



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1
(Instrumental Analysis I)
รหัสวิชา 4022625

ภาคเรียนที่ 2/2561

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	6
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	10
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	11

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022625 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1

Instrumental Analysis I

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเคมี

3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

อาจารย์ชาญชัย ตรีเพชร

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ สิริินธร มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

20 พฤศจิกายน 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางเคมีวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เทคนิค อัลตราไวโอเลตและ วิสเปิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรสโกปี เอกซ์-เรย์สเปกโทรสโกปี การร้าวแสงและการเรืองแสง เทคนิคทางแมสสเปกโทรสโกปี
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- มีการปรับปรุงเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาจาก มคอ.2 พ.ศ. 2558 โดยตัดเนื้อหาด้านการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแยกและพิสูจน์สารออกไป เพื่อให้เนื้อหาในการเรียน สอน เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน และการเปลี่ยนแปลงในบริบทปัจจุบัน นำบทความ งานวิจัยที่เผยแพร่ในระดับนานาชาติด้านการวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้กับตัวอย่างจริง
- มีการปรับปรุง/เพิ่มเติม/วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเพิ่มกิจกรรมเกมส์เป็นสื่อในการเรียนการสอน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต วิสเปิล อินฟราเรด รามาน อะตอมมิกแอบซอร์พชัน อะตอมมิกอิมิส เอกซ์-เรย์ การร้าวแสงและการเรืองแสง เครื่องวิเคราะห์มวล สืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลนานาชาติ ด้านการประยุกต์ใช้เครื่องมือในเคมีวิเคราะห์

Principle and application of spectroscopy; ultraviolet-visible, infrared, Raman, atomic absorption and emission spectroscopy, X-ray, phosphorescence and fluorescence, mass spectrometry, searching and applicable instrumental chemical analysis on international databases

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง / ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา	30 ชั่วโมง / ภาคการศึกษา	ศึกษาด้วยตนเอง 75 ชั่วโมง / ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์ประจำรายวิชาให้คำปรึกษาผ่านเครือข่าย facebook : Ajdusitchem Sdu; Appl. LINE : ajdusit และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ajdusit@gmail.com

3.2 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 5 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.2 มีความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.3 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น

1.2 วิธีการสอน

1.2.1 ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง ยกตัวอย่างข่าวในสถานการณ์ปัจจุบัน ให้นักศึกษามีการตั้งคำถาม และอภิปรายแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม

1.2.2 กำหนดเกณฑ์ ทำข้อตกลงร่วมกับนักศึกษาเกี่ยวกับระเบียบการแต่งกาย ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย และระเบียบการแต่งกายเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 การร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นต่าง ทักษะเชิงบวก

1.3.2 สังเกตในการทำกิจกรรม หรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา

1.3.2 สังเกตการแต่งกาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การลงชื่อเข้าปฏิบัติการ การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

● 2.1.2 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.2.2 ใช้การเรียนการสอนภาคปฏิบัติด้วยการปฏิบัติจริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา

2.3.2 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา ปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบปฏิบัติและการสังเกตในชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผล

● 3.1.3 สามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.2 ตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 จากการนำเสนองานปากเปล่า แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาในการทำงาน

3.3.2 ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา

3.3.3 ตรวจรายงาน และฟังการสรุปผลงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.2 มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย

● 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือระดมความคิด การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติการทดลองให้ทำงานเป็นกลุ่ม

4.2.2 จัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

4.3.2 การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล ความสัมพันธ์ในการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับเพื่อน ความมีน้ำใจ และมีจิตสาธารณะ ตรวจสอบการส่งงานและความสำเร็จของงานตามกำหนดเวลา

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติการคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

● 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงาน และแบบฝึกหัดที่ให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ การคำนวณ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5.2.2 มอบหมายงาน สืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางสารสนเทศอินเทอร์เน็ต การนำเสนอผลงาน การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ตรวจรายงาน หรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องคิดเลข ในการคำนวณและการเปลี่ยนหน่วย ส่งครบตามหัวข้อและเวลาที่กำหนด

5.3.2 ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายให้สืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลด้วย สื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล บทนำ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลัก การ วิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือ สถิติการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลนานาชาติผ่านเครือข่าย internet	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายรายละเอียดวิชา นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงการจัดการเรียน - สอน และ การประเมินผล นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามกับ Appl.Kahoot online (www.kahoot.it)	ผศ.ดุสิต

			มอบงานสืบค้นข้อมูลจากวารสารนานาชาติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ นำเสนอสัปดาห์ที่ 15	
2	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ GamesBased-Learning-Techniques บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปรายซักถาม ติดตามงานที่มอบหมาย ทดสอบย่อย	ผศ.ดุสิต
3	หลักการ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือ อัลตราไวโอเลต วิสิเบิล สเปกโทรสโกปี	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปรายซักถาม ระดมสมองออกแบบเครื่อง UV-Visible absorption spectrophotometer นักศึกษารายงาน ความก้าวหน้าการสืบค้นข้อมูล	ผศ.ดุสิต
4	หลักการ และการประยุกต์ใช้เทคนิคอินฟราเรด และรามาน สเปกโทรสโกปี	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที	ผศ.ดุสิต

			บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปราย ซักถาม ทดสอบย่อยเรื่องบทนำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ติดตามงานสืบค้นข้อมูล	
5-6	บทปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ (UV-Vis และ IR)	8	ทดสอบย่อย เรื่องเทคนิค UV-Vis, IR, Raman ทำปฏิบัติการโดยใช้เครื่อง UV-Vis และ IR	ผศ.ดุสิต และ อ.ชาญชัย
7	หลักการ และการประยุกต์ใช้เทคนิค อะตอมมิกแอบซอร์พชัน และอะตอมมิกอิมิสชัน	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปราย ซักถาม ทบทวนเนื้อหา ติดตามงานสืบค้นข้อมูล	อ.ชาญชัย
8	สอบกลางภาค	4		ผศ.ดุสิต
9	หลักการ และการประยุกต์ใช้เทคนิคเอกซ์-เรย์ และเทคนิคการร้าวแสงและการเรืองแสง	4	อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปราย ซักถาม ติดตามงาน สืบค้น แพล และสรุปทำรายงานเพื่อนำเสนอหน้าชั้น มอบหมายงานให้นักศึกษาสร้างเกมส์เกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชา และนำมาใช้ในสัปดาห์ที่ 15	อ.ชาญชัย

10-11	บทปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ (Fluorescence, AAS และ AES)	8	ทดสอบย่อย (AAS และ AES) ทำปฏิบัติการโดยใช้เครื่อง Fluorescence, AAS และ AES	ผศ.ดุสิต และ อ.ชาญชัย
12	หลักการ และการประยุกต์ใช้เทคนิค เครื่องวิเคราะห์มวล	4	ทดสอบย่อย (X-Ray และ Fluorescence) อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายเนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปรายซักถาม ระดมสมองหาโครงสร้างของสารผ่านเทคนิคเครื่องมือวิเคราะห์มวล	อ.ชาญชัย
13-14	การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี ในงานวิเคราะห์จริง	8	ให้นักศึกษาทำโครงงาน โดยให้กำหนดหัวข้อ ที่ใช้เครื่องมือวิเคราะห์มาบูรณาการร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา	ผศ.ดุสิต และ อ.ชาญชัย
15	นำเสนองาน	4	นักศึกษานำเสนองานหน้าชั้น พร้อมส่งรูปเล่มรายงาน ทำกิจกรรมกลุ่ม เกมส์ที่นักศึกษาจัดทำขึ้น	ผศ.ดุสิต และ อ.ชาญชัย
16	สอบปลายภาค	4	เนื้อหาทั้งหมด	อ.ชาญชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.2, 1.1.3, 4.1.2, 4.1.6	สังเกตในการทำกิจกรรม การแต่งกาย การตรงต่อเวลา การมีส่วนร่วม	ตลอดภาคการศึกษา	10 %	ประชุมเพื่อรับรองผลคะแนนของนักศึกษา

	ร่วมอภิปรายแสดง ความคิดเห็น บทบาทหน้าที่			คณะกรรมการ ตรวจสอบ ผลสัมฤทธิ์ของ
2.1.1, 2.1.2	สอบย่อย	2, 4, 6, 10, 12	10 %	นักศึกษา ผล การให้คะแนน ทั้งภาคทฤษฎี และ ปฏิบัติ กับ รายงาน โครงการ และ ผลงานอื่นๆ ที่ ผู้เรียนได้รับ มอบหมาย
	สอบกลางภาค	8	30 %	
	สอบปลายภาค	16	30 %	
3.1.2, 3.1.3, 5.1.1, 5.1.3	รายงานบท ปฏิบัติการ	ตลอดภาค การศึกษา	10 %	
	การนำเสนอ งานค้นคว้า	14	10 %	

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
0-59	F

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- แม้น อมรสิทธิ์ และคณะ หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 2553.
- Christain, D., Analytical Chemistry, Wiley&Sons, Inc. New York, 1986
- Harris, D. C., Quantitative Chemical Analysis, 5th ed., New York: Freeman, 1999.
- Skoog, D. A., F. J. Holler and T. A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5th ed., Philadelphia : Saunders college publishing, 1998.

- Biswas, A. K., J. Sahoo, and M. K. Chatli (2011) A simple UV-Vis spectrophotometric method for determination of β -carotene content in raw carrot, sweet potato and supplemented chicken meat nuggets. **Food Science and Technology 44**: 1809-1813
- Kuntzleman, T. S. and E. C. Jacobson (2016) Teaching Beer's Law and Absorption Spectrophotometry with a Smart Phone: A Substantially Simplified Protocol **J. Chem. Educ. 93**: 1249–1252
- Grasse, E. K., M. H. Torcasio and A. W. Smith (2016) Teaching UV-Vis Spectroscopy with a 3D-Printable Smartphone Spectrophotometer **J. Chem. Educ. 93**: 146–151
- Wilson, M. V. and E. Wilson (2017) Authentic Performance in the Instrumental Analysis Laboratory: Building a Visible Spectrophotometer Prototype **J. Chem. Educ. 94**: 44–51

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์ ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / ของรายวิชา
- นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การบริหารจัดการในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / โดยการเขียนบรรยาย
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอน ผ่านระบบออนไลน์ มีผู้รับเอกสาร ประเมินจากผลการสอบ อาจารย์ผู้สอนประเมินตนเอง
- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชา/อาจารย์ในคณะ

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ดังนี้

- สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชา
- สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อตรวจสอบความรู้ นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว
- มีการประชุมเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ชัดเจนของข้อสอบกลางภาคและ/หรือปลายภาค ข้อสอบภาคปฏิบัติ
- มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้ หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับเวลา
- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา สรุปผลการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำเสนอแนวทางการแก้ไข / ปรับปรุง / เพิ่มเติมต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน
- อาจารย์ผู้สอน ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น

- ข้อมูลการปรับปรุงในหมวดนี้ จะนำไปใช้ปรับปรุงการจัดทำ มคอ.3 ในรอบถัดไป