

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ภาคการศึกษาที่.....1..... ปีการศึกษา .....2561.....

### 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 1 / ชั้นปีที่ 4.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)..... ไม่มี.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ..... ไม่มี.....
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา รศ. ดร. บังอร..... อางทรัพย์.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ.ดร.รุ่งรัตน์..... นิลธเสน.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... รศ.ดร.รัตนา..... อินทรานุปกรณ์.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ผศ.ดร.วรางคณา..... วิเศษมณี ดี.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ.ดร.สุวรรณา..... เสมศรี.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ผศ.อัญชลี..... ชุ่มบัวทอง.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... ดร.พรพิมล..... กาญจนवास.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ.ระพีพันธุ์..... ศิริเดช.....  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ..... อ.วัลลวิภา..... เสืออุดม.....
- สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.....
- วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด ..... 2 สิงหาคม 2561.....

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. สามารถที่จะอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือพื้นฐาน การใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น ได้อย่างถูกต้อง

2. สามารถที่จะอธิบายลักษณะห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ การบริหารห้องปฏิบัติการ ระบบการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ และกระบวนการพัฒนาห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง

3. สามารถที่จะวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารห้องปฏิบัติการ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และทราบหลักการของเครื่องมือที่มีความทันสมัย และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม มีการปรับปรุงกิจกรรมโดยให้นักศึกษาทำรายงานและเผยแพร่เครื่องมือการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพ ด้านการสื่อสารการทำงานเป็นกลุ่ม

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

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

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

- บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา

### 3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์ประจำรายวิชาจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการโดยไม่จำกัดเวลา (วัน เวลา สถานที่ นัดเป็นกรณีไปตามแต่นักศึกษาและอาจารย์สะดวก)
2. ติดต่อทางโทรศัพท์ ทางไลน์ และการนัดล่วงหน้าโดยการวางจดหมายนัดบนโต๊ะทำงาน

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ		
				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	เครื่องมือและการจัดการห้องปฏิบัติการ	2/2-0/0-0/0		○	●			●					○			○					○				●	

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

3) แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

2) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

#### 2) วิธีการสอน

- ให้คำแนะนำการเข้าชั้นเรียนและหัดแนะนำในกรณีทำผิดกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ภายในห้องเรียน
- สอดแทรกในวิชาเรียน เช่น การบรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่มีประเด็นเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ ความขยัน ซื่อสัตย์ ความอดทน มีเมตตา มีความประหยัด การกตัญญู การตรงต่อเวลา และความเสียสละ
- จัดกิจกรรมหรือส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมในโครงการที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมต่างๆ เช่น พิธีปฐมนิเทศ พิธีไหว้ครู พิธีทำบุญ พิธีการในวันสำคัญต่างๆ เพื่อระลึกถึงความกตัญญูแก่ผู้มีพระคุณ
- มีการลงโทษในกรณีที่ไม่ซื่อสัตย์ในการเรียนและการสอบ มีความประพฤติที่ไม่เป็นไปตามระเบียบของสังคมในขณะที่อยู่ในชั้นเรียนทั้งโดยการตักเตือน ตำหนิ และการหักค่นแนะนำ
- กำหนดให้นักศึกษาไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การมีวินัยในห้องเรียนและการใช้จักรยาน

### 3) วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนภาคปฏิบัติ การประกอบด้วย การเข้าเรียนตามจำนวนที่กำหนด การตรงต่อเวลา ความสุภาพของคำพูด ความเหมาะสมของการแต่งกาย ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน คะแนนด้านพฤติกรรมการเรียน
- ความซื่อสัตย์ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน เช่น ความซื่อสัตย์ในการสอบ และการทำรายงาน เป็นต้น โดยมีการหักคะแนนพฤติกรรมในการเรียน
- การเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้น เช่น กิจกรรมทำบุญอาจารย์ใหญ่ และโครงการต่างๆ ที่จัดโดยหลักสูตรฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัย เป็นต้น โดยกำหนดการประเมินตามดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการดำเนินโครงการ

### โครงการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม

โครงการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดขึ้น ได้แก่

#### โครงการทำบุญอาจารย์ใหญ่ ประจำปีการศึกษา 2561

เนื่องจากในการเรียนการสอนมีความจำเป็นต้องใช้ร่างจากมนุษย์จริง เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นโครงสร้างต่างๆ จากร่างกายจริงจะทำให้เข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาวิชาทางคลินิก ซึ่งมีความสำคัญต่อการให้การรักษาผู้ป่วยที่ได้รับความทุกข์ทรมานจากโรคภัยไข้เจ็บต่อไป โดยร่างจากมนุษย์จริงที่ใช้ในการศึกษานั้น ได้มาจากผู้บริจาคภายหลังจากการเสียชีวิตที่มีจิตใจอันเป็นกุศล โดยนักศึกษาให้ความเคารพเช่นเดียวกับเป็นอาจารย์ท่านหนึ่ง จึงมักเรียกว่า “อาจารย์ใหญ่” ดังนั้นในการแสดงความเคารพและกตัญญูต่อความเสียสละของท่าน จึงจัดโครงการดังกล่าวเพื่อให้นักศึกษาได้แสดงความกตัญญู โดยกันร่วมกันจัดการทำบุญขึ้น

#### โครงการที่เกี่ยวกับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัย

สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการที่เกี่ยวกับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ที่จัดโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ เช่น การเข้าร่วมพิธีไหว้ครู พิธีปัจฉิมนิเทศ

## 2. ความรู้

### 1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

2) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

- ไม่มี

## 2) วิธีการสอน

การบรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เกิดความรู้อย่างเข้าใจ การแสดงความคิดเห็นโดยนักศึกษา

## 3) วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาคด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี
- คุณภาพการค้นคว้ารายงาน ตามที่ได้มอบหมาย

## โครงการพัฒนาด้านความรู้ในรายวิชา

ประกอบด้วย 1 โครงการ ได้แก่

โครงการศึกษาดูงาน / การเข้าชมนิทรรศการ ที่สอดคล้องกับรายวิชา

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

3) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในเนื้อหาทางวิชาการและวิชาชีพ ในการปฏิบัติงานประจำและหาแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

### 2) วิธีการสอน

- ยกตัวอย่างกรณีศึกษาในบทเรียน ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ทำความเข้าใจ จากกรณีตัวอย่างที่นำมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
- จัดโครงการการศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง และฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา ในรายวิชา MS 4011 ซึ่งเป็นภาคปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชานี้

### 3) วิธีการประเมินผล

- การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การเสนอความคิดเห็น
- จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการบรรลุตามดัชนีชี้วัดความสำเร็จ
- ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการและความสำเร็จตามดัชนีชี้วัดของการดำเนินโครงการ

## โครงการพัฒนาทักษะทางปัญญา

จัด 1 โครงการ ได้แก่

โครงการศึกษาดูงาน / การเข้าชมนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้ หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

2) วิธีการสอน

- ดำเนินการนำเสนอผลงานในลักษณะกลุ่มและการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
- การส่งเสริมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ ที่จัดขึ้น เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน

3) วิธีการประเมิน

- สังเกตความร่วมมือในการดำเนินการกิจกรรม
- การเข้าร่วมในโครงการศึกษาดูงานของนักศึกษา

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

ไม่มี

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

4) สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) วิธีการสอน

- การใช้สื่อที่เหมาะสมในการค้นคว้ารายงาน
- ค้นหากรณีตัวอย่างและข้อมูลต่างๆ จากสื่อสารสนเทศ
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นด้วยภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) วิธีการประเมินผล

- คะแนนจากคุณภาพรายงานและการนำเสนอด้วยสื่อที่เหมาะสม

## 6. ทักษะปฏิบัติการทางวิชาชีพ

### 1) ทักษะปฏิบัติการทางวิชาชีพที่ต้องพัฒนา

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้หลัก

3) มีความสามารถในการบริหารงานทางห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (6.3)

เน้นพัฒนาผลการเรียนรู้รอง

ไม่มี

### 2) วิธีการสอน

- สอดแทรกการประยุกต์ในวิชาชีพในการเรียนภาคบรรยาย
- การนำเสนอรายงานเกี่ยวกับการบริหารงานทางห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

### 3) วิธีการประเมินผล

- คะแนนการนำความรู้ในการบริหารด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์มาใช้ในวิชาชีพ
- ผลการสรุปของการดำเนินโครงการตามดัชนีชี้วัดโครงการ ศึกษาดูงาน

### แผนการสอนและการประเมินผล

ครั้งที่ วัน เดือน ปี	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	Cell culture technique and intruments	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	ดร. สุวรรณ เสมอศรี
2	Instrument and Method for Tissue preparation in histology - Microtome - Cryostat -Vibratome	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	อ.ระพีพันธุ์ ศิริเดช
3	การจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ 1 - ลักษณะห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ - การจัดองค์การในห้องปฏิบัติการ - การบริหารห้องปฏิบัติการ - ระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	อ.พรพิมล เขวงศักดิ์ โสภาคย์
4	Instrument and Method for J program image analysis - Instruments for protein analysis	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	อ. วลัยภา เสื่ออุดม
5	การจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ 2 - การควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	อ.พรพิมล เขวงศักดิ์ โสภาคย์

ครั้งที่ วัน เดือน ปี	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	- มาตรฐานห้องปฏิบัติการ HA, LA, ISO15189 - การบริหารความเสี่ยงทางห้องปฏิบัติการ			
6	Instrument and method for Highperformance liquid chromatography (HPLC)	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	รศ.ดร.รัตนา อินทรานุกรณ์
7	Instrument and method for Gas chromatography (GC)	1. บรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	รศ.ดร.รัตนา อินทรานุกรณ์
8	Transmission and Scanning Electron microscope (TEM / SEM)	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	2	ดร.รุ่งรัตน์ นิลธเสน
9	Instruments Calibration	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	1	ผศ.อัญชลี ชุ่มบัวทอง
10	Instrument and method for Atomic absorption - Atomic absorption instrument - Atomic absorption method	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	1	ผศ.ดร. วารางคณา วิเศษมณี ลี
11	Polymerase chain reaction technique I - Instruments for PCR technique - หลักการการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PCR - Real time PCR - Droplet Digital PCR	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	1	อ.พรพิมล กาญจนวาศ
12	Instuments for Western blot analysis and Immunohistochemistry method	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น		ดร.รุ่งรัตน์ นิลธเสน
13	Electrophoresis (SDS-PAGE) technique - หลักการและเหตุผล - Instruments - Method	1. สอนด้วยวิธีบรรยายด้วย power point 2. ยกตัวอย่างประกอบเป็นกรณีศึกษา 3. การซักถาม แสดงความคิดเห็น		ดร.รุ่งรัตน์ นิลธเสน
14	- Flow cytometry instruments - Bomb calorimeter (Bomb) - Blood chemistry automation	1. มอบหมายการค้นคว้าและการนำเสนอกรณีตัวอย่างเกี่ยวกับการทำผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในลักษณะกลุ่ม 2. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	1	รศ.ดร.บงอร ฉางทรัพย์
15	- การจัดการของเสียทางห้องปฏิบัติการ - หลักการบำรุงเครื่องมือเบื้องต้น	1. มอบหมายการค้นคว้าและการนำเสนอกรณีตัวอย่างเกี่ยวกับการทำผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในลักษณะกลุ่ม 2. การซักถาม แสดงความคิดเห็น	1	รศ.ดร.บงอร ฉางทรัพย์



## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล (ต่อ)

### 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผล การเรียนรู้ที่ เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
5.1.2	ประเมินจากการสังเกต ความซื่อสัตย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ และการ สอบ การปฏิบัติต่อเพื่อน การปฏิบัติตนที่เหมาะสมในการเข้าชั้นเรียน การเข้าร่วมโครงการที่จัดขึ้น การมีจิตอาสาในการบริการวิชาการ และ ผลการประเมินโครงการตามดัชนีชี้วัด	ทุกครั้งของการเรียนภาคบรรยาย ปฏิบัติการ และภายหลังการสิ้นสุด โครงการที่จัดขึ้น	5
5.1.3	ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตามระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ	ทุกครั้งของการเรียนทั้งภาคบรรยาย และปฏิบัติการ และการส่งงานช่วง กลางภาคและปลายภาค	10
5.2.1	การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบได้แก่การสอบกลางภาค และการสอบ ปลายภาค	การสอบกลางภาค / การสอบปลาย ภาคของภาคบรรยาย และ การสอบ ย่อยในภาคปฏิบัติการ	70
5.3.3	ประเมินผลการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ การค้นคว้า และการร่วม อภิปรายในชั้นเรียน โดยสื่อด้านสารสนเทศ และอิเล็กทรอนิกส์	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	2.5
5.4.4	คุณภาพเนื้อหาการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และ การพัฒนาตนและวิชาชีพ	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	2.5
5.5.4	มีการใช้ภาษาในการสื่อสารในการแสดงความคิดเห็นอย่างมี ประสิทธิภาพ	ช่วงการเรียนการสอนในห้องเรียน	5
5.6.3	ประเมินจากความสามารถในการบริหารงานจากคุณภาพการวิเคราะห์ และการนำเสนอประเด็นปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ	ก่อนการสอบกลางภาคและปลาย ภาค	5

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. พิระพงษ์ 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 ในด้านต่างๆ เช่นความสนใจในการเรียน
- ความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา
- จากการพูดคุยกับนักศึกษา
- ผลสำเร็จตามดัชนีชี้วัดโครงการ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- จากแบบสอบถามออนไลน์
- การสังเกตจากอาจารย์ผู้สอน
- จากการเข้าเรียนของนักศึกษา
- จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
- ความสำเร็จของการดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้อง

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- เพิ่มการเข้าชมนิทรรศการด้านเครื่องมือ / การค้นคว้ารายงานที่ทันสมัยและการนำเสนอ
- เพิ่มเนื้อหาเครื่องมือที่ทันสมัยและการประยุกต์ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานวิชาชีพ

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

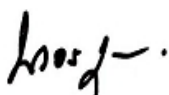
- ทำการทวนสอบรายวิชาโดยการทบทวนจาก มคอ.2 หมวดที่ 5 ข้อ 2.1
- ทำการสอบรวบยอด โดยมีเนื้อหาวิชาที่เป็นแกนกลางมาร่วมทดสอบ
- คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมตรวจสอบความครบถ้วนของมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชา

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ คณะกรรมการระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาผลการสอบ ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและผลการประเมินการสอน เพื่อนำมาวางแผนในการปรับปรุงคุณภาพการสอนในปีต่อไป

- ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนตามผลการทวนสอบ (สอบรวบยอด) ให้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 4
- ปรับปรุงตามผลการประเมินและข้อเสนอแนะของอาจารย์ นักศึกษา และบัณฑิตของหลักสูตร

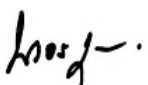
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา




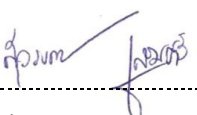
วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561

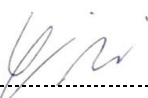
(รองศาสตราจารย์ ดร. บังอร ฉางทรัพย์)

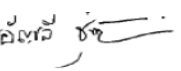
ชื่ออาจารย์ผู้สอน

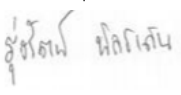
ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(รองศาสตราจารย์ ดร. บังอร ฉางทรัพย์)

ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(รศ.ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์)

ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(อ.ดร.สุวรรณา เสมศิริ)

ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(ดร.พรพิมล กาญจนวาส)

ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(ผศ.อัชชติ ชุ่มบัวทอง)

ลงชื่อ  วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(อาจารย์ ดร.รุ่งรัตน์ นิลเสนา)

ลงชื่อ ระพีพันธุ์ ศิริเดช วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(อาจารย์ระพีพันธุ์ ศิริเดช)

ลงชื่อ วัลวิภา เสืออุดม วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(อาจารย์วัลวิภา เสืออุดม)

ชื่อประธานหลักสูตร

ลงชื่อ บงอร วันที่รายงาน 2 สิงหาคม 2561  
(รองศาสตราจารย์ ดร. บงอร ฉางทรัพย์)

