



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
 หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME213	พื้นฐานวัสดุชีวภาพ (Fundamentals of Biomaterials)	3(2-3-6)
วิชาบังคับร่วม	-	
วิชาบังคับก่อน	CHM117	
ภาคการศึกษา	2/2567	
กลุ่ม	01, 02, 021,03, 11,12,121,13	
ประเภทของวิชา	☐ วิชาปรับพื้นฐาน ☐ วิชาศึกษาทั่วไป ☒ วิชาเฉพาะ ☐ วิชาเลือกเสรี	
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ผศ. ดร.ศนิ บุญญกุล	☒ อาจารย์ประจำ
อาจารย์ผู้สอน	ผศ. ดร.ศนิ บุญญกุล ผศ. ดร. ณัฐพล ถนงค์ช่างแสง อาจารย์ อนุชาญ พนักรศรี	☒ อาจารย์ประจำ ☐ อาจารย์พิเศษ ☒ อาจารย์ประจำ ☒ อาจารย์ประจำ
สถานที่สอน		☒ ในที่ตั้ง ☐ นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ	2 มกราคม 2568	

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ถึงหลักการ ทฤษฎี เกี่ยวกับความหมายและประวัติความเป็นมาของ วัสดุการแพทย์รวมถึงนวัตกรรมทางวัสดุการแพทย์

- 2) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ถึงหลักการ ทฤษฎี เกี่ยวกับ เรื่องโลหะและอัลลอย พอลิเมอร์ และ เซรามิก รวมถึงการนำวัสดุดังกล่าวมาใช้เป็นวัสดุทางการแพทย์
- 3) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ถึงหลักการ ทฤษฎี เกี่ยวกับ เรื่องความเข้ากันได้ทางชีวภาพ การตอบสนองและปฏิกิริยาของวัสดุ และ การทำให้วัสดุปราศจากเชื้อ
- 4) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ถึงหลักการ ทฤษฎี เกี่ยวกับ เรื่องมาตรฐานที่ใช้กับวัสดุทางการแพทย์ และวิธีการทดสอบ
- 5) เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ประสิทธิผล รวมถึงการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

2. คำอธิบายรายวิชา

สมบัติและการเลือกวัสดุ โลหะและโลหะผสม เซรามิก พอลิเมอร์ที่เหมาะสมสำหรับการ สัมผัสหรือฝังในร่างกาย ตัวอย่างการประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพ ได้แก่ การใช้ในระบบนำส่งยา วิสวกรรม เนื้อเยื่อ ส่วนประกอบของอวัยวะเทียม การทดสอบความเข้ากันได้กับร่างกาย

Properties and selection of materials; metals and metal alloys; ceramics; polymer for body attachment or implant; example of biomaterials applications: drug delivery system, tissue engineering and artificial organs; biocompatibility testing.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี5.....ชั่วโมง/สัปดาห์



e-mail : sani@rsu.ac.th.



Facebook :.....-.....



Line :...saniboon.....



อื่น ระบุ.....-.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

- 1) นักศึกษามีทักษะในการบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้ ในการเลือกใช้วัสดุสำหรับงานทาง การแพทย์ได้อย่างเหมาะสม
- 2) นักศึกษามีทักษะในการวิเคราะห์งานวิจัยจากบทความวิจัยด้านวัสดุทางการแพทย์ เพื่อนำไปต่อยอดสำหรับการทำงานวิจัยในอนาคต
- 3) นักศึกษามีทักษะในการเสนอผลงาน หรือบทความวิจัยในรูปแบบการประชุมวิชาการ

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	1) มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1) สอดแทรกประเด็นคุณธรรมและจริยธรรมในระหว่างการสอน พิจารณาทางเลือกที่ใช้หลักจริยธรรม และจรรยาบรรณในการแก้ปัญหาทางจริยธรรม	1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย การร่วมกิจกรรม และความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	มีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ วิธีการในสาขาวิชาชีพ	- ใช้การเรียนการสอนที่เป็น active learning - ใช้การสอนที่มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง	- การทดสอบย่อย - การสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน - รายงานที่นักศึกษาจัดทำ
2.2	สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	- ใช้การเรียนการสอนที่เป็น active learning - ใช้การสอนที่มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง	- การทดสอบย่อย - การสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน - รายงานที่นักศึกษาจัดทำ - การนำเสนอผลงาน

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	จัดกระบวนการสอนที่ฝึกทักษะการคิดทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่นการ	1) การนำเสนอผลงาน 2) การใช้ข้อสอบ หรือ

		สะท้อนความคิด อภิปรายกลุ่ม การทำ กรณีศึกษา การนำเสนอผลงาน การ จัดทำโครงการ	แบบฝึกหัด ที่ ใ ให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหา
3.3	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็น ปัญหาและความต้องการ ทางด้านการแพทย์และการ ดูแลรักษาสุขภาพได้ถูกต้อง	จัดกระบวนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่นการ สะท้อนความคิด อภิปรายกลุ่ม การทำ กรณีศึกษา การนำเสนอผลงาน การ จัดทำโครงการ	1) การนำเสนอผลงาน 2) การใช้ข้อสอบ หรือ แบบฝึกหัด ที่ ใ ให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหา
3.4	สามารถประยุกต์ความรู้ และ ทักษะกับการแก้ไขปัญหาใน วิชาชีพได้อย่างเหมาะสม	จัดกระบวนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่นการ สะท้อนความคิด อภิปรายกลุ่ม การทำ กรณีศึกษา การนำเสนอผลงาน การ จัดทำโครงการ	1) การนำเสนอผลงาน 2) การใช้ข้อสอบ หรือ แบบฝึกหัด ที่ ใ ให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.1	สามารถให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกแก่ การแก้ปัญหาสถานการณ์ ต่างในกลุ่ม ทั้งในบทบาท ของผู้นำ หรือในบทบาทของ ผู้ร่วมทีมทำงาน	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้อง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล-	1) การนำเสนอผลงานเป็น กลุ่ม 2) ประเมินความรับผิดชอบ ในหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย 3) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.3	สามารถใช้ภาษาและการ สื่อสารที่เหมาะสมอย่างมี ประสิทธิภาพทั้งปากเปล่า และการเขียน เลือกใช้รูปแบบ ของสื่อการนำเสนออย่าง เหมาะสม	จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึก ทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ	1)) ทักษะการพูดในการ นำเสนอผลงาน 2) ทักษะการเขียนรายงาน ทักษะการนำเสนอโดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ-

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
1 Sec01: (Wed 8 Jan, 2025) Sec03: (Fri 10 Jan, 2025)	- แนะนำรายวิชา - นิยามของวัสดุการแพทย์ - ประวัติความเป็นมาของวัสดุการแพทย์ - ตัวอย่างวัสดุชีวการแพทย์ - ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ ได้แก่ ชนิดของวัสดุ สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน และสมบัติของพื้นผิว (Materials Properties)	- บรรยายให้ความรู้ - ให้นศ. เสนอมุมมองของนิยามวัสดุการแพทย์และการนำไปประยุกต์ใช้งาน - ประมวลข้อสรุปของนักศึกษาและอาจารย์ให้ข้อมูลค่านิยามที่ถูกต้อง - ให้นักศึกษายกตัวอย่างวัสดุชีวการแพทย์ - ให้นศ. ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวัสดุศาสตร์โดยการอภิปรายกลุ่ม ประมวลข้อสรุปของนักศึกษาและอาจารย์ให้ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล
2 Sec01: (Wed 15 Jan, 2025) Sec03: (Fri 17 Jan, 2025)	- โลหะและโลหะผสมสำหรับการประยุกต์ใช้ ในทางชีวการแพทย์ (Metal and Metal Alloys in Biomedical Applications)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของนักศึกษาและอาจารย์ให้ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล
3 Sec01: (Wed 22Jan, 2025) Sec03: (Fri 24Jan, 2025)	- เซรามิกชีวภาพ และกลาสเซรามิกทางการแพทย์ (Bioceramics and Glass Ceramics) - ซีเมนต์ทางชีวการแพทย์ (Cements in Biomedical Applications) - มอบหมายงานเรื่องการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของนักศึกษาและอาจารย์ให้ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	ทางการแพทย์			
สอบครั้งที่ 1 (ผศ. ดร.ศนิ) Mon 3 Feb, 2025 เวลา 16.30-18.00				
4 Sec01: (Wed 29 Jan, 2025) Sec03: (Fri 31 Jan, 2025)	- พอลิเมอร์ทางการแพทย์ (Polymers for Biomedical Applications) - การออกแบบวัสดุพอลิเมอร์ และพลาสติกชีวภาพ (Material Design for Biopolymers and Bioplastics)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	รศ.ดร. ญัฐพล ถนัฒช่วงแสง
5 Sec01: (Wed 5 Feb, 2025) Sec03: (Fri 7 Feb, 2025)	Lec: การออกแบบพอลิเมอร์ ชีวภาพ และพลาสติกชีวภาพ (Material Design for Biopolymers and Bioplastics) Lab: การสาธิตการขึ้นรูปพอลิ เมอร์ด้วยเครื่องพิมพ์ชีวภาพสาม มิติ (Bioprinting Demonstration)	- บรรยาย/ ปฏิบัติการ - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	รศ.ดร. ญัฐพล ถนัฒช่วงแสง
6 Sec01: (Wed 12 Feb, 2025) Sec03: (Fri 14 Feb, 2025)	Lec: กระบวนการผลิตขึ้นรูป วัสดุพอลิเมอร์เพื่อใช้งานทางชีว การแพทย์ (Polymer Materials Processing for Biomedical Use) Lab: สาธิตเจลทางการแพทย์ และการทดสอบ (Gel for biomedical applications and testing)	- บรรยาย/ ปฏิบัติการ - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	รศ.ดร. ญัฐพล ถนัฒช่วงแสง
7 Sec01: (Wed 6 and 19 Feb, 2025) Sec03: (Fri 8 and 21 Feb, 2025)	- ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และปฏิกิริยาการตอบสนอง ทางชีวภาพของร่างกาย (Biocompatibility and body response to implanted materials)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
8	พักทอมเบรก (24 – 28 Feb, 2025)			
9 Sec01: (Wed 5 Mar, 2025) Sec03:(Fri 7 Mar, 2025)	- ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และปฏิกิริยาการตอบสนอง ทางชีวภาพของร่างกาย (Biocompatibility and body response to implanted materials)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล
10-11 Sec01: (Wed 12 and 19 Mar, 2025) Sec03: (Fri 14 and 21 Mar, 2025)	- การทดสอบความเข้ากันได้ ทางชีวภาพและ มาตรฐานใน การทดสอบ - การทำปฏิกิริยาเชื้อสำหรับ วัสดุชีวภาพ - (Biocompatibility Test and standards - Sterilization of biomaterials)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	10	ผศ.ดร. ศนิ บุญญกุล
สอบครั้งที่ 2 (ผศ. ดร.ศนิ) (24 Mar, 2025 เวลา 16.30-18.00)				
12-13 Sec01:(Wed 26 Mar and 2 Apr, 2025) Sec03: (Fri 28 Mar and 4 Apr, 2025)	- การประยุกต์ใช้ชีววัสดุในงาน ทางระบบนำส่งยา และ วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Biomaterials Applications in Drug Delivery System and Tissue Engineering) - การพิมพ์ชีวภาพสำหรับงาน วิศวกรรมเนื้อเยื่อ - (Bio-printing for Tissue Engineering Applications)	- บรรยาย - อภิปรายกลุ่ม - ประมวลข้อสรุปของ นักศึกษาและอาจารย์ให้ ข้อมูลสรุปที่ถูกต้อง	5	รศ.ดร. ณัฐพล ถนงค์ช่าง แสง อ. อนุชาญ พนักรศรี
14 Sec01:(Wed 9 Apr 2025) Sec03: (Fri 11 Apr, 2025)	การนำเสนองานที่ได้รับ มอบหมาย	- อภิปรายงานวิจัยที่ เกี่ยวกับเทคโนโลยีวัสดุ ชีวการแพทย์ - LCD Projector, Computer, Power Point	5	รศ.ดร. ณัฐพล ถนงค์ช่าง แสง / ผศ.ดร. ศนิ บุญญ กุล/ อ. อนุชาญ พนักรศรี
วันหยุดเทศกาลสงกรานต์ (14-18 เม.ย.66)				

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
15 Sec01: (Wed 23 Apr 2025) Sec03: (Fri 25 Apr, 2025)	การนำเสนองานที่ได้รับ มอบหมาย	- อภิปรายงานวิจัยที่ เกี่ยวกับเทคโนโลยีวัสดุ ชีวการแพทย์ - LCD Projector, Computer, Power Point	5	รศ.ดร. ญัฐพล ถนงค์ช่วง แสง / ผศ.ดร. ศนิ บุญญ กุล/ อ. อนุชาญ พนักศรี
สอบครั้งที่ 3 (รศ. ดร. ญัฐพล/ อ. อนุชาญ)				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์	ผลการเรียนรู้								สัดส่วนของการ ประเมินผล
		1.2	2.1	2.2	3.1	3.3	3.4	4.1	5.3	
สอบครั้งที่ 1 (ผศ. ดร. ศนิ)	4		7	8						15%
สอบครั้งที่ 2 (ผศ. ดร. ศนิ)	11		7	8						15%
สอบครั้งที่ 3 (รศ. ดร. ญัฐพล/ อ. อนุชาญ)	15		10	10						20%
การเข้าชั้นเรียน	1-15	10								10%
การบ้าน และรายงาน ปฏิบัติการ	1-15					5	5			10%
ค้นคว้างานที่ได้รับ มอบหมาย	3-15					5		5	5	15%
การนำเสนองานที่ได้รับ มอบหมาย และการสอบ ประมวลความรู้แบบปาก เปล่า (oral exam)	14-15				10				5	15%
คะแนนรวมผลการเรียนรู้		10	24	26	10	10	5	5	10	100%
สัดส่วนผลกาเรียนรู้		10	50		25			5	10	100%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

BD Ratner, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press, San Diego, 2004.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- R Barbucci, Integrated Biomaterials Science, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ สมศรี ดาวฉาย, วัสดุทางการแพทย์ และ อวัยวะเทียม, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2528.
- FH Silver, Biomaterials, Medical Devices and Tissue Engineering, Chapman & Hall, U.K., 1994.
- A Ravaglioli and A Krajewski, Bioceramics, Chapman & Hall, U.K., 1992.
- JE Ellingsen and SP Lyngstadaas, Bio-Implant Interface Improving Biomaterials and Tissue Reactions, CRC Press LLC, 2003
- X Zhao, JM Courtney and H Qian, Bioactive materials in medicine, Woodhead Publishing, UK, 2011.
- KJ Anusavice, Phillip's Science of Dental Materials (11th edition), Saunders, USA, 2003.
- JP Fisher, A. Mikos and JD Bronzino, Tissue Engineering, CRC Press, Florida, 2007.
- Journal of Biomaterials
- Journal of Acta Biomaterials

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานโดยระบบออนไลน์ ในระบบ Intranet ของมหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 1) การประชุมร่วมของคณะอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา เพื่อวางแผนกลยุทธ์การสอนในรายวิชา
- 2) ขอคำแนะนำจากอาจารย์ท่านอื่นที่มีความรู้ และประสบการณ์ เพื่อขอข้อเสนอแนะหลังการวางแผนกลยุทธ์
- 3) การสอบถามจากนักศึกษาถึงประสิทธิผลของวิธีการสอน โดยการสนทนากับนักศึกษา
- 4) ประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากพฤติกรรมในห้องเรียน การร่วมอภิปรายในห้อง และการสอบ
- 5) ประเมินจากการนำเสนองานหน้าชั้นเรียนและทักษะการตอบคำถาม โดยการให้นักศึกษาที่เข้าฟังการนำเสนอาน ร่วมประเมินผลงานด้วย

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงได้มีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอนดังนี้

- 1) สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- 2) ตำรวจ ดูงานและเข้าร่วมประชุมวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้ทันสมัย

- 3) เน้นการเรียนรู้จากการค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง และนำไปสู่ทฤษฎี โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะทางที่ถูกต้อง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☐ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ การประเมินความรู้รอบขอบข่ายโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☒ อื่นๆ ระบุ.....ทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ (ภายนอก) คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการจัดทำ มคอ.3 การประเมินผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเปรียบเทียบกับ Curriculum Mapping รายวิชาใน มคอ.2

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดรายวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยการปรับปรุงการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษาหรือตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4