



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ฉบับปี พ.ศ. 2563

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(3-3-6)

(Principles of Design and Development of Biomedical Engineering Innovation)

วิชาบังคับร่วม

วิชาบังคับก่อน

ภาคการศึกษา

2/2567

กลุ่ม

01,02,03,11,12,13

ประเภทของวิชา

☐ วิชาปรับปรุงพื้นฐาน☐ วิชาศึกษาทั่วไป☒ วิชาเฉพาะ☐ วิชาเลือกเสรี

อาจารย์ผู้รับผิดชอบ

รศ.นันทชัย ทองแป้น

อาจารย์ประจำ

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบ

รศ.นันทชัย ทองแป้น

☒ อาจารย์ประจำ

ลำดับ

อาจารย์ผู้สอน

☒ อาจารย์ประจำ

1

รศ.นันทชัย ทองแป้น

☒ อาจารย์ประจำ

2

ดร.ชนเช อังศุวัฒนากุล

☒ อาจารย์ประจำ

3

อ.วิพล โชติกุลนันท์

☒ อาจารย์ประจำ

4

รศ.ปรีชา อนุพงษ์อ้ออาจ

☒ อาจารย์พิเศษ

5

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

☒ อาจารย์ประจำ

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) นักศึกษาแสดงความเข้าใจพื้นฐานในการออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของส่วนประกอบของเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ
- 2) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของโจทย์ปัญหาจากสถานประกอบการจริงเพื่อมาเป็นจัดทำเป็นข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพเพื่อแก้ปัญหาได้
- 3) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและจำลองการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- 4) นักศึกษาแสดงความรู้และทักษะในเรื่องการจัดทำเอกสารเพื่อยื่นขอจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาหรือแนวทางการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในลักษณะที่เหมาะสมกับโครงการวิจัยได้

2. คำอธิบายรายวิชา

หลักการแนวคิดและกระบวนการเชิงวิศวกรรมในการออกแบบเครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ การพัฒนาอัลกอริทึม การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่ออธิบายหลักการทางงานหรือกลไกที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมหลักการ กระบวนการขอรับรองมาตรฐานการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ การประยุกต์ใช้กับการแก้ไขโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกประสบการณ์ โดยการจัดทำเป็นรายงานข้อเสนอโครงการเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการโดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาและบุคลากรของสถานประกอบการร่วมเป็นที่ปรึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- ☒ e-mail :nuntachai.t@rsu.ac.th
- ☐ Facebook :.....
- ☒ Line :.....
- ☐ อื่น ระบุ.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

- 1) นักศึกษาแสดงความเข้าใจพื้นฐานในการออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของส่วนประกอบของเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ
- 2) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของโจทย์ปัญหาจากสถานประกอบการจริงเพื่อมาเป็นจัดทำเป็นข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพเพื่อแก้ปัญหาได้
- 3) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและจำลองการทำงานของเครื่องมือแพทย์ที่ออกแบบเพื่อใช้ประกอบการนำเสนอและตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม
- 4) นักศึกษาแสดงความรู้และทักษะในเรื่องการจัดทำเอกสารเพื่อยื่นขอจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาหรือแนวทางการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในลักษณะที่เหมาะสมกับโครงการวิจัยได้
5. นักศึกษาแสดงถึงทักษะและความรู้ ในการทำงานเป็นทีม การวางแผนการทำโครงการ การยื่นขอจรรยาบรรณในการทำวิจัยในมนุษย์ รวมทั้งการนำเสนอและตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา หรือด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์ประกอบการจริง	ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และ ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์ประกอบการจริง	1. การทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ความรับผิดชอบ ความมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การนำเสนอผลงานและผลการจัดทำรายงาน
1.5	ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และแนวทางสังคมธรรมมาธิปไตยที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพเป็นใหญ่และถือความถูกต้องเป็นหลักเพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิคและสังคมที่เป็นพลวัตในด้านต่างๆอย่างรวดเร็วของศตวรรษที่ 21 อย่างเต็มรูปแบบด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ ความมั่นใจและความรับผิดชอบ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์ประกอบการจริงเพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานการณ์	1. ประเมินจากการทำงาน และการปฏิบัติงานที่ได้รับการมอบหมายมาส่ง 2. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาระหว่างที่ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์ประกอบการจริง เพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานการณ์	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่ 1
2.3	สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงระบบเครื่องมือหรืองานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ตรงตามข้อกำหนดและความต้องการ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์ประกอบการจริง	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่ 1

		เพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการนั้น	
2.4	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเข้าใจผลกระทบของเครื่องมือแพทย์และเทคโนโลยีการดูแลรักษาสุขภาพ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานด้วยการหาโจทย์จากสถานประกอบการจริง เพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการนั้น	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่เ

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่เ
3.2	สามารถสืบค้น ศึกษา และประเมินสารสนเทศหรือเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่เ
3.3	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางด้านการแพทย์และการดูแลรักษาสุขภาพได้ถูกต้อง	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่เ
3.4	สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาและการทำงานจริงทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่เ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.1	สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1
4.3	มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเรียนรู้ภาวะทางอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้เทคนิคการขอความช่วยเหลือ หรือขอข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1
4.4	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการ ระหว่างการทำโครงงานและเมื่อโครงงานเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการ ระหว่างการทำโครงงานและเมื่อโครงงานเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1
5.2	สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำ	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1

		โครงการ ระหว่างการทำโครงการและเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์	นิพนธ์บทที่
5.3	สามารถใช้ภาษาและการสื่อสารที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการ ระหว่างการทำโครงการและเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์รวมทั้งจัดทำรายงานปริญญาานิพนธ์ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติหลังจากโครงการเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญาานิพนธ์บทที่
5.4	สามารถใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือ อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้า ในการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการทำงาน เช่น การโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น ประสานการทำงาน การรับ-ส่งงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการ ระหว่างการทำโครงการและเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์รวมทั้งจัดทำรายงานปริญญาานิพนธ์ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติหลังจากโครงการเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญาานิพนธ์บทที่

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
1 (10/01/68)	หลักการแนวคิดและกระบวนการเชิงวิศวกรรมในการออกแบบเครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีการดูแลรักษาสุขภาพ มาตรฐาน กระบวนการและวิธีการทดสอบรวมทั้งกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์	1. บรรยายให้ความรู้ 2. มอบหมายให้นักศึกษานำเสนอหัวข้อที่จะทำการออกแบบที่สัมพันธ์กับการทำโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 3. ประเมินผลในเรื่อง - ปัญหาและความต้องการทางด้านการแพทย์ - หลักการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการแก้ปัญหา - การจัดทำ Gant Chart และ/หรือ Pert Diagram 4. Computer, Power point	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น
2-3 17,24/01/68	การพัฒนาอัลกอริทึม	1.บรรยายให้ความรู้ 2. มอบหมายให้นักศึกษาเขียนอัลกอริทึมของโครงการที่จะดำเนินการ ที่สัมพันธ์กับการทำโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 3. ประเมินผลในเรื่อง - ความถูกต้องและเหมาะสมของโครงสร้างอัลกอริทึมและ/หรือบล็อกไดอะแกรม ในส่วน ต่างๆของโครงการ 4. Computer, Power point	10	ดร.ธเนศ อังสุวัฒนากุล
4-7 31/01,7,14,21/02/68	การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่ออธิบายหลักการทำงานหรือกลไกที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมหลักการ	1. มอบหมายให้นักศึกษาออกแบบและสร้างในส่วน ต่างๆรวมถึงวิธีการทดสอบในมิติต่างๆของโครงการ ที่สัมพันธ์กับกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ที่สัมพันธ์กับการทำโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 โดยสร้างเป็นแบบจำลองโดยคอมพิวเตอร์ 2. บรรยายและลงมือทำการออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องมือแพทย์ที่นศ.ทำโครงการ โดยใช้คอมพิวเตอร์ 3. ประเมินผลในเรื่อง - ความถูกต้องและเหมาะสมของหลักการ เทคนิคการออกแบบการทดสอบและการสร้างแบบจำลองเครื่องมือแพทย์โดยใช้คอมพิวเตอร์ 4. Computer, Power point	20	อ.พิชิตพล โชติกุลนันท์ อ.รวีพล โชติกุลนันท์
8: 24-28/02/68 : Term-Break				
9-11 (7,14,21/03/68)	กระบวนการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา	1. บรรยาย 2.สอนโดยการให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริงในการเขียนแบบฟอร์มการยื่นขออนุสิทธิบัตรของโครงการที่กลุ่มนักศึกษาทำ 3. ประเมินผลในเรื่อง - ความถูกต้องและเหมาะสมของเขียนแบบฟอร์ม การขอจดอนุสิทธิบัตร 4. Computer, Power point	15	รศ.ปรีชา อนุพงษ์อาจ
12 (28/03/68)	หลักการทางด้านการยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับออกแบบ	1.บรรยายให้ความรู้ 2.มอบหมายแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือแพทย์โดยใช้หลักการการยศาสตร์	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
		3.ประเมินผลในเรื่องหลักการออกแบบเครื่องมือแพทย์โดยใช้ หลักการทางด้านการยศาสตร์ 4.Computer, Power point		
13-15 4,11,18/04/68	หลักการเบื้องต้นของระเบียบวิธีการ ทำโครงการวิจัยและการทบทวน วรรณกรรม	1. บรรยาย 2.สอนโดยการให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริงในเรื่องของระเบียบ วิธีการทำโครงการวิจัยและการทบทวนวรรณกรรม 3. ประเมินผลในเรื่องความถูกต้องและเหมาะสมของระเบียบ วิธีการทำโครงการวิจัยและการทบทวนวรรณกรรมที่นักศึกษา นำมาเสนอ 4. Computer, Power point	15	ผศ.ดร.พิชิต บุญครอง
16 25/04/68	ทบทวนและพบอาจารย์ที่ปรึกษา	นักศึกษาพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรึกษาและทบทวนและ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ 1.ความถูกต้องของระเบียบวิธีการทำโครงการวิจัยบทที่1 2.ความถูกต้องของเอกสารตามแบบฟอร์มการเขียนปริญญานิพนธ์ บทที่1 3.ความถูกต้องของแบบฟอร์มการขอจดทะเบียนทรัพย์สินทาง ปัญญา 4.ความถูกต้องเหมาะสมของการออกแบบและสร้างAnimation เพื่อ นำเสนอประกอบการสอบปากเปล่า 5.ความถูกต้องเหมาะสมของวิธีการและเนื้อหาในการนำเสนอเพื่อ สอบปากเปล่า 6. Computer, Power point	5	อาจารย์ที่ ปรึกษาทุกท่าน
17	สอบปลายภาคนำเสนอโครงการ ออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับ มอบหมาย	1. นักศึกษานำเสนอผลการออกแบบเครื่องมือแพทย์ ที่สัมพันธ์กับ การทำโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 2. ประเมินผลในหัวข้อต่างๆดังนี้ 2.1 กระบวนการ วิธีการและทักษะการนำเสนอ 2.2 การระบุปัญหาและที่มาในมิติต่างๆของเครื่องมือแพทย์ที่ทำ การออกแบบได้ถูกต้องครอบคลุม 2.3. การออกแบบโครงสร้าง บล็อกไดอะแกรมทั้งในส่วน ต่างๆ ของเครื่องมือแพทย์ที่สัมพันธ์กับปัญหาที่ระบุได้ถูกต้องเหมาะสม 2.4 การทำการออกแบบวิธีการทดสอบในมิติต่างๆของเครื่องมือ แพทย์ ที่ทำการออกแบบที่สัมพันธ์กับกฎระเบียบและมาตรฐานที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้องเหมาะสม 2.5 ความถูกต้องและเหมาะสมของหลักการ เทคนิคการออกแบบ การทดสอบและการสร้างแบบจำลองเครื่องมือแพทย์โดยใช้ คอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้องเหมาะสม 2.6 การวางแผนการทำโครงการออกแบบโดยจัดทำ Gant Chart และ/หรือ Pert Diagram ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 2.7 แบบฟอร์มการขออนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร 3. Computer, Power point		อาจารย์ผู้ร่วม สอนทุกท่าน
รวม			75	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์	ผลการเรียนรู้(%)																สัดส่วนรวม ของการวัด และ ประเมินผล
		1.2	1.3	1.5	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	
สังเกตพฤติกรรมในระหว่างการเรียนรู้และการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งการนำเสนอผลการดำเนินงาน	ทุกสัปดาห์	2	2								2	2			2			10
กระบวนการ วิธีการและทักษะการนำเสนอและการตอบคำถาม และการทำงานเป็นทีม	16				2.5	2.5							2	2	2	2	2	15
ความถูกต้องและเหมาะสมของการระบุปัญหาและที่มาในมิติต่างๆของปัญหา	16				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5								15
การออกแบบโครงสร้างบล็อกไดอะแกรมที่สัมพันธ์กับปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม	16				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5								15
ความสามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์	16			2.5	5	5			2.5									15
การออกแบบวิธีการทดสอบในมิติต่างๆของโครงการ ที่สัมพันธ์กับกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องเหมาะสม	16				2.5					2.5								5
ความถูกต้องและเหมาะสมของการสร้างแบบจำลองของโครงการโดยใช้คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องเหมาะสม	16						2.5			5				5			2.5	15
การวางแผนงานการออกแบบและจัดทำโครงการ	16						2.5			2.5								5
ความถูกต้องของแบบฟอร์มการขออนุมัติสิทธิ์/สิทธิบัตร	16							2.5								2.5		5
คะแนนรวมผลการเรียนรู้		2	2	2.5	15	12.5	10	7.5	7.5	15	2	2	2	7	4	4.5	4.5	100
สัดส่วนผลการเรียนรู้		6.5			27.5			40				6		20				100

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1 . Claudio Becchetti, Alessandro Neri (2013) . Medical Instrument Design and Development: From Requirements to Market Placements. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.

2.เอกสารประกอบการบรรยาย ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบสอนในแต่ละหัวข้อ

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Peter Ogrodnik (2019).Medical Device Design 2nd Edition Innovation from Concept to Market.. Elsevier.UK. Academic Press.

2.ศ.นพ. ชูศักดิ์ เวชแพศย์.(2526). อุปกรณ์การแพทย์ หลักการออกแบบ และการนำไปใช้งาน ; ศิริราช.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

แบบฟอร์มการเขียนปริญญานิพนธ์ : <https://bme.rsu.ac.th>

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานโดยระบบออนไลน์ในระบบ Intranet ของมหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา

2)การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน

3)ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

3.2 สํารวจ ดูงาน และเข้าร่วมประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริงมากขึ้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☐ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☒ อื่นๆ ระบุทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ(ภายนอก)

สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการพิจารณาการจัดทำมคอ.3 การประเมินผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเปรียบเทียบกับ Curriculum Mapping รายวิชาในมคอ.2

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดรายวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษา หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4