

มคอ. 3

รายละเอียดของรายวิชา ทนค 205 เคมีวิเคราะห์
คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2557

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**1. รหัสและชื่อรายวิชา**

ทนค 205 เคมีวิเคราะห์
AIT 205 Analytical Chemistry

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**3.1 หลักสูตร**

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ สาขาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ และสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์การเกษตร

3.2 ประเภทของรายวิชา

หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.ดร.สุภาภรณ์ โสภณพัฒนะโกศา ห้องทำงาน ชั้น 5 อาคารอำนวยการ E-mail:
supapornsp@g.swu.ac.th

อ.ดร. พัชรกมล หนูเอียด ห้องทำงาน ตึกอำนวยการ ชั้น 5 E-mail: patcharakamon@swu.ac.th

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปี 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ทนค 206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical chemistry Laboratory)

8. สถานที่เรียน

อาคารเรียนรวม ห้อง 204

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

10 กรกฎาคม 2557

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ ได้แก่ การเตรียมสารเคมีและการคำนวณต่างๆ เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร สมดุลเคมี สมดุลเคมีของปฏิกิริยากรด-เบส การตกตะกอน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน ปฏิกิริยารีดอกซ์ในสารละลาย การไทเทรต และการนำไปประยุกต์ใช้

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแยกสาร การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟี

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 เพื่อจัดเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านเคมีวิเคราะห์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร การแยกสารด้วยวิธีต่างๆ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟี

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

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

3. ความรับผิดชอบหลัก/ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	ด้านที่ 1 คุณธรรมและ จริยธรรม				ด้านที่ 2 ความรู้				ด้านที่ 3 ทักษะทางปัญญา				ด้านที่ 4 ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				ด้านที่ 5 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
ทนก 295 เคมี วิเคราะห์	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○

4. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตนอกชั้นเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการผ่านทางอีเมลล์ ATutor เฟซบุ๊กกลุ่ม และ/หรือโทรศัพท์ ตามที่ประกาศในเค้าโครงรายวิชาผ่านระบบ ATutor และเว็บไซต์ของคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต (1.1) 2. มีวินัย ความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม (1.3) 3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ (1.4)	.1 การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือ แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่างๆ 2. สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในขณะสอนบรรยาย ทำกิจกรรมในชั้นเรียน และมอบหมายงาน	1. บันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน ตรงต่อเวลา 2. ตรวจสอบการอ้างอิงเอกสารต่างๆ เมื่อมีการทำรายงานส่งในรายวิชา 3. ไม่ส่อแววทุจริต หรือทุจริตในการสอบ 4. สังเกตจากพฤติกรรมการแสดงออกขณะเข้าร่วมกิจกรรม การมีปฏิสัมพันธ์อันดีกับบุคคลรอบข้าง 5. พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้ที่ต้องได้รับ

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
---------------	------------	------------------------

<p>1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง (2.1)</p> <p>2. มีความคุ้นเคยกับความก้าวหน้าทางวิชาการงานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ (2.2)</p> <p>3. มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ และสามารถทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาอาชีพ (2.3)</p>	<p>1. การบรรยายประกอบสื่อการสอนพาวเวอร์พอยต์/มัลติมีเดีย</p> <p>2. การอภิปราย ระดมสมอง</p> <p>3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</p>	<p>1. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน</p> <p>2. การสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค</p> <p>3. การตอบคำถามในชั้นเรียน</p> <p>4. รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</p>
--	---	---

3. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>1. สามารถใช้ทักษะและความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ (3.1)</p> <p>2. มีทักษะปฏิบัติตามที่ได้รับการฝึกฝน จากเนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิชา และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือ อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ (3.2)</p> <p>3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีและประสบการณ์ในการปฏิบัติ</p>	<p>1. การอภิปราย ระดมสมอง</p> <p>2. การค้นคว้าด้วยตนเอง</p> <p>3. การคิด วิเคราะห์แก้ปัญหาและกิจกรรมในชั้นเรียน</p>	<p>1. คุณภาพของรายงานและกิจกรรม</p> <p>2. การสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน</p>

(3.3) 4. สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ และใช้ข้อมูลในการแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม (3.4)		
--	--	--

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง (4.4)	1. การทำรายงาน แบบฝึกหัด	1. ประเมินรายงานโดยอาจารย์

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. สามารถระบุ เข้าถึง คัดเลือก และติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมจากแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาตินานาชาติ (5.3)	1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (รายงาน) 2. แบบฝึกหัด	1. พิจารณาจากรายงาน 2. พิจารณาจากผลงาน มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีวิจรณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม และใช้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อการรวบรวมข้อมูล แปลความหมาย และสื่อสารข้อมูลข่าวสารและแนวความคิด (5.4)		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1 (18 ส.ค. 57)	<u>แนะนำรายวิชา ผู้สอน</u> -ประมวลรายวิชา วัตถุประสงค์ รายวิชา เกณฑ์การเก็บคะแนนและ ประเมินผล	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ชี้แจงประมวลรายวิชา - ถาม และตอบปัญหา ในห้อง และนอกชั้นเรียน <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.สุภา ภรณ์
2 (25 ส.ค. 57)	<u>กระบวนการวิเคราะห์</u> - ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความไว ชัดจำกัดในการวัด ความ เฉพาะเจาะจง ค่าสถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล การบ่งชี้ตัวเลข ของข้อมูล และเลขนัยสำคัญ		<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ชี้แจงประมวลรายวิชา - ถาม และตอบปัญหา ในห้อง และนอกชั้นเรียน <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. สุภา ภรณ์
3 (1 ก.ย. 57)	<u>กระบวนการทางเคมีวิเคราะห์</u> -การเตรียมสาร การเตรียมตัวอย่าง -การกำจัดสารอินทรีย์ในตัวอย่าง -การวิเคราะห์ตัวอย่าง	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและ นอกชั้นเรียน <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน	กิจกรรม	ผู้สอน
---------	-------------------	-------	---------	--------

ที่		ชั่วโมง	การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	
4 (8 ก.ย. 57)	ความเข้มข้นและการเตรียม สารละลาย - หน่วยน้ำหนัก หน่วยปริมาตร หน่วยความเข้มข้น - การเตรียมสารละลาย การเจือจาง สารละลายและอัตราส่วนการเจือจาง	3	กิจกรรมการเรียนการสอน Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ - Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน
5 (15 ก.ย. 57)	การวิเคราะห์ปริมาณสารโดยปริมาตร - การไทเทรต - สารละลายมาตรฐาน - การหาจุดยุติ - ข้อกำหนดของการวิเคราะห์โดยวิธี วัดปริมาตร - การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการ วิเคราะห์โดยวิธีวัดปริมาตร การ ไทเทรตแบบย้อนกลับ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและ นอกชั้นเรียน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ - Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน
6 (22 ก.ย. 57)	สมดุลเคมี - ค่าคงที่สมดุล และการคำนวณที่ เกี่ยวข้องกับค่าคงที่สมดุล - ภาวะสมดุลและ thermodynamics - การละลายและ solubility product constant	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและ นอกชั้นเรียน ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ - Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. สุภา ภรณ์

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
7	สมดุลกรด-เบส	3	กิจกรรมการเรียนการสอน	อ.ดร. สุภา

(29 ก.ย. 57)	- ปฏิริยาเคมีและค่าคงที่สมดุลของ monoprotic acid-base - buffer และ buffer capacity - ภาวะสมดุลของ polyprotic acid-base		Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	ภรณ์
8 (6 ต.ค. 57)	<u>การไทเทรตกรด-เบส</u> - การไทเทรตระหว่างกรดและเบส - การไทเทรตกรดโมโนโปรติกและ พอลิโปรติก	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. สุภา ภรณ์
9	<u>สอบกลางภาค</u>			
10 (20 ต.ค. 57)	<u>การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก</u> - ชนิดของตะกอนและชนิดของ คอลลอยด์ การเกิดตะกอนและการ ละลายตะกอน - วิธีการตกตะกอน การล้าง การ กรองตะกอนและทำตะกอนให้แห้ง - ปริมาณวิเคราะห์โดยวิธีชั่งน้ำหนัก การคำนวณข้อมูลที่ได้จากการ วิเคราะห์	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> Power Point presentation และ /หรือ เอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและ นอกชั้นเรียน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด สื่อ -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
------------	-------------------	------------------	--	--------

11 (27 ต.ค. 57)	<u>การไทเทรตแบบตกตะกอนและการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์</u> - สมดุลของสภาพสารละลายได้ - กราฟการไทเทรตแบบตกตะกอนและปฏิกิริยารีดอกซ์และปัจจัยที่มีผล - การคำนวณเกี่ยวกับการไทเทรต	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและนอกชั้นเรียน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน
12 (3 พ.ย. 57)	<u>การไทเทรตแบบเกิดปฏิกิริยาเชิงซ้อน</u> 1. สารเชิงซ้อน 2. ปฏิกิริยาของการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน 3. การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน - ถาม และตอบปัญหา ในห้องและนอกชั้นเรียน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน
13-14 (10, 17 พ.ย. 57)	<u>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี</u>	6	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน - ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.พัชร กมน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
------------	-------------------	--------------	--	--------

15 (24 พ.ย. 57)	<u>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี</u> - High Performance Liquid Chromatography - Gas Chromatography	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. สุภาภรณ์
16 (1 ธ.ค. 57)	<u>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี</u> - Gas Chromatography	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน <u>สื่อ</u> -Power Point presentation และ / หรือเอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. สุภาภรณ์
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

2.1-2.3	การสอบกลางภาค	9	35%
3.1-3.4	การสอบปลายภาค	17	35%
2.1-2.3	สอบย่อย (quiz)	ทุกสัปดาห์	10%
1.1,1.3,1.4 2.1-2.3 3.1-3.4 4.1 5.1-5.2	การอภิปราย ระดมสมอง การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (รายงานและแบบฝึกหัด)		10%
1.1,1.3,1.4	การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมในและนอกชั้นเรียน การส่งงานตามเวลา	ทุกสัปดาห์	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่กำหนด

1.1 David S. Hage, James D. Carr. 2011. Analytical chemistry and quantitative analysis. Boston: Prentice Hall

1.2 Seamus Higson. 2006. Analytical chemistry. Oxford; New York: Oxford University Press

1.3 Ronald E. Wrolstad. 2005. Handbook of food analytical chemistry. Hoboken, N.J.: J. Wiley

1.4 Somenath Mitra. 2004. Sample preparation techniques in analytical chemistry. Hoboken, N.J.: J. Wiley

1.5 Elizabeth Prichard and Vicki Barwick. 2007. Quality assurance in analytical chemistry. Chichester: John Wiley & Sons

1.6 S. Suzanne Nielsen. 2003. Food Analysis. 3rd edition. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

1.7 เอกสารประกอบการบรรยายสื่อพาวเวอร์พอยต์

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร ตำรา หนังสือ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตประเมินประสิทธิผลของรายวิชา เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของผู้สอน วิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการสอน การวัดผล คุณภาพการจัดการเรียนการสอน และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (แบบ ปค. 003 และ ปค.004) ซึ่งมีผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ และให้นิสิตให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 ผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ

2.2 คุณภาพรายงานกลุ่มจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.3 ผลงานจากกิจกรรมอื่น ๆ

3. การปรับปรุงการสอน

มีการประชุมระดมสมองจากผู้สอนและการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยพิจารณาผลการประเมินจากข้อ 1 และ 2 และหารือปัญหาการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อระบุแนวทางการปรับปรุงการเรียนการสอนในปีการศึกษาต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนิสิต

สำหรับการทวนสอบระดับรายวิชา คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรมอบหมายให้อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีใช้ผู้สอนรายวิชานั้น สุ่มประเมินข้อสอบ รายงาน และผลงานอื่นเพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประเมินความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินผล

5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนการปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

ผู้สอน/คณะผู้สอนพิจารณาผลการประเมินข้อ 1-4 เพื่อดำเนินการทบทวนเนื้อหา และกลยุทธ์การสอน และนำเสนอแผนการปรับปรุงรายวิชาในรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) จากนั้นเสนอต่อคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อให้ความคิดเห็นและวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป