

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ภาคการศึกษาที่.....2..... ปีการศึกษา .....2564.....

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา MS.4002 เครื่องมือและการจัดการห้องปฏิบัติการ....
- จำนวนหน่วยกิต ..... 2 ..... หน่วยกิต (2/2-0/0-0/0).....
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์) หมวดวิชาเฉพาะด้าน /  
.....  
.....  
..... กลุ่มวิชาชีพ / วิชาบังคับ.....
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ..... ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ..... ไม่มี.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ..... ไม่มี.....
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ..รศ. ดร. บังอร..... นางทรัพย์.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... รศ.ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ผศ.ดร.วรางคณา วิเศษมณี ลี.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ.ดร.สุวรรณา เสมศรี.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ผศ.ดร.อัญชลี ชุ่มบัวทอง.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ผศ.จันทิพย์ นางสำรวจ.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ. ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมกุล.....
- สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.....
- วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด ..... 1 มกราคม 2565.....

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- นักศึกษาสามารถที่จะอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือพื้นฐาน การใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น ได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถที่จะอธิบายลักษณะห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ การบริหารห้องปฏิบัติการ ระบบการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ และกระบวนการพัฒนาห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถที่จะวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารห้องปฏิบัติการ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และสามารถหลักการของเครื่องมือที่มีความทันสมัย สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม มีการบูรณาการโดยให้นักศึกษาทำรายงานและเผยแพร่เครื่องมือการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเข้าร่วมโครงการ/กิจกรรม ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพ ด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นกลุ่ม

## 3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes : CLOs)

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายเครื่องมือการตรวจวิเคราะห์ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. อธิบายวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่มีความทันสมัย การจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การจัดการของเสีย การบำรุงรักษา ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ
3. อธิบายและการนำเสนอความรู้ที่เรียนในการนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ชนิดและหลักการการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ การใช้งาน การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น การศึกษาลักษณะห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ การจัดองค์กรในห้องปฏิบัติการ การบริหารทรัพยากร การติดต่อสื่อสาร การให้คำปรึกษา การรักษาความปลอดภัย ระบบการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ กระบวนการพัฒนาห้องปฏิบัติการ และการศึกษาดูงานห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

- บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา 2(2/2-0/0-0/0)

### 3. ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์ประจำรายวิชาจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการโดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลา สถานที่ นัดเป็นกรณีไปตามแตที่นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)
2. ติดต่อทางโทรศัพท์ ทางไลน์ ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการนัดล่วงหน้าโดยการวางจดหมายนัดบนโต๊ะทำงานหรือฝากทางบุคลากรสายสนับสนุน

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ตามแผนที่การกระจายมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะ การ ปฏิบัติงาน ด้าน วิชาชีพ		
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาชีพ)																											
1	MS 4002	เครื่องมือและการจัดการ ห้องปฏิบัติการ	2/2-0/0-0/0		○	●																					

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

##### เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

- 3) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3)

##### เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

- 2) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตาม แนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2)

#### 2) วิธีการสอน

- ให้คะแนนการเข้าชั้นเรียนและหักคะแนนในกรณีทำผิดกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ภายในห้องเรียน
- สอดแทรกในวิชาเรียน เช่น การบรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่มีประเด็นเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ ความขยัน ซื่อสัตย์ ความอดทน มีเมตตา มีความประหยัด การกตัญญู การตรงต่อ เวลา และความเสียสละ
- จัดกิจกรรมหรือส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมในโครงการที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมต่าง ๆ เช่น พิธีปฐมนิเทศ พิธีไหว้ครู พิธีทำบุญ พิธีการในวันสำคัญต่าง ๆ เพื่อระลึกถึงความกตัญญูแก่ผู้มีพระคุณ
- มีการลงโทษในกรณีที่ไม่ซื่อสัตย์ในการเรียนและการสอบ มีความประพฤติที่ไม่เป็นไปตามระเบียบของ สังคมในขณะที่อยู่ในชั้นเรียนทั้งโดยการตักเตือน ตำหนิ และการหักคะแนน
- กำหนดให้นักศึกษาไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การมีวินัยในห้องเรียนและการใช้จักรยาน (Critical thinking / Collaboration / Communication)

### 3) วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ ประกอบด้วย การเข้าเรียนตามจำนวนที่กำหนด การตรงต่อเวลา ความสุภาพของคำพูด ความเหมาะสมของการแต่งกาย ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน คะแนนด้านพฤติกรรมการเรียน
- ความซื่อสัตย์ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน เช่น ความซื่อสัตย์ในการสอบ และการทำรายงาน เป็นต้น โดยมีการหักคะแนนพฤติกรรมในการเรียน
- การเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้น เช่น กิจกรรมทำบุญอาจารย์ใหญ่ และโครงการต่าง ๆ ที่จัดโดยหลักสูตรฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัย เป็นต้น โดยกำหนดการประเมินตามดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการดำเนินโครงการ
- สอนให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม เช่น การไม่ทิ้งขยะ การรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ การรักษาทรัพยากรต่าง ๆ เป็นต้น

### โครงการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม

โครงการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดขึ้น ได้แก่

#### โครงการทำบุญอาจารย์ใหญ่ ประจำปีการศึกษา 2564

เนื่องจากการเรียนการสอนมีความจำเป็นต้องใช้ร่างจากมนุษย์จริง เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นโครงสร้างต่างๆ จากร่างกายจริงจะทำให้เข้าใจในเนื้อหากายวิภาคศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาวิชาทางคลินิก ซึ่งมีความสำคัญต่อการให้การรักษาผู้ป่วยที่ได้รับความทุกข์ทรมานจากโรคภัยไข้เจ็บต่อไป โดยร่างจากมนุษย์จริงที่ใช้ในการศึกษานั้น ได้มาจากผู้บริจาคภายหลังจากเสียชีวิตที่มีจิตใจอันเป็นกุศล โดยนักศึกษาให้ความเคารพเช่นเดียวกับเป็นอาจารย์ท่านหนึ่ง จึงมักเรียกว่า “อาจารย์ใหญ่” ดังนั้นในการแสดงความเคารพและกตัญญูต่อความเสียสละของท่าน จึงจัดโครงการดังกล่าวเพื่อให้นักศึกษาได้แสดงความกตัญญู โดยกันร่วมกันจัดการทำบุญขึ้น

#### โครงการที่เกี่ยวกับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัย

สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการที่เกี่ยวกับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ เช่น การเข้าร่วมพิธีไหว้ครู พิธีปัจฉิมนิเทศ

## 2. ความรู้

### 1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

- 2) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่ (2.1)

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

- ไม่มี

**2) วิธีการสอน**

การบรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็นโดย  
นักศึกษา การถามตอบ และการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในวิชาชีพ  
(Critical thinking / Communication / Creativity )

**3) วิธีการประเมินผล**

- การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาคด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี
- คุณภาพการค้นคว้ารายงาน ตามที่ได้มอบหมาย

### โครงการพัฒนาด้านความรู้ในรายวิชา

ประกอบด้วย 1 โครงการ ได้แก่

โครงการศึกษาดูงาน / การเข้าชมนิทรรศการ ที่สอดคล้องกับรายวิชา

### 3. ทักษะทางปัญญา

**1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

3) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในเนื้อหาทางวิชาการและวิชาชีพ ในการปฏิบัติงานประจำและหา  
แนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (3.3)

**2) วิธีการสอน**

- ยกตัวอย่างกรณีศึกษาในบทเรียน ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ทำความ  
เข้าใจ จากกรณีตัวอย่างที่นำมาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

- จัดโครงการการศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง และฝึก  
ปฏิบัติที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา ในรายวิชา MS 4011 ซึ่งเป็นภาคปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชานี้

- มอบหมายการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือที่มีความทันสมัย และการยกกรณีศึกษาด้านการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาชีพ
- (Critical thinking / Collaboration / Communication / Creativity )

### 3) วิธีการประเมินผล

- การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การเสนอความคิดเห็น
- จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการบรรลุตามดัชนีชี้วัดความสำเร็จ
- ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการและความสำเร็จตามดัชนีชี้วัดของการดำเนินโครงการ

## โครงการพัฒนาทักษะทางปัญญา

จัด 1 โครงการ ได้แก่

โครงการศึกษาดูงาน / การเข้าชมนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้ หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและพัฒนาตนเองและวิชาชีพ (4.4)

### 2) วิธีการสอน

- ดำเนินการนำเสนอผลงานในลักษณะกลุ่มและการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
- การส่งเสริมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ ที่จัดขึ้น เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน

(Collaboration / Communication / Creativity )

### 3) วิธีการประเมิน

- สังเกตความร่วมมือในการดำเนินการกิจกรรม
- การเข้าร่วมในโครงการศึกษาดูงานของนักศึกษา

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

4) สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.4)

**2) วิธีการสอน**

- การใช้สื่อที่เหมาะสมในการค้นคว้ารายงาน และการเรียนการสอน
- ค้นหากรณีตัวอย่างและข้อมูลต่าง ๆ จากสื่อสารสนเทศ
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นด้วยภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ร่วมนำเสนอด้วยสื่อและภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(Critical thinking / Communication / Creativity )

**3) วิธีการประเมินผล**

- คะแนนจากคุณภาพรายงานและการนำเสนอด้วยสื่อที่เหมาะสม
- การสังเกตการณ์เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

## 6. ทักษะปฏิบัติการทางวิชาชีพ

**1) ทักษะปฏิบัติการทางวิชาชีพที่ต้องพัฒนา**

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

3) มีความสามารถในการบริหารงานทางห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (6.3)

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

ไม่มี

**2) วิธีการสอน**

- สอดแทรกการประยุกต์ในวิชาชีพในการเรียนภาคบรรยาย
  - การนำเสนอรายงานเกี่ยวกับการบริหารงานทางห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์
- (Critical thinking / Creativity )

**3) วิธีการประเมินผล**

- คะแนนการนำความรู้ในการบริหารด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์มาใช้ในวิชาชีพ
- ผลการสรุปของการดำเนินโครงการตามดัชนีชี้วัดโครงการ ศึกษาดูงาน

## แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	การจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ 1 - ลักษณะห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ - การจัดองค์ประกอบในห้องปฏิบัติการ - การบริหารห้องปฏิบัติการ - ระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสาร ประกอบการสอน	2	อ.พรพิมล เชาว ศักดิ์โสภาคย์
2	Cell culture technique and instruments	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสาร ประกอบการสอน	2	ดร. สุวรรณมา เสมศรี
3	การจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ 2 - การควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ - มาตรฐานห้องปฏิบัติการ HA, LA, ISO15189 - การบริหารความเสี่ยงทางห้องปฏิบัติการ	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสาร ประกอบการสอน	2	อ.พรพิมล เชาว ศักดิ์โสภาคย์
4	Instrument and Method for Tissue preparation in histology - Microtome - Cryostat -Vibratome	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสาร ประกอบการสอน และการเข้าร่วมชม นิทรรศการ	2	อ.ระพีพันธุ์ คี ริเดช
5	Instrument and Method for J program image analysis - Instruments for protein analysis	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสาร ประกอบการสอน	2	อ.ระพีพันธุ์ คี ริเดช



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
6	Instrument and method for Highperformance liquid chromatography (HPLC)	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ	2	รศ.ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์
7	Instrument and method for Gas chromatography (GC)	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ	2	รศ.ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์
8	Instruments Calibration	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสารประกอบการสอน	2	ผศ.ดร.อัญชลี ชุ่มบัวทอง
9	Transmission and Scanning Electron microscope (TEM / SEM)	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ	2	รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์
10	Instrument and method for Atomic absorption - Atomic absorption instrument - Atomic absorption method	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ	2	ผศ.ดร. วราภรณ์ วิเศษมณี ลิ
11	Polymerase chain reaction technique I - Instruments for PCR technique - หลักการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PCR - Real time PCR	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน	2	ผศ.จันเพ็ญ บางสำรวจ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	- Droplet Digital PCR	สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียงการค้นคว้า ด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ		
12	Instruments for Western blot analysis and Immunohistochemistry method	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การค้นคว้า ด้วยตนเอง เอกสารประกอบการสอน และการเข้าร่วมชมนิทรรศการ	2	ผศ.ดร. อัญชลี ชุมบัวทอง ผศ.จันเพ็ญ บางสำราจ
13	Electrophoresis (SDS-PAGE) technique - หลักการและเหตุผล - Instruments - Method	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสาร ประกอบการสอน และการเข้าร่วมชม นิทรรศการ	2	อ.ดร.กิตติพัฒน์ โสภิตธรรมกุล
14	- Flow cytometry instruments - Bomb calorimeter (Bomb) - Blood chemistry automation	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง เอกสาร ประกอบการสอน และการเข้าร่วมชม นิทรรศการ	2	รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์
15	- การจัดการของเสียทางห้องปฏิบัติการ - หลักการบำรุงเครื่องมือเบื้องต้น	การบรรยายเนื้อหาและกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ การวิเคราะห์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน สอนโดยสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อ ออนไลน์ วิดีโอ คลิปเสียง การ ค้นคว้าด้วยตนเอง และเอกสาร ประกอบการสอน	2	รศ.ดร.บังอร ฉางทรัพย์

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล (ต่อ)

### 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผล การเรียนรู้ที่ เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลาง ภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
5.1.2	ประเมินจากการสังเกต ความซื่อสัตย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ และการสอบ การปฏิบัติต่อเพื่อน การปฏิบัติตนที่เหมาะสม ในการเข้าชั้นเรียน การเข้าร่วมโครงการที่จัดขึ้น การมีจิต อาสาในการบริการวิชาการ และผลการประเมินโครงการตาม ดัชนีชี้วัด	ทุกครั้งของการเรียนภาคบรรยาย ปฏิบัติการ และภายหลังการสิ้นสุด โครงการที่จัดขึ้น	5
5.1.3	ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตามระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ	ทุกครั้งของการเรียนทั้งภาคบรรยาย และปฏิบัติการ และการส่งงานช่วง กลางภาคและปลายภาค	10
5.2.1	การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบได้แก่การสอบกลางภาค และ การสอบปลายภาค สอบย่อย	การสอบกลางภาค / การสอบปลาย ภาคของภาคบรรยาย และ การสอบ ย่อยในภาคปฏิบัติการ	70
5.3.3	ประเมินผลการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ การค้นคว้า และการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน โดยสื่อด้านสารสนเทศ และ อิเล็กทรอนิกส์	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	2.5
5.4.4	คุณภาพเนื้อหาการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง และการพัฒนาตนและวิชาชีพ	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	2.5
5.5.4	มีการใช้ภาษาในการสื่อสารในการแสดงความคิดเห็นอย่างมี ประสิทธิภาพ	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	5
5.6.3	ประเมินจากความสามารถในการบริหารงานจากคุณภาพการ วิเคราะห์และการนำเสนอประเด็นปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ	ก่อนการสอบกลางภาคและปลาย ภาค	5

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. พืระพงษ์ เนียมเสวก (มปป) . การจัดการความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 1.
2. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557) ESPReL คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ. สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
3. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บริการ
4. ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2524) วิชาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ เรื่อง การจัดหา การบำรุงรักษา หลักการซ่อมอุปกรณ์การแพทย์และโปรแกรมความปลอดภัยในโรงพยาบาล. โรงพิมพ์ศิริราชพยาบาล.

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- จากแบบประเมินผลการเรียนการสอนออนไลน์โดยนักศึกษา ที่จัดทำโดยสำนักพัฒนาวิชาการ
- จากการสังเกตโดยอาจารย์ผู้สอน ในด้านต่าง ๆ เช่นความสนใจในการเรียน
- ความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา
- จากการพูดคุยกับนักศึกษา
- ผลสำเร็จตามดัชนีชี้วัดโครงการ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- จากแบบสอบถามออนไลน์
- การสังเกตจากอาจารย์ผู้สอน
- จากการเข้าเรียนของนักศึกษา
- จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
- ความสำเร็จของการดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้อง

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- นำผลการประเมินการสอนออนไลน์ โดยนักศึกษาที่สำรวจโดยมหาวิทยาลัยมาปรับปรุงการเรียนการสอน
- นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ และการทวนสอบมาตรฐานการเรียนรู้ (ทวนสอบ 01) มาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล
- นำผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ และการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 02) มาปรับปรุงการเรียนการสอน

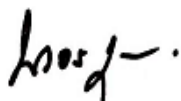
### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

- ทำการทวนสอบรายวิชาโดยการทบทวนจาก มคอ.2 หมวดที่ 5 ข้อ 2.1
- ทำการสอบรวบยอด โดยมีเนื้อหารายวิชาที่เป็นแกนกลางมาร่วมทดสอบ
- คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมตรวจสอบความครบถ้วนของมาตรฐานผลสัมฤทธิ์การเรียนในรายวิชา และความสอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องตาม มคอ.2 ของหลักสูตร

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ คณะกรรมการระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาผลการสอบ ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและผลการประเมินการสอน เพื่อนำมาวางแผนในการปรับปรุงคุณภาพการสอนในปีต่อไป
- ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนตามผลการทวนสอบ (สอบรวบยอด) ให้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 4
- ปรับปรุงตามผลการประเมินและข้อเสนอแนะของอาจารย์ นักศึกษา และบัณฑิตของหลักสูตร

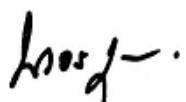
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา



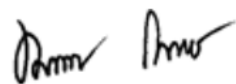
(รองศาสตราจารย์ ดร. บังอร ฉางทรัพย์)

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2564

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



(รองศาสตราจารย์ ดร. บังอร ฉางทรัพย์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมตตา โพธิ์กลิ่น )

ศรมน สุทิน

(อาจารย์ศรมน สุทิน )

ภาสินี สงวนสิทธิ์

(อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์ )

ระพีพันธุ์ ศิริเดช

(อาจารย์ระพีพันธุ์ ศิริเดช)

วันที่รายงาน 22 ธันวาคม 2564

มคอ .3

ชื่อวิชาเครื่องมือและการจัดการห้องปฏิบัติการ

รหัสวิชา MS 4002

ประจำปีการศึกษา 2/2564

สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ