

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**  
**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566**  
**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต ....MS 2013 พื้นฐานการออกแบบนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ( 3 หน่วยกิต)

จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา .บรรยาย 45 ชั่วโมง ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา วิทยาศาสตร์บัณฑิต...(วิทยาศาสตร์การแพทย์....หมวดวิชาเฉพาะด้าน / กลุ่มวิชาชีพ / วิชาบังคับ
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ระดับปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) .. ไม่มี.....
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผศ.ดร. จันเพ็ญ บางสำรวจ อ.ระพีพันธุ์ ศิริเดช อ.ดร.อมรรัตน์ โดทองหล่อ อ.ภาสินี สงวนสิทธิ์ อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวชย์ ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล อ.ดศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล อ.ดร.มจรุส อ่อนไทย อ.ดร.พนนา กิติไพศาลสนนท์ อ.ผุสดี สิริยากร อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ
7. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวมห้อง 2-110 และ 2-231 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 10 สิงหาคม 2566
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์ที่ปรึกษารายวิชาจัดให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามความต้องการโดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลาและสถานที่ นับเป็นกรณีไปตามแต่นั้นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)

**หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความรู้พื้นฐานในการออกแบบนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในด้านหลักการและเทคนิคการทำงานของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลในด้านการตรวจวิเคราะห์ผลทางห้องปฏิบัติการ และการสร้างผลิตภัณฑ์ทางสุขภาพ
2. เสนอแนวคิดในการประยุกต์ใช้เครื่องมือในแขนงต่างๆ ในการสร้างนวัตกรรมเบื้องต้น

3. มีทักษะการปฏิบัติการในการใช้เครื่องมือที่เรียนในรายวิชาในการสร้างสรรค์งานนวัตกรรมเบื้องต้น

## 2. คำอธิบายรายวิชา

หลักการและเทคนิคการทำงานของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ หลักการวิเคราะห์ผลทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การประยุกต์และการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม พื้นฐานการออกแบบนวัตกรรมเครื่องมือทางการแพทย์

## 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1. CLO 1 อธิบายหลักการและเทคนิคการทำงานของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์  
(Remember , Understand)
2. CLO 2 อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีให้เข้ากับการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม  
(Understand , Apply)
3. CLO 3 สามารถริเริ่มออกแบบนวัตกรรมเครื่องมือทางการแพทย์  
(Apply, Analyze)

## 5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3
PLO 1 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีแนวคิดนวัตกรรม	✓		✓
PLO 2 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีทักษะเป็นนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ/หรือผู้ช่วยวิจัยที่มีแนวคิด ออกแบบแผนการทดลองและ/หรือเครื่องมือได้	✓	✓	✓
PLO 3 สามารถอธิบายและแสดงการประยุกต์การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์สรีรวิทยา ประสาทศาสตร์ และเนื้อเยื่อวิทยา โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือปฏิบัติการทางการแพทย์	✓		✓

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 อธิบายหลักการและเทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์	(1) สอน/บรรยายทฤษฎี (2) มอบหมายการค้นคว้า และนำเสนอ หน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผล การเรียนรู้โดยการสอบ (2) ประเมินจากคุณภาพงานที่ค้นคว้าและ ประสิทธิภาพของการนำเสนอ
CLO 2 อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้ากับงานได้อย่างเหมาะสม	(1) สอน/บรรยายทฤษฎี (2) มอบหมายการค้นคว้า และนำเสนอ หน้าชั้นเรียน (3) การมอบหมายงานในลักษณะกลุ่ม และ การนำเสนอในลักษณะกลุ่ม (4) การมอบหมายงานในการเข้าร่วมงาน แสดงนิทรรศการด้านนวัตกรรมและการ ทำรายงาน (5) การซักถาม แสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน	(1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผล การเรียนรู้โดยการสอบ (2) ประเมินจากคุณภาพงานที่ค้นคว้าและ ประสิทธิภาพของการนำเสนอ (3) ประเมินความร่วมมือภายในกลุ่ม และ คุณภาพของงานที่นำเสนอในลักษณะกลุ่ม (4) ประเมินจากการเข้าร่วมงานตามที่ กำหนดและการส่งรายงาน (5) ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการแสดง ความคิดเห็นในชั้นเรียน
CLO 3 สามารถริเริ่มออกแบบนวัตกรรม เครื่องมือทางการแพทย์	(1) มอบหมายงานในการออกแบบ นวัตกรรมทางการแพทย์ (2) การซักถาม แสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน	(1) ประเมินจากคุณภาพงานโดยอาจารย์ และเพื่อนในชั้นเรียน (2) การซักถาม แสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน

## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
<b>1</b>  <b>บรรยาย</b> <b>พ. 9 ส.ค. 66</b>  <b>ปฏิบัติการ</b> <b>อ.15 ส.ค. 66</b>	<b>บรรยาย :</b> บทนำเกี่ยวกับนวัตกรรมทา การแพทย์ (ความหมาย การ แบ่งประเภท กระบวนการ นวัตกรรม การพัฒนางาน ไปสู่นวัตกรรม นวัตกรรม การตรวจวิเคราะห์ทาง การแพทย์และแนวทาง พัฒนา)  <b>ปฏิบัติการ :</b> บทนำเกี่ยวกับนวัตกรรมทาง การแพทย์	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b><u>กิจกรรมการเรียนรู้</u></b> - บรรยายโดยผู้สอน - นักศึกษาสืบค้นนวัตกรรม การตรวจวิเคราะห์ทาง การแพทย์ การคิด สร้างสรรค์การสร้าง นวัตกรรม และการนำเสนอ ผลงานหน้าชั้นเรียน - กิจกรรมระดมสมอง  <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม	2                    3	<b>บรรยาย</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์                     <b>ปฏิบัติการ</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์ อาจารย์ระพีพันธุ์ ศรีเดช อ.ดร.อมรรัตน์ โธทองหล่อ
			<b>2</b>  <b>บรรยาย</b> <b>พ.16 ส.ค. 66</b>  <b>ปฏิบัติการ</b> <b>อ. นัดเรียน</b>	<b>บรรยาย :</b> หลักการเครื่องมือทางฟิสิกส์ สำหรับพื้นฐานการสร้าง นวัตกรรมในการตรวจ วิเคราะห์ทางการแพทย์  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการทางไฟฟ้า แสง เสียง คลื่นต่างๆ สำหรับ พื้นฐานการนำไปประยุกต์ การสร้างเครื่องมือ วิธีการ ตรวจวิเคราะห์	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ฟิสิกส์ - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม - แอปพลิเคชัน		
<b>3</b>  บรรยาย นั้ดเรียน  ปฏิบัติการ นั้ดเรียน	<b>บรรยาย :</b> หลักการเครื่องมือทางด้าน ดิจิทัลเพื่อการสร้าง นวัตกรรมการตรวจ วิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการการใช้ คอมพิวเตอร์ และเทคนิค ด้านดิจิทัล เพื่อเป็นพื้นฐาน การสร้างนวัตกรรมทางด้าน การตรวจวิเคราะห์	CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษานำเสนอผลงาน หรือแนวคิดในการพัฒนา นวัตกรรมทางด้านดิจิทัล ทางการแพทย์ <b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม - แอปพลิเคชัน	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล       <b>ปฏิบัติการ</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
<b>4</b>  บรรยาย นั้ดเรียน  ปฏิบัติการ อ. 5 ก.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> หลักการการจัดทำ Application ทางการแพทย์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการสร้าง application ที่เกี่ยวข้อง ทางการแพทย์ เช่น application การประเมิน สุขภาพ	CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษาฝึกการทำ application ที่เกี่ยวข้อง ทางการแพทย์ การนำเสนอ แนวคิด ผลงานในการจัดทำ application <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล       <b>ปฏิบัติการ</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
<b>5</b> บรรยาย พ. 6 ก.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมด้านการพัฒนาชุดทดสอบ/น้ำยาทดสอบ/น้ำยาตรวจวินิจฉัย เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้	CLO 1 อธิบายหลัก การและเทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีให้เข้ากับงานได้อย่างเหมาะสม CLO 3 สามารถริเริ่มออกแบบนวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษาสืบค้นปัญหาแนวทางแก้ปัญหา และนำเสนอแนวความคิดการพัฒนาชุดทดสอบ/น้ำยาทดสอบ/น้ำยาตรวจวินิจฉัยใหม่ <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สีย้อม - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม - แอปพลิเคชั่น - กล้องจุลทรรศน์	2	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ระพีพันธุ์ ศิริเดช
<b>ปฏิบัติการ</b> อ.12 ก.ย. 66	<b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการการพัฒนาชุดทดสอบ / น้ำยาทดสอบ/น้ำยาตรวจวินิจฉัย และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างวิธีแบบใหม่และแบบเก่า			3	<b>ปฏิบัติการ</b> อาจารย์ระพีพันธุ์ ศิริเดช อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์ รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์
<b>6</b> บรรยาย พ. 13 ก.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมทางด้านวิธีวิเคราะห์/วิธีทดสอบ/วิธีตรวจวินิจฉัย	CLO 1 อธิบายหลัก การและเทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีให้เข้ากับงานได้อย่างเหมาะสม CLO 3 สามารถริเริ่มออกแบบนวัตกรรม	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษาสืบค้นปัญหาแนวทางแก้ปัญหา และนำเสนอแนวความคิดพัฒนาการตรวจทดสอบใหม่ - การทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพการวิเคราะห์แบบใหม่และแบบเก่า <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สีย้อม - วิดีโอ	2	<b>บรรยาย</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์
<b>ปฏิบัติการ</b> อ. 19 ก.ย. 66	<b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการการพัฒนาวิธีวิเคราะห์/วิธีทดสอบ/วิธีตรวจวินิจฉัย การทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพการวิเคราะห์แบบใหม่และแบบเก่า			3	<b>ปฏิบัติการ</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์ อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์ อ.ดร.อมรรัตน์ โตทองหล่อ

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		เครื่องมือทาง การแพทย์	- กิจกรรมกลุ่ม		
<b>7</b>  บรรยาย พ. 20 ก.ย. 66  ปฏิบัติการ นัดเรียน	<b>บรรยาย :</b> การสร้างนวัตกรรม การ ตรวจวิเคราะห์ทาง ห้องปฏิบัติการ โดยใช้ หลักการทางชีวโมเลกุล (Molecular biology)  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการออกแบบแนวคิด การสร้างนวัตกรรม การ ตรวจวิเคราะห์ทาง ห้องปฏิบัติการ โดยใช้ หลักการทางชีวโมเลกุล (Molecular biology)	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>  - บรรยาย - นักศึกษาเสนอแนวคิดการ สร้างเครื่องมือ และการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน <b>สื่อการสอน</b>  - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> ผศ.ดร.จันเพ็ญ บางสำรวจ       <b>ปฏิบัติการ</b> ผศ.ดร.จันเพ็ญ บางสำรวจ อาจารย์ระพีพันธุ์ ศรีเดช อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์
<b>8</b>  บรรยาย พ. 4 ต.ค. 66  ปฏิบัติการ อ.10 ต.ค. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมการตรวจวัดทาง เคมีวิเคราะห์ วิธีการ และ เทคนิคที่ใช้จากการใช้ เทคโนโลยีสมัยใหม่  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการออกแบบแนวคิด นวัตกรรมการตรวจวัดทาง เคมี วิธีการใหม่ การใช้ เทคนิคสมัยใหม่ หลักการ	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>  - บรรยาย - นักศึกษาสืบค้นปัญหา แนวทางแก้ปัญหา และ นำเสนอแนวคิดการ พัฒนาการตรวจวิเคราะห์ โดยใช้หลักการทางเคมี วิเคราะห์ <b>สื่อการสอน</b>  - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ. ดร. มรรุต อ่อนไทย       <b>ปฏิบัติการ</b> อ. ดร. มรรุต อ่อนไทย อ.ดร.พenna กิติไพศาลนนท์ อ.ผุสดี สิริยากร

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	การวิเคราะห์เพื่อการสร้าง นวัตกรรม	CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	- กิจกรรมกลุ่ม		
<b>9</b>  บรรยาย พ.11 ต.ค. 66    ปฏิบัติการ อ.17 ต.ค. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมการสร้าง ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร เครื่องมือ เทคนิค (ด้านการ ป้องกันโรค)  <b>ปฏิบัติ :</b> ปฏิบัติการทดสอบหา สารสกัดสำคัญในสมุนไพร การทดสอบคุณสมบัติอื่นๆ ที่สำคัญ ต่อการนำไปพัฒนา ผลิตภัณฑ์ด้านการป้องกัน โรค การยับยั้งเชื้อ	CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<u><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></u> - บรรยาย - นักศึกษาค้นคว้านำเสนอ ผลงานที่สอดคล้องกับหัวข้อ ตัวอย่างการผลิตแคปซูลฟ้า ทะลายโจรในการป้องกัน โรค เช่น ฤทธิ์การต้านเชื้อ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น <u><b>สื่อการสอน</b></u> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ. ดร.รุจิราลัย พูลทวี    <b>ปฏิบัติการ</b> อ. ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ. สุรีย์พร เอี่ยมศรี
<b>10</b>  บรรยาย พ. 18 ต.ค. 66   ปฏิบัติการ อ. 24 ต.ค. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมการสร้าง ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร เครื่องมือ เทคนิค (ด้าน ความงาม)  <b>ปฏิบัติ :</b> ปฏิบัติการทดสอบหา สารสกัดสำคัญในสมุนไพร การทดสอบคุณสมบัติอื่นๆ	CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<u><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></u> - บรรยาย - นักศึกษาค้นคว้านำเสนอ ผลงานที่สอดคล้องกับหัวข้อ ทดลองการผลิตครีมทาผิว จากโดยมีส่วนผสมที่สำคัญ จากสมุนไพร <u><b>สื่อการสอน</b></u> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์    <b>ปฏิบัติการ</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์ อ.ดร.อมรรัตน์ โตทองหล่อ อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์



สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ที่สำคัญ ต่อการนำไปพัฒนา ผลิตภัณฑ์ด้านความงาม		- กิจกรรมกลุ่ม		
<b>11</b> บรรยาย นัดเรียน	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมการสร้างเครื่องมือ ตรวจวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว จากสิ่งคัดหลั่งในร่างกาย หลักการ วิธีการ และ แนวทางการสร้างเครื่องมือ ทางปัญญาประดิษฐ์	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<u><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></u> - บรรยาย - นักศึกษาสืบค้นปัญหา แนวทางแก้ปัญหา และ นำเสนอแนวความคิด พัฒนาการสร้างเครื่องมือใน การตรวจวิเคราะห์โดยใช้ หลักการทางปัญญาประดิษฐ์ <u><b>สื่อการสอน</b></u> - Power point - เครื่องมือทาง ปัญญาประดิษฐ์ - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม - แอปพลิเคชัน	<b>2</b>	<b>บรรยาย</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
<b>ปฏิบัติการ</b> อ. 31 ต.ค. 66	<b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการออกแบบแนวคิด การสร้างเครื่องมือทาง ปัญญาประดิษฐ์ ในการ ตรวจวิเคราะห์สิ่งคัดหลั่งใน ร่างกาย			<b>3</b>	<b>ปฏิบัติการ</b> อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
<b>12</b> บรรยาย พ. 1 พ.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> การพัฒนานวัตกรรมด้วย พื้นฐานทางเซลล์วิทยา (Cell based assay and innovation) เซลล์บำบัด วิธีการ และเครื่องมือที่ใช้	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ	<u><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></u> - บรรยาย - นักศึกษาเสนอแนวความคิด สร้างเครื่องมือ และการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน - ทดลองการปฏิบัติขั้น พื้นฐานทางเซลล์วิทยา <u><b>สื่อการสอน</b></u> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม	<b>2</b>	<b>บรรยาย</b> อ.ดร.อมรรัตน์ โตทองหล่อ
<b>ปฏิบัติการ</b> อ. 7 พ.ย. 66	<b>ปฏิบัติ :</b> ปฏิบัติการการพัฒนา นวัตกรรมด้วยพื้นฐานทาง เซลล์วิทยา			<b>3</b>	<b>ปฏิบัติการ</b> อ.ดร.อมรรัตน์ โตทองหล่อ อาจารย์ระพีพันธุ์ ศรีเดช อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์

ลำดับที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
		นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์			
<b>13</b> <b>บรรยาย</b> พ. 8 พ.ย. 66  <b>ปฏิบัติการ</b> อ. 14 พ.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> การพัฒนาวัตกรรมการ พื้นฐานทาง ภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunological based and innovation) ภูมิคุ้มกันบำบัด วิธีการและเครื่องมือที่ใช้  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการพัฒนาวัตกรรมการ ด้วยพื้นฐานทางภูมิคุ้มกัน วิทยา	CLO 1 อธิบาย หลัก การและ เทคนิคการทำงาน ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ การแพทย์ CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษาเสนอแนวความคิดการ สร้างนวัตกรรมด้วยพื้นฐาน ทางภูมิคุ้มกันวิทยาและ ภูมิคุ้มกันบำบัด และการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน - นักศึกษาทดลองฝึกการ สร้างนวัตกรรม <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วัสดุ สารเคมี - วิดีโอ - กิจกรรมกลุ่ม	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์         <b>ปฏิบัติการ</b> รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์ อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์ ผศ.ดร.จันทิพย์ บางสำรวจ
<b>14</b> <b>บรรยาย</b> พ.15 พ.ย. 66  <b>ปฏิบัติการ</b> อ. 21 พ.ย. 66	<b>บรรยาย :</b> นวัตกรรมการออกแบบ ห้องปฏิบัติการที่ ปลอดภัย (Smart Lab)  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการการสร้าง นวัตกรรมการออกแบบ ห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย	CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษาเสนอแนวความคิดการ สร้างนวัตกรรมการออกแบบ ห้องปฏิบัติการให้มีความ ปลอดภัยและนำเสนอหน้า ชั้นเรียน <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วิดีโอ	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา         <b>ปฏิบัติการ</b> อ.ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา อ.ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ อ. ดร.มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	รวมทั้งการฝึกปฏิบัติ ตรวจสอบห้องปฏิบัติการ การสร้างสรค์นวัตกรรม		- กิจกรรมกลุ่ม		
<b>15</b>  <b>บรรยาย</b> พ. 22 พ.ย. 66  <b>ปฏิบัติการ</b> นัตรี	<b>บรรยาย :</b> แนวทางการพัฒนา นวัตกรรมทาง ห้องปฏิบัติการด้านต่าง ๆ การจดลิขสิทธิ์ และการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์  <b>ปฏิบัติการ :</b> ปฏิบัติการการนำเสนอ แผนการนำนวัตกรรมสู่การ ต่อยอดเชิงพาณิชย์ โดยการ จัดทำแผนธุรกิจ	CLO 2 อธิบาย การเลือกใช้ เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้า กับงานได้อย่าง เหมาะสม CLO 3 สามารถ ริเริ่มออกแบบ นวัตกรรม เครื่องมือทาง การแพทย์	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยาย - นักศึกษานำเสนอแผนการ นำนวัตกรรมสู่การต่อยอด เชิงพาณิชย์ โดยการจัดทำ แผนธุรกิจ นำเสนอ วิเคราะห์และการระดม สมองร่วมกัน <b>สื่อการสอน</b> - Power point - เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	<b>2</b>          <b>3</b>	<b>บรรยาย</b> อ. ดร. ชัชวาลย์ ช่างทำ       <b>ปฏิบัติการ</b> อ. ดร. ชัชวาลย์ ช่างทำ อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย อ. ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา

หมายเหตุ ทุกหัวข้อมีการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)

- Critical thinking    - Collaboration    - Communication    - Creativity

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1 อธิบายหลักการ และเทคนิคการทำงานของ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์	- การสอบกลางภาค	7	20 % *
	- การสอบปลายภาค	15	20 %
	-การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	5 %
CLO 2 อธิบายการ เลือกใช้เครื่องมือและ เทคโนโลยีให้เข้ากันได้ อย่างเหมาะสม	- การสอบกลางภาค	7	10 % *
	- การสอบปลายภาค	15	10 %
	- การมีส่วนร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	5 %
	- การดำเนินการตามงาน ที่มอบหมาย	ตามที่คุณสอนกำหนด	10%
CLO 3 สามารถริเริ่ม ออกแบบนวัตกรรม เครื่องมือทางการแพทย์	- การนำเสนอการริเริ่ม ออกแบบนวัตกรรมใน ห้องเรียน	ทุกสัปดาห์	10 %
	- การดำเนินการตามงาน ที่มอบหมาย	ตามที่คุณสอนกำหนด	10%

### หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนแต่ละหัวข้อในรายวิชา

#### 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

คีลีย์, ลาร์รี่ และคณะ. (2558). สิบรูปแบบการสร้างนวัตกรรม หลักการสร้างพัฒนาการที่ยิ่งใหญ่. แปลจาก Ten

types of innovation : the discipline of building breakthroughs. แปลโดย จุติพงศ์ ภูสุมาศ และสุวิสา แซ่  
อึ้ง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

เนาวนิตย์ สงคราม (2556) การสร้างนวัตกรรม : เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ริชาร์ด ลูกซ์ (คมสัน ขจรชีพพันธุ์งาน ผู้แปล) (2563) คัมภีร์ นวัตกรรม กรุงเทพฯ , บริษัท เอ็กสเปอร์เน็ท จำกัด  
สอวช (2566) STEMLAB ห้องแล็บในฝัน สร้างนวัตกรรมเหนือชั้นในโรงเรียน แหล่งที่สืบค้น

<https://www.nxpo.or.th/th/9028/>

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มบป) คู่มือข้อมูลเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง  
นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แมน อมรสิทธิ์ และคณะ (2552), หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,  
กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มบป) คู่มือข้อมูลเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง  
นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วิชัย วงษ์ใหญ่ , มารุต พัฒนาผล (2562) การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการ  
เรียนรู้, กรุงเทพมหานคร

## หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินอาจารย์และรายวิชา ที่จัดทำโดยสำนักพัฒนาวิชาการ
- ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ได้แก่ กระดานถาม-ตอบ ใน e-learning , MS team และไลน์กลุ่ม
- การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินอาจารย์และรายวิชา ที่จัดทำโดยสำนักพัฒนาวิชาการ
- การสังเกตจากอาจารย์ผู้สอนในด้านต่างๆ เช่น ความสนใจในการเรียน
- จำนวนการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์
- จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
- ผลสัมฤทธิ์ในการนำความรู้ไปบูรณาการ

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

อาจารย์ผู้สอนมีการปรับปรุงความรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีการสังเกตการณ์ซึ่งกันและกันเพื่อการปรับปรุงข้อที่  
บกพร่อง อีกทั้งมีการประชุมคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาโดยนำข้อเสนอแนะจากนักศึกษา และอาจารย์ผู้สอน มา  
วางแผนปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ

#### 4. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

อาจารย์ผู้สอนมีการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา 2 ครั้ง คือกลางภาคและปลายภาคผ่านแบบทวนสอบ 01 และ ทวนสอบ 02 โดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นผู้ตรวจสอบวิธีการให้คะแนน สัดส่วนคะแนน และการตัดเกรดว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และมีคณะกรรมการวิชาการประจำคณะเป็นผู้ตรวจสอบการให้คะแนนและเกรดของนักศึกษาอีกรอบด้วย

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ มีการประชุมเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาเพื่อทบทวนและวางแผนปรับปรุงหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาถัดไป โดยพิจารณาจาก ข้อ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้สอน

#### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ รศ.ดร.บงอร ฉางทรัพย์

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566

#### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อ.ระพีพันธุ์ ศิริเดช

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566

ลงชื่อ รศ.ดร.บงอร ฉางทรัพย์

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566

ลงชื่อ อ.ภาสินี สงวนสิทธิ์

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566

ลงชื่อ ผศ.ดร.อัญชลี ชุ่มบัวทอง

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566

ลงชื่อ อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวิ

วันที่รายงาน 16 สิงหาคม 2566