และ TEM) และหลักการ วิเคราะห์โดยเทคนิค XRD และ TGA	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานให้ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเป็นราย กลุ่ม	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
15	บทที่ 12 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิครีเฟคโตรเมตรี และการกระเจิงแสง ปฏิบัติการที่ 10: การหาปริมาณวิตามินบี ใน ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม	5	-บรรยายโดยใช้สื่อ Power point -ซีทประกอบการสอน -การมอบหมายงานให้ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเป็นราย กลุ่ม	อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร
16	สอบปลายภาค			อ.ดร.วิทวัส รัตน ถาวร

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1.1.1, 1.1.2 1.1.3, 1.1.4	1.การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนด 2.พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นและนอกชั้นเรียน 3. การแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 4. ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ	1-16	ร้อยละ 10	อาจารย์ผู้สอนประเมิน
ด้านความรู้ 2.1.1, 2.1.2 2.1.3	-สอบกลางภาค -สอบปลายภาค	8 16	ร้อยละ 25 ร้อยละ 25	-คะแนนสอบ -ความถูกต้อง และคุณภาพของรายงาน
ด้านทักษะทางปัญญา 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4	-รายงานปฏิบัติการ	4-13, 15	ร้อยละ 30	-คุณภาพของรายงาน การวิเคราะห์ผลการทดลองโดยอ้างอิงทฤษฎีอย่างถูกต้อง
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ รับผิดชอบ 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3	-การทำงานเป็นกลุ่ม -การแบ่งงานรับผิดชอบ -การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	1-15	ร้อยละ 5	-การแบ่งงานที่รับผิดชอบในกลุ่ม
ทักษะในการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4	-การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม และ/หรือมีความสอดคล้องกับงานที่ได้รับมอบหมาย	1-15	ร้อยละ 5	-การเขียนอ้างอิงของรายงาน

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด	ความหมายของผลการเรียน
85-100	A	ดีเยี่ยม (Excellent)
79-84	B+	ดีมาก (Very good)
73-78	B	ดี (Good)
67-72	C+	ดีพอใช้ (Fairly good)
61-66	C	พอใช้ (Fair)
55-60	D+	อ่อน (Poor)
50-54	D	อ่อนมาก (Very poor)
0-49	F	ตก (Fail)

ขาดสอบ	M	-
ยกเลิกรายวิชา	W	-
ขาดส่งงาน	I	-

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 แม้น อมรสิทธิ์ และอมร เพชรสม. (2543). หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- 1.2 รัตนา อิทธานุปกรณ์. (2550). การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- 1.3 ชูติมา ศรีวิบูลย์. (2546). การวิเคราะห์โดยเครื่องมือโครมาโทกราฟี. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- 1.4 ณรงค์ ไชยสุต. (2549). เครื่องมือวิเคราะห์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- 1.5 Frank A. S. (1997). Handbook of instrumental techniques for analytical chemistry. New Jersey: Precision Graphic Services, Inc.
- 1.6 Salvador, A. & Chisvert, A. (2007). Analysis of Cosmetic Products. Elsevier: Amsterdam.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 2.1 George W. Latimer, Jr. (2012). Official methods of analysis of AOAC international. (19th Edition). Maryland: AOAC International

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1468-2494](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1468-2494)
- 3.2 <http://www.sciencedirect.com>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์ ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยของรายวิชา
- นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาในภาพรวมโดยประเมินการเรียนการสอนและอาจารย์ผู้สอน และมีการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทุกรายวิชาทุกภาคการศึกษา โดยใช้แบบสอบถาม/แบบสัมภาษณ์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- อาจารย์ผู้สอนประเมินประสิทธิผลการสอน โดยประเมินจากการผลการทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน

- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา
- อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอน ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอนระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

-

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพโดยมีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อทวนสอบในระดับรายวิชาตามความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาและรายละเอียดของรายวิชา
2. แต่งตั้งกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบรายวิชาตามผลการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา
3. ติดตามและตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษาทั้งในภาพรวมและรายบุคคล
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมเพื่อรับรองผลคะแนนของนักศึกษาในแต่ละรายวิชาของภาคการศึกษานั้น

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น
- มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้
 - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
 - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- ข้อมูลการปรับปรุงในหมวดนี้ จะนำไปใช้ปรับปรุงการจัดทำ มคอ.3 ในรอบถัดไป