



รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ เทคนิคการแพทย์ ภาควิชา -
 หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

MTH 312	เคมีคลินิก 2		3 (2-3-6)	
	(Clinical Chemistry 2)			
วิชาบังคับร่วม	-			
วิชาบังคับก่อน	MTH 311 เคมีคลินิก 1			
ภาคการศึกษา	2/2567			
กลุ่ม	01, 11, 12			
ประเภทของวิชา	☐ วิชาปรับพื้นฐาน ☐ วิชาศึกษาทั่วไป ☒ วิชาเฉพาะ ☐ วิชาเลือกเสรี			
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ดร.อรอุมา	สร้อยจิต	อาจารย์ประจำ	
	ดร.นิติติญา	ชายชาวโง	อาจารย์ประจำ	
อาจารย์ผู้สอน	รศ. เขียวลักษณ์	พิมานอก	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ผศ. พิเศษฐ์	นามจันทรา	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	รศ.ดร.กาญจนา	สุริยะพรหม	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.ภูมิภัสส์	พุทธผดุงวิพล	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.อัญชลี	ต้นสมบูรณ์	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.อรอุมา	สร้อยจิต	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.นิติติญา	ชายชาวโง	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.สุจินดา	ทรงไศรย์	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	ดร.อินทุอร	กุลมา	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	อ. นวันจันน์	ช. ภัทรางกูร	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
	อ. ณัฏฐณิชา	กิจการ	☐ อาจารย์ประจำ	☒ อาจารย์พิเศษ

สถานที่สอน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ☒ ในที่ตั้ง ☐ นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ 4 มกราคม พ.ศ.2568

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) เพื่อให้นักศึกษารู้และสามารถทำการทดสอบเพื่อวิเคราะห์หน้าที่ของตับ ไต และระบบหัวใจได้
- 2) เพื่อให้นักศึกษารู้และสามารถทำการตรวจหา activity ของเอนไซม์ที่สำคัญในทางการแพทย์ได้
- 3) เพื่อให้นักศึกษาทราบและสามารถทำการทดสอบเพื่อวิเคราะห์โปรตีนชนิดต่างๆ ที่มีความสำคัญทางการแพทย์
- 4) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการควบคุมสมดุลของน้ำและเกลือแร่และสมดุลกรด-ด่างในร่างกายได้
- 5) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและรู้หลักการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติและเครื่องแบบวิเคราะห์แบบ POCT และสามารถเลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- 6) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและสามารถควบคุมความแปรปรวนทางชีวภาพ เพื่อให้ได้สิ่งส่งตรวจที่เหมาะสม

2. คำอธิบายรายวิชา

โปรตีน เอนไซม์ น้ำและอิเล็กโทรไลต์ สมดุลกรดด่างและค่าก๊าซในเลือด การทดสอบหน้าที่ของตับ ไต และหัวใจ สารบ่งชี้โรคหัวใจ เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ เครื่องตรวจวัด ณ จุดให้บริการผู้ป่วย ความแปรปรวนทางชีวภาพ

Proteins; enzymes; water and electrolytes; acid-base balance and blood gas; tests of liver and kidney functions; cardiac markers; automated analyzers; point-of-care testing; sources of biological variation.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

- ☒ E-mail
- ☒ Google meet (สำหรับสอนออนไลน์)
- ☒ Facebook
- ☒ อื่น ๆ ระบุ Google Classroom MTH312

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

MTH 312 เคมีคลินิก2

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ทักษะ ปฏิบัติทาง วิชาชีพ	
1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2
○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	●

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	1. การปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างของผู้สอน โดยไม่ลอกเลียนผลงานของผู้อื่น 2. มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และทำรายงานส่ง โดยมีเอกสารอ้างอิง	1. การเขียนรายงานผลการปฏิบัติการ
1.3	ยึดมั่นในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	1. ให้อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่าง เข้าสอนตรงเวลา ตรวจงานและส่งคืนตามกำหนด รวมถึงแต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบการเข้าห้องปฏิบัติการ 2. ให้อาจารย์ผู้สอนในห้องปฏิบัติ ชี้แนะให้นักศึกษา อาสา ทำงานให้ส่วนรวม เช่น ความสะอาดได้ะปฏิบัติการ การช่วยเก็บขยะ ช่วยเก็บเครื่องแก้ว ช่วยปิดเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการเมื่อใช้เสร็จสิ้น แบ่งเบาภาระเจ้าหน้าที่	1. สังเกตพฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน เข้าสอบ ความตรงต่อเวลา และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา 2. สังเกตพฤติกรรมกรรมการเคารพกฎระเบียบของคณะ ฯ ราชวิชา และกฎต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย 3. สังเกตจากพฤติกรรมภายนอก เช่น การแต่งกาย มารยาทต่าง ๆ การช่วยเหลือผู้อื่น และรับผิดชอบสิ่งแวดล้อม หลักฐาน 1.การเช็คชื่อเข้าห้อง 2. คะแนนการส่งรายงานในเวลาที่กำหนด

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	สามารถอธิบายศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานชีวิต พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1. ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ในการบรรยาย เช่น PowerPoint 2. แนะนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจ ของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 3. มอบหมาย case study ให้ค้นคว้าแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน และสรุปเป็นรายงาน	1. เกรด/คะแนนสอบของหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 2. ประเมินการสอบย่อย และการนำเสนอความรู้หน้าชั้นและการสรุปรายงานความรู้จากการฟัง หลักฐาน 1.คะแนนสอบของหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 2.คะแนนการทำ case study, quiz
2.2	สามารถอธิบายทฤษฎี หลักการความรู้ทางวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ หลักจรรยาบรรณวิชาชีพและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติ	1. ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ในการบรรยาย เช่น PowerPoint 2. แนะนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจ ของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 3. มอบหมาย case study ให้ค้นคว้าแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน และสรุปเป็นรายงาน	1. สอบย่อย, สอบกลางภาค และสอบปลายภาค 2. ประเมินการนำเสนอความรู้หน้าชั้น และการสรุปรายงานความรู้จากการฟัง หลักฐาน 1.คะแนนการทำ case study, quiz, report 2.คะแนนการสอบ midterm, final (lecture, lab)
2.3	สามารถอธิบายถึงกระบวนการบริหาร การจัดการองค์กร และการประกันคุณภาพรวมทั้งหลักการและระบบของการเป็นผู้ประกอบการทางเทคนิคการแพทย์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง	- มอบหมายให้ค้น. เรียนรู้และฝึกกระบวนการในการควบคุมคุณภาพ ในชั่วโมงปฏิบัติการ โดยมีบทเรียนในหัวข้อการตรวจด้วยเครื่อง electrolyte เครื่อง automated analyzer และ เครื่อง POCT โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มคอยให้คำแนะนำและชี้แนะ - เชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมานำเสนอเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติต่างๆ ในการทำงานและระบบคุณภาพ	การเขียนรายงานผลการปฏิบัติการ

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและการแก้ปัญหา	.1 แนะนำหนังสือ textbook และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ ของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม	1.ตรวจสอบแหล่งอ้างอิงจากทำสไลด์นำเสนอกรณีศึกษา หรือการเขียนรายงานผลการตรวจ unknown หลักฐาน 1.ไฟล์นำเสนอ (power point) ให้ใส่ reference ใน slide หรือในรายงานที่นักศึกษาทำส่งและจากการทำกรณีศึกษา

3.2	สามารถคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) คิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) และคิดเป็นระบบ (Systematic thinking) โดยใช้องค์ความรู้ทางวิชาชีพและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการอ้างอิง แก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพงาน	1. มอบหมาย case study ให้ศ.คันคว้า แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และสรุปเป็นรายงาน 2. มอบหมาย assignment ให้ศ.คันคว้า รวมถึงให้มีการทบทวนบทเรียนเพิ่มเติม เพื่อให้ศ.คันคว้ามีความเข้าใจบทเรียนเพิ่มขึ้น	ประเมินการนำเสนอความรู้หน้าชั้นเรียนและการสรุปรายงานความรู้จากการฟัง หลักฐาน 1.คะแนนการทำ case study, quiz 2.การแปลผลการตรวจ unknown โดยสามารถวิเคราะห์ผลการตรวจทางเคมีคลินิก และสรุปประเด็นเชื่อมโยงกับพยาธิสภาพของโรคได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.คะแนนการทำ assignment 4.ตรวจสอบจากบรรณานุกรมที่นักศึกษาใช้อ้างอิง
-----	---	---	--

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.1	มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น	มอบหมาย case study ให้ศ.คันคว้าไปร่วมกันค้นคว้าแล้วนำเสนอ	การนำเสนอและการตอบคำถาม case study หลักฐาน คะแนนการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4.3	การมีวินัย และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และผลของการปฏิบัติงาน	1. มอบหมาย case study ให้ศ.คันคว้าไปร่วมกันค้นคว้าแล้วนำเสนอ 2. ฝึกปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก	1.การนำเสนอและการตอบคำถาม case study 2. การเขียนรายงานผลการปฏิบัติการ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติและข้อมูลเชิงตัวเลขมาใช้ในการวิเคราะห์ วิจัย หรือแก้ปัญหาและพัฒนางาน	1.มอบหมายให้ศ.คันคว้าทำโจทย์คำนวณ เอนไซม์ แอคทีวิตี ในช่วงโมดปฏิบัติการ โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มคอยให้คำแนะนำและชี้แนะ 2. จัดให้มีการเรียนการสอนในเรื่องการคำนวณ	1.ประเมินจากรายงานต่างๆที่มีการคำนวณ เอนไซม์ แอคทีวิตี 2. คะแนนสอบคำนวณหาเอนไซม์ แอคทีวิตี (อค์นัย) 3. คะแนนสอบคำนวณ การเปลี่ยนหน่วย การเตรียมสารละลาย
5.2	สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1.มอบหมายให้ทำ case study แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	1.ประเมินความสามารถในการนำเสนอ ข้อมูลวิชาการ การตอบคำถามและ การทำรายงาน หลักฐาน 1.คะแนนการนำเสนอ case study

5.3	สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสืบค้น การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1.มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจาก website สื่อการสอนต่างๆ และทำรายงานส่ง	1.ประเมินความสามารถในการสืบค้น รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลวิชาการจากไฟล์ powerpoint และการทำรายงาน หลักฐาน 1.คะแนนการนำเสนอ case study หน้าห้องเรียน และ ตรวจสอบให้นักศึกษาใส่ reference ไว้ใน slide ที่นำเสนอเวลาอ้างอิงข้อมูล
-----	---	--	--

6. ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
6.2	สามารถตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	ให้ศ.เรียนภาคปฏิบัติการโดยมีอาจารย์ดูแลอย่างใกล้ชิด	1. การสอบปฏิบัติ 2. การเขียนรายงาน

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สอนภาคบรรยาย 2 ชั่วโมงในห้องเรียน 6-603 และสอนภาคปฏิบัติการ 3 ชั่วโมงในห้องปฏิบัติการ

4/2-300

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	<u>Lecture 1</u> Protein - ชนิดและคุณสมบัติของ protein และบทบาทของ protein - Metabolism ของ protein - ภาวะ hyper และ hypoproteinemia และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ - การทดสอบทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินระดับ protein	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	รศ.ดร. กาญจนา สุริยะพรหม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<u>Lecture 2</u> Clinical enzymology I - อธิบายหลักการเรียกชื่อ enzyme บอกคุณลักษณะและกลไกการเร่งปฏิกิริยาของ enzyme ได้ - บอกปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้ - อธิบายการวัดอัตราเร็วของปฏิกิริยาและการคำนวณ activity ของเอนไซม์ได้ - บอกความหมายและคุณสมบัติของ isoenzyme ได้	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.อัญชลี ดั่นสมบูรณ์
2	<u>Lecture 3</u> Clinical enzymology II - บอกความสำคัญของเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ในการวินิจฉัยโรค ได้แก่ amylase, lipase, aminotransferase, alkaline phosphatase, 5'-nucleotidase, gamma-glutamyltransferase, acid phosphatase, creatine kinase, lactate dehydrogenase - สามารถเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ในการตรวจวัด enzyme activity ได้อย่างเหมาะสม	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.อัญชลี ดั่นสมบูรณ์
	<u>Lab 1</u> - ตรวจวัดระดับของ albumin	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจระดับของ total protein - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน - นักศึกษาโจทย์ปัญหาที่กำหนด - นักศึกษาเขียนรายงาน และตอบคำถามท้ายบท	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
3	Lecture 4 Liver function tests I - หน้าที่ของตับ - กระบวนการสลายของบิลิรูบิน - ภาวะดีซ่าน	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.สุจินดา ทรงไทรย์
	Lab 2 - ตรวจวัดระดับเอนไซม์ AST	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจเอนไซม์ AST จากสิ่งส่งตรวจ - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์
	Lab 3 - ตรวจวัดระดับเอนไซม์ ALP - Case study	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจเอนไซม์ ALP จากสิ่งส่งตรวจ - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน - นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์
4	Lecture 5 Liver function tests II - การตรวจสมรรถภาพของตับและความสำคัญของแต่ละวิธีการที่ใช้ตรวจ - โรคหรือภาวะที่ผิดปกติของตับรวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีที่สัมพันธ์กับโรคหรือภาวะนั้นๆ	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.สุจินดา ทรงไทรย์
	Lab 4 - ตรวจวัดระดับ bilirubin	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจ bilirubin จากสิ่งส่งตรวจ - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	Lecture 6 Body water - บอกปริมาณของน้ำในร่างกายและปริมาณของน้ำในส่วนต่าง ๆ - อธิบายสาเหตุของความแตกต่างของส่วนประกอบอิเล็กโทรไลต์ในสารน้ำส่วนต่างๆ ของร่างกาย - อธิบายการควบคุมออสโมลาริตีและการควบคุมปริมาณของน้ำในส่วนต่างๆ ของร่างกาย - อธิบายสาเหตุที่ทำให้ร่างกายมีความผิดปกติของสมดุลน้ำ - อธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับอาการที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายมีความผิดปกติของสมดุลน้ำ - อธิบายหลักการและวิธีตรวจวัดออสโมลาริตีในสารน้ำของร่างกายและแปลผลการตรวจได้	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	รศ. เขาว ลักษณ์ พิมายนอก
	Lab 5 -Case study (Liver function tests)	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติ การ	- นักศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยการ นำเสนอหน้าห้อง โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์
Lecture examination I (Lect 1-5), Laboratory examination (Albumin)				
6	Lecture 7 Electrolytes I - เข้าใจการรักษาสสมดุลของอิเล็กโทรไลต์ (โซเดียมโพแทสเซียม คลอไรด์ และไบคาร์บอเนต) ในร่างกาย - อธิบายสาเหตุที่ทำให้ร่างกายมีอิเล็กโทรไลต์เหล่านี้นมากหรือน้อยเกินไป	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	รศ. เขาว ลักษณ์ พิมายนอก

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	Lab 6 Case study (Body water) & calculation	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดย การ conference ภายในกลุ่มย่อย โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียน รายงาน และตอบคำถาม case study - นักศึกษาได้รับโจทย์การคำนวณที่กำหนด โดยนักศึกษาต้องสามารถคำนวณได้ทุกข้อ	คณาจารย์
7	Lecture 8 Electrolytes II - อธิบายสาเหตุที่ทำให้ร่างกายมีความผิดปกติของอิ เล็กโทรไลต์ในพลาสมา - อธิบายวิธีตรวจวัดโซเดียม โพแทสเซียม คลอไรด์ และไบคาร์บอเนต ในสารน้ำของร่างกายและแปลผล การตรวจได้	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่อ อินเทอร์เน็ต	รศ. เขาว ลักษณ์ พิมานอก
	Lab 7 - Demonstrated การวิเคราะห์ระดับ electrolyte ด้วย เครื่อง semi-automated analyzer	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจากสิ่งส่งตรวจโดย ใช้เครื่องวิเคราะห์ระดับ electrolyte ด้วยเครื่อง semi-automated analyzer - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์
8	Lecture 9 Renal function tests I - หน้าที่ของไต - การตรวจสอบสมรรถภาพของไตและความสำคัญของแต่ละ วิธีการที่ใช้ตรวจ	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่อ อินเทอร์เน็ต	อ. นวันวัจน์ ช. ภัทรางกูร
	Lab 8 Case study (Body water and electrolyte)	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดย การ นำเสนอหน้าห้อง โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียน รายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
9	Lecture 10 Renal function tests II - การตรวจสอบสมรรถภาพของไตและความสำคัญของแต่ละวิธีการที่ใช้ตรวจ - โรคหรือภาวะที่ผิดปกติของไตรวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีที่สัมพันธ์กับโรคหรือภาวะนั้นๆ	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	อ. นวันวัจน์ ช. ภัทรางกูร
	Lab 9 - ตรวจวัดระดับ Blood urea nitrogen (BUN) และ creatinine ในสิ่งส่งตรวจ	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจ BUN และ creatinine จากสิ่งส่งตรวจ - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์
10	Lecture 11 Blood gases and acid-base balance - เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊สในร่างกายมนุษย์ (Gas exchanges) - เพื่อให้เข้าใจในการขนส่งแก๊สภายในร่างกายมนุษย์โดยระบบไหลเวียนโลหิต - เพื่อให้เข้าใจในระบบควบคุมสมดุลกรด - เบสในร่างกายมนุษย์ - เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับการตรวจวินิจฉัย Arterial blood gases analysis - เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการเสีสมดุลกรด - เบสในร่างกายมนุษย์	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.กฤษณ์ พุทธผดุงวิพล
	Lab 10 Case study (Renal function tests)	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยการ นำเสนอหน้าห้อง - โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์
Lecture examination II (Lect 6-10) , Calculation, Laboratory examination (Bilirubin)				

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
11	Lecture 12 Cardiac marker - กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบหัวใจเบื้องต้น - สาเหตุ ปัจจัยเสี่ยงและกลไกการเกิด atherosclerosis - ชนิดของภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันได้ - เกณฑ์ในการวินิจฉัยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน - ชนิดของสารบ่งชี้โรคหัวใจ คุณลักษณะทางชีวเคมี ความสำคัญทางคลินิกและการตรวจวิเคราะห์	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.อรอุมา สร้อยจิต
	Lab 11 Case study (Blood gases and acid-base balance)	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- นักศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยการนำเสนอหน้าห้อง โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์
12	Lecture 13 Automated analyzer - คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับ automation - ชนิดของ automated analyzer - ขั้นตอนการทำงานของ automated analyzer	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - เอกสารประกอบการสอน - แนะนำหนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.อรอุมา สร้อยจิต
	Lab 12 - Demonstrated การวิเคราะห์ cardiac markers - Case study	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ	- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจากสิ่งส่งตรวจโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ cardiac markers ด้วยเครื่อง POCT - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน - นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	Lecture 14 POCT and Selection of automated analyzer - คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับเครื่อง POCT - ชนิดของเครื่อง POCT - ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง POCT - หลักในการเลือก automated analyzer	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - เอกสารประกอบการสอน - แนะนำหนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร.อรอุมา สร้อยจิต
	Lab 13 - Demonstrated automated analyzer	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติ การ	- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจากสิ่งส่งตรวจโดยใช้เครื่อง automated analyzer จริง - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์
14	Lecture 15 Sources and control of biological variation & patient safety - การเก็บส่งตรวจโดยอาจมีปัจจัยต่างๆที่มีผล เช่น Posture, Venous stasis, Anticoagulants, Hemolysis, Intravenous fluid and Collection of urine - ปัจจัยทาง Physiological variables ที่มีผล เช่น Fasting, Exercise, Stress, Cyclic variation, Alcohol, Smoking, etc. - ทราบถึงความสำคัญและตระหนักในเรื่องความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย	2 ชั่วโมง ในห้องเรียน	- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ - สรุปเนื้อหาที่สอน - เปิดโอกาสให้ซักถาม - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารประกอบการสอน - หนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต	ดร. นิตติญา ชายชาวโจง
	Lab 14 - Demonstrated เครื่อง POCT และความรู้เกี่ยวกับ AI	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติ การ	- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจากสิ่งส่งตรวจโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ POCT - นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผล และตอบคำถามท้ายบท - ใบงานประกอบการสอน	คณาจารย์
15	Lab 15 - Case study	3 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติ การ	- ศึกษานำเสนอโจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยการ นำเสนอหน้าห้อง - โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และตอบคำถาม case study	คณาจารย์
Lecture examination III (Lect 11-15)				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1, 2.2, 5.1, 6.2	สอบกลางภาคครั้งที่ 1 - สอบบรรยายครั้งที่ 1 - สอบปฏิบัติ	6	19% 10%
	สอบกลางภาคครั้งที่ 2 - สอบบรรยายครั้งที่ 2 - สอบการคำนวณ - สอบปฏิบัติ	12	19% 3% 10%
	สอบปลายภาค - สอบบรรยายครั้งที่ 3	15	19%
2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.4, 5.2, 5.3	การวิเคราะห์และนำเสนอรายงานกรณีศึกษาด้วยสื่อสารสนเทศ Laboratory Quiz + Quiz case Assignment	ตลอดภาคการศึกษา	3% 4% 10%
1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.2, 5.1, 6.2	การทำรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	3%
1.2, 1.3	การเข้าชั้นเรียน การตรงต่อเวลา	ตลอดภาคการศึกษา	ไม่นำมาคิดในการประเมินผล แต่หากขาดเกิน 3 ครั้ง หักสิทธิ์สอบ

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. เยาวลักษณ์ พิมาชนอก ธาตุและน้ำ ปทุมธานี : คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต 2545.
2. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. Fundamentals of Clinical Chemistry. 6th ed. St. Louis : Saunders/Elsevier, 2008.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เอกสารคำสอนและเอกสารประกอบการสอน โดยอาจารย์ผู้สอน

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. สถาบันรับรองคุณภาพ .(องค์การมหาชน) Patient and Personnel Safety for Emerging Infectious Diseases 2021.
2. พงศธร คชเสนี ไกรวิพร เกียรติสุนทร พรชัย กิ่งวัฒนกุล วุฒิเดช โอภาสเจริญสุข .(บรรณาธิการ) Fluid, Electrolytes and Acid-Base Disorders. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล : แพทย์เวช;2564.
3. Larson LD. Clinical Chemistry: Fundamentals and Laboratory Techniques. St.Louis Missouri : Elsevier; 2017
4. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics diagnostics / [edited by] Nader Rifai, Andrea Rita Horvath, Carl T. Wittwer.(2018)
5. Mauss S, Berg T, Rockstroh J, Sarrazin C, Wedemeyer H. Hepatology: A clinical textbook. 10th ed. Germany; 2020
6. Khatri P, Neupane A, Sapkota SR, Bashyal B, Sharma D, Chhetri A, Chirag K. C., Banjade A, Sapkota P and Bhandari S. Strenuous Exercise-Induced Tremendously Elevated Transaminases Levels in a Healthy Adult: A Diagnostic Dilemma. Case Reports in Hepatology (2021)
7. Bishop, M.L., et al. (2022). Clinical Chemistry: Principles, Techniques, and Correlations (9th ed.). Jones & Bartlett Learning.
8. McPherson RA, Pincus MR. (editors). Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 24th ed. Philadelphia: Elsevier; 2022.
9. Bishop ML, Fody EP, Siclen CV, Mistler JM. (editors). Clinical Chemistry: Principles, Techniques, and Correlations. 9th ed. Burlington MA: Jones & Bartlett Learning; 2022.
10. Rifai N, Chiu R, Young I, Burnham CA, Wittwer C. Tietz textbook of laboratory medicine. 7th ed. Elsevier; 2023

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากายในกลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนความคิด การตอบสนองของนักศึกษา จากการประมวลความรู้ในการนำเสนอ และการตอบคำถามของนักศึกษา
- การประเมินการเขียนและแสดงถึงความเข้าใจในการทำรายงานและการทำ assignment

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์การสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

3. การปรับปรุงการสอน

จากการประชุมของกลุ่มวิชาเคมีคลินิก ได้มีวางแผนปรับปรุงการเรียนการสอนดังนี้

- ยังคงดำเนินการให้มีการนำเสนอกรณีศึกษา (case study) เป็นภาษาอังกฤษ มีการซักถาม-การตอบคำถามเป็นภาษาอังกฤษ แต่มีการปรับเปลี่ยนหัวข้อในการนำเสนอจาก blood gases and acid-base balance มาเป็นหัวข้อ liver function test เนื่องจากในหัวข้อ blood gases and acid-base balance เนื้อหาค่อนข้างยากและจำเป็นต้องมีการอธิบายเป็นภาษาไทยเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น
- จัดประชุมเพื่อวางแผนกำหนดการต่าง ๆ รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนอส่วนต่าง ๆ ให้เหมาะสม โดย ปรับลำดับการสอนภาคบรรยาย โดยมีการสอนเรื่อง body water และ electrolyte ก่อนการสอนบรรยายเรื่อง renal function test เนื่องจากในปีการศึกษา 2566 พบว่า นศ. เมื่อมีการทำ case study เรื่อง electrolyte แล้วไม่สามารถเชื่อมโยงกับเรื่อง renal ได้มากนัก จึงสลับให้ นศ. มีความรู้เกี่ยวกับ electrolyte ก่อน เพื่อนำความรู้มาใช้และต่อยอดในการทำ case study เกี่ยวกับเรื่อง renal ส่วนเกณฑ์การให้คะแนนคงเดิมเนื่องจากมีความเหมาะสมดีแล้ว
- ผู้ประสานงานรายวิชาดำเนินการเวียนกลุ่มอาจารย์ให้พบนักศึกษาทุกกลุ่ม
- ผู้ประสานงานรายวิชาดำเนินการทำ classroom เพื่อเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลและงานสอนต่างๆ ให้กับนักศึกษา โดยรวบรวมเอกสารคำสอนของคณาจารย์ให้เป็นหมวดหมู่
- มีการปรับปรุง เอกสารคำสอน เอกสาร สรุปความรู้ (concise of clinical chemistry) โดยคณาจารย์ทุกท่านในกลุ่มจะดำเนินการปรับปรุง เพื่อให้ได้ความรู้ที่ทันสมัยและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้รอบคอบและสามารถทบทวนบทเรียนได้
- มีการเรียนการสอนเรื่องการคำนวณ เพื่อเป็นการทบทวนนักศึกษาในทุกๆรายวิชาเคมีคลินิกโดยจะดูผลประเมินหลังการสอบ หากมีนักศึกษาสอบไม่ผ่านการคำนวณ (calculation) จะมีการจัดการแบ่งกลุ่มย่อยให้กับนักศึกษาเพื่อมาทบทวนกับอาจารย์ประจำกลุ่ม
- ดำเนินการจัดสอบภาคปฏิบัติการในช่วงเวลาหลังการเรียนการสอน โดยมีระยะห่างประมาณ ประมาณ 2 สัปดาห์
- ในกรณีที่มิมีนักศึกษาสอบไม่ผ่านภาคปฏิบัติการ จะมีการนัดหมายให้มาเสริมทักษะการทำ lab เพิ่มเติมกับอาจารย์ผู้สอน
- มีการอัดคลิปสรุปในแต่ละหัวข้อเพื่อเป็นการทบทวนให้กับนักศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ระหว่างการเรียนการสอน

- นักศึกษาจะต้องทำการทดสอบย่อยในหัวข้อบรรยาย โดยเมื่อบรรยายครบ 5 เรื่องจะมีการจัดสอบย่อย 1 ครั้ง
- นักศึกษาจะต้องทำการทดสอบย่อยในภาคปฏิบัติ โดย นศ.ต้องอ่านหนังสือล่วงหน้าเพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยจะทดสอบความพร้อมและความเข้าใจของ นศ.ก่อนทำ lab จริงโดยใช้การทดสอบย่อย และนศ.จะทราบคะแนนหลังการทดสอบโดยผ่านทาง google drive
- นักศึกษาจะต้องทำการทดสอบย่อยหลังการฟังนำเสนอ case study ทุกครั้งที่มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ว่า นศ.สามารถเข้าใจ case study ที่เพื่อนนำเสนอและที่อาจารย์สรุป
- นักศึกษาสามารถเข้าไปทำแบบฝึกหัดใน google sites หรือ classroom

หลังการเรียนการสอน

- ตรวจสอบวิธีการให้คะแนนสอบ และการประเมินผลโดยคณาจารย์ภายในกลุ่มวิชาเคมีคลินิก จากนั้นจะมีการตรวจสอบโดยกรรมการคณะ ก่อนที่จะนำเสนอต่อกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ
- การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ โดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☒ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☒ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☒ อื่น ๆ ระบุ การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ โดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำข้อมูลที่ได้จาก นักศึกษา คณาจารย์ภายใน กลุ่มวิชา หรือ คณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ ทั้งในส่วนของการประเมินรายวิชา การประเมินคณาจารย์ผู้สอน การประเมินรูปแบบการเรียนการสอนผ่านแบบสอบถามและในด้านอื่นๆ เช่น lesson plan ของรายวิชา มาปรับปรุงให้เหมาะสม หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์