

**รายละเอียดของรายวิชา**

**วิทยาลัย/คณะ** เภสัชศาสตร์ **ภาควิชา** เภสัชเคมีวิเคราะห์

**หลักสูตร** เภสัชศาสตรบัณฑิต

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PHA 332 |  | ปฏิบัติการเภสัชวิเคราะห์ 1 | | | 1 | (0-3-2) |
|  |  | (Pharmaceutical Analysis Laboratory I) | | |  |  |
| วิชาบังคับร่วม |  | PHA 331 เภสัชวิเคราะห์ 1 | | |  |  |
| วิชาบังคับก่อน |  | PHA 231 เภสัชเคมี 1 | | |  |  |
| ภาคการศึกษา |  | 2/2567 | | |  |  |
| กลุ่ม |  | 11, 12 | | |  |  |
| ประเภทของวิชา |  | วิชาปรับพื้นฐาน | | |  |  |
|  |  | วิชาศึกษาทั่วไป | | |  |  |
|  |  | วิชาเฉพาะ | | |  |  |
|  |  | วิชาเลือกเสรี | | |  |  |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบ | | อ.ดร.ภญ.ฐิตารีย์ ธีรชยานันท์ |  | อาจารย์ประจำ |  |  |
|  | | รศ.ดร.ภัททวัฒน์ มณีวัฒนภิญโญ |  | อาจารย์ประจำ |  |  |
| อาจารย์ผู้สอน | | ศ.ดร.ภญ.เพ็ญศรี ทองนพเนื้อ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | รศ.ดร.จิระพรชัย สุขเสรี |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | ผศ.ดร.ภญ.สุชาดา จงรุ่งเรืองโชค |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | ผศ.ดร.ภญ.เสาวภาคย์ วชิรวงศ์กวิน |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | ผศ.ดร.ภก.ปฐม โสมวงศ์ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | รศ.ดร.ภัททวัฒน์ มณีวัฒนภิญโญ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | อ.ดร.ภญ.ฐิตารีย์ ธีรชยานันท์ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | อ.ดร.ภญ.เกศริน บุษรานนท์ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | | อ.ดร.ธนิยา วัณณคุปต์ |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
|  | |  |  |  |  |  |
| สถานที่สอน | | ห้อง 4/2-202 |  | ในที่ตั้ง |  | นอกที่ตั้ง |
| วันที่จัดทำ | | 11 ธันวาคม 2567 |  |  |  |  |

**หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา**

**1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา**

หลังจากศึกษาแล้วนักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำจำกัดความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพยาและผลิตภัณฑ์
2. ใช้เครื่องชั่งวิเคราะห์และเครื่องมือพื้นฐานทางการวิเคราะห์เชิงปริมาตร
3. อธิบายหลักการวิเคราะห์โดยการไทเทรต (Titration) ที่อาศัยปฏิกิริยาเคมีต่างๆ เช่นการไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยา redox การไทเทรตโดยอาศัยการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และการไทเทรตแบบตกตะกอน รวมถึงวิธีการไทเทรต เช่นการไทเทรตโดยตรง การไทเทรตโดยอ้อม และการไทเทรตแบบย้อนกลับ
4. สามารถวิเคราะห์ยาหรือผลิตภัณฑ์ในเชิงคุณภาพและปริมาณที่ใช้วิธีการไทเทรตได้ ตามวิธีมาตรฐานในตำราอ้างอิงหรือเภสัชตำรับ

**2.** คำอธิบายรายวิชา

ฝึกปฏิบัติการควบคุมคุณภาพของตัวยาและเภสัชภัณฑ์โดยใช้เทคนิคของการชั่งและการไทเทรต เทค- นิคการเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ ตลอดถึงเทคนิคของการหาค่าดัชนีหักเห การหาค่าการบิดระนาบของ ลำแสงและการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า

The laboratory practice of drug and pharmaceutical products quality control utilizing weighing technique, titration technique, sample preparation technique, as well as techniques of refractometry and polarimetry, electro-analytical chemistry.

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา**

มี .......2........ชั่วโมง/สัปดาห์ e-mail :……………………………….

Facebook :……………………………

Line :…………………………………

อื่นๆ ระบุ นศ.นัดเวลากับอาจารย์โดยตรง   
 https://rsucyber.rsu.ac.th/course/view.php?id=372

**4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning outcomes: CLOs)**

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชาแล้วสามารถ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | G/K/S/A  Level |
| PHA332-CLO1 | ใช้เครื่องชั่งวิเคราะห์และอุปกรณ์การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไทเทรชันอย่างถูกต้อง | K level 2  S level 2 |
| PHA332-CLO2 | **ปฏิบัติการในการเตรียมตัวอย่าง การวัดการหักเห การบิดระนาบของแสง การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เทคนิคทางสเปกโตรสโกปี และโครมาโตกราฟี เช่น ยูวี สเปกโตรโฟโตมิทรี ไฮเพอร์ฟอร์แมนลิควิดโครมาโตกราฟี แกสโครมาโตกราฟี ได้ตามวิธีมาตรฐานในตำราอ้างอิงหรือเภสัชตำรับ** | K level 2  S level 2 |

หมวดที่ **3** การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum Mapping)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. คุณธรรม จริยธรรม** | | | **2. ความรู้** | | | | | **3. ทักษะทางปัญญา** | | | | | **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** | | | | **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ** | | | | **6.ทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ** | | |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** |
| ⚫ |  |  |  | ⚫ |  |  |  |  |  |  |  | ⚫ |  |  |  |  |  |  | ⭘ |  |  |  |  |

**การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้**

**1.** คุณธรรม จริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 1.1  ⚫ | ตระหนักในคุณค่า คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เสียสละ มีจิตอาสา ซื่อสัตย์ สุจริต มีระเบียบ วินัย และตรงต่อเวลา | * สอดแทรกเนื้อหาด้านคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อตรง และความถูกต้องในวิชาชีพระหว่างทำการปฏิบัติการ * สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม * สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างที่ทำปฏิบัติการโดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องานควบคุมคุณภาพยา วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ ความถ่อมตนและความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมกลุ่ม | * สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนและในชั่วโมงเรียนปฏิบัติการจะต้องเป็นไปตามกำหนดเวลา เพื่อฝึกให้นักศึกษารับผิดชอบต่องาน สามารถทำงานร่วมกัน กับผู้อื่นและมีความตรงต่อเวลา |

2**.** ความรู้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 2.2  ⚫ | มีความรู้ด้านเภสัชกรรมอุตสาหการ (วิทยาศาสตรเภสัชกรรม) เกี่ยวกับเคมีทางยา การผลิต การควบคุมและประกันคุณภาพ การวิจัยและพัฒนา ยา ชีววัตถุ สมุนไพร และผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่นๆ โดยสาขาวิชาเภสัชกรรมอุตสาหการจะต้องนําความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณจริงได้อย่างชํานาญ | * สอนหลักการและวิธีการวิเคราะห์ ควบคุมคุณภาพยาโดยการไทเทรต ในชั่วโมงชี้แจงปฏิบัติการ * มอบหมายให้ทบทวนและให้ค้นคว้าเพิ่มเติม ก่อนเข้าปฏิบัติการ * สอดแทรกวิธีการทำงานร่วมกัน เคารพกฏระเบียบ แนวทางปฏิบัติที่สอดคล้องกับกฏหมายในวิชาชีพที่ถูกต้อง * ควบคุมการทำปฏิบัติการของนักศึกษา การให้คำปรึกษา การประชุมกลุ่มย่อย เพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับ และวิจารณ์ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการทำปฏิบัติการ ที่ทำให้การวิเคราะห์ผิดพลาด และเสนอแนวทางแก้ไข * มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม * สอดแทรกเนื้อหาวิธีการวิเคราะห์ เพื่อควบคุมคุณภาพยาและผลิตภัณฑ์ วิธีการใหม่ ที่ทันสมัยและได้รับการยอมรับให้เป็นวิธีมาตรฐานในเภสัชตำรับ ในชั่วโมงชี้แจงปฏิบัติการ ก่อนทำปฏิบัติการ * มอบหมายงานให้นักศึกษา หาข้อมูลจากเทคโนโลยีใหม่ ค้นหาความรู้เดิม และชี้ประเด็นให้เห็นการปรับเปลียนเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้งานให้มีประสิทธิภาพ | * ประเมินและให้คะแนน จากการทดสอบย่อย ก่อนทำปฏิบัติการ * ประเมินจากการ สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน * ประเมินและให้คะแนน จากรายงานผลการวิเคราะห์ในแต่ละปฏิบัติการ * การสอบข้อเขียน * ประเมินและให้คะแนน จากรายงานผลการวิเคราะห์ในแต่ละปฏิบัติการ * การสอบข้อเขียน |

3**.** ทักษะทางปัญญา

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 3.5  ⚫ | มีทักษะในการรู้สารสนเทศ | * มอบหมายงานให้สืบค้นฐานข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องเพื่อตีความและแก้ปัญหาระหว่างการทดลอง * สอนแบบบรรยาย และใช้การถามตอบ ในชั่วโมงปฏิบัติการ เพื่อดูทักษะการคิดแบบบูรณาการ * สอนแบบบรรยาย และใช้การถามตอบ ในชั่วโมงปฏิบัติการ เพื่อดูทักษะการแก้ไขปัญหา | * สังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนความตั้งใจในการปฏิบัติการ |

4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

-

5**.** ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 5.3  ⚫ | มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | * มอบหมายงานและฝึกให้นักศึกษาอธิบายผลจากการทดลลองในปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอ * มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก Website สื่อการสอน e-Learning | * ประเมินและให้คะแนนในการสอบภาคปฏิบัติการ เทคนิคการไทเทรต และปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ |

6**.** ทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ

-

**หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

| **สัปดาห์**  **ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **CLOs** | **กิจกรรม**  **การเรียนการสอน**  **และสื่อที่ใช้** | **จำนวน**  **ชั่วโมง** | **ชั่วโมงสอนนี้**  **เป็นการสอนแบบเชิงรุก**  **(active learning)** | **ผู้สอน** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | แนะนำหัวข้อ รายละเอียดเกี่ยวกับ รายวิชาปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ 1  หลักการโดยทั่วไปในเภสัชควบคุมคุณภาพ และแหล่งข้อมูลของงานวิเคราะห์ และเภสัชตำรับต่าง ๆ (Pharmacopoeia)  แนะนำการปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ 1  - การทำความสะอาดเครื่องแก้ววิเคราะห์ -การทำปฏิบัติการอย่างปลอดภัย  (Lab safety) | 1 | บรรยายและถามตอบในห้องเรียนโดยใช้ สไลด์และวิดีโอประกอบการบรรยาย | 3 | ใช่ | ผู้รับผิดชอบรายวิชา  และ คณาจารย์ |
| 2 | เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ  -การใช้เครื่องชั่งวิเคราะห์ | 1 | บรรยายและถามตอบในห้องเรียนโดยใช้ สไลด์และวิดีโอประกอบการบรรยาย | 3 | ใช่ | ศ.ดร.ภญ.เพ็ญศรี ทองนพเนื้อ และคณาจารย์ |
| 3 | เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาตร  -การใช้อุปกรณ์วัดปริมาตร | 1 | บรรยายและถามตอบในห้องเรียนโดยใช้ สไลด์และวิดีโอประกอบการบรรยาย | 3 | ใช่ | ศ.ดร.ภญ.เพ็ญศรี ทองนพเนื้อ และคณาจารย์ |
| 4 | การวิเคราะห์ความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน 1 N sulfuric acid | 1 | บรรยายและถามตอบในห้องเรียนโดยใช้ สไลด์และวิดีโอประกอบการบรรยาย | 3 | ใช่ | ผศ.ดร.ภญ.เสาวภาคย์ วชิรวงศ์กวิน และคณาจารย์ |
| *5* | การวิเคราะห์ปริมาณ sodium bicarbonate ในรูปแบบยาเม็ด | 1 | บรรยายและถามตอบในห้องเรียนโดยใช้ สไลด์และวิดีโอประกอบการบรรยาย | 3 | ใช่ | ผศ.ดร.ภญ.สุชาดา จงรุ่งเรืองโชค และคณาจารย์ |
| 6 | หลักการโดยทั่วไปในเภสัชควบคุมคุณภาพ และแหล่งข้อมูลของงานวิเคราะห์ (Sources of analytical information) และเภสัชตำรับต่าง ๆ (Pharmacopoeia) และ COA  การวิเคราะห์โดยการไทเทรตอาศัยปฏิกิริยาการตกตะกอน  - การวิเคราะห์ปริมาณยา sodium chloride solution | 1 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการสอน สื่อการสอน E-learning  ฝึกปฏิบัติ และทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | ศ.ดร.ภญ.เพ็ญศรี  ทองนพเนื้อ/ รศ.ดร.จิระพรชัย สุขเสรี และคณาจารย์ |
| 7 | Analytical titration (เทคนิคการวิเคราะห์โดยการไทเทรต) | 1 | บรรยาย และการสอบปฏิบัติการ  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | คณาจารย์ |
| 8\* | Refractometry and Polarimetry - การวิเคราะห์ค่าดัชนีหักเหของสาร และการวิเคราะห์ค่า specific rotation ของสาร | 2 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการปฏิบัติ และทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | ผศ.ดร.ภก.ปฐม โสมวงศ์ และคณาจารย์ |
| 9 | Potentiometric titration - การวิเคราะห์ยาลดกรด | 2 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการปฏิบัติ  ฝึกปฏิบัติและทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | รศ.ดร.ภัททวัฒน์ มณีวัฒนภิญโญ และคณาจารย์ |
| 10 | UV Spectrophotometry | 2 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการปฏิบัติ  ฝึกปฏิบัติและทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | อ.ดร.ภญ.เกศริน บุษรานนท์ และคณาจารย์ |
| 11 | High performance liquid chromatography | 2 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการปฏิบัติ และทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | รศ.ดร.จิระพรชัย สุขเสรี และคณาจารย์ |
| 12 | Self study (บูรณาการความรู้ทางปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ: การสรุปผลการวิเคราะห์ยา การนำไปประยุกต์ และการแก้ปัญหา) | - | ดูสไลด์  และวิดีโอ  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | คณาจารย์ |
| 13 | Self study (บูรณาการความรู้ทางปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ: การสรุปผลการวิเคราะห์ยา การนำไปประยุกต์ และการแก้ปัญหา) | - | ดูสไลด์  และวิดีโอ  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | คณาจารย์ |
| 14 | Gas chromatography | 2 | บรรยาย โดยใช้การนำเสนอในรูปเพาเวอร์พอยต์ เอกสารประกอบการปฏิบัติ และทดสอบย่อย  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | อ.ดร.ภญ.ฐิตารีย์ ธีรชยานันท์ และคณาจารย์ |
| 15 | Analytical examination | 2 | บรรยาย และการสอบปฏิบัติการ  ถามตอบในห้องเรียน | 3 | ใช่ | คณาจารย์ |
| รวม | | | | 45 |  |  |

\* การเรียนการสอน และการสอบ เป็นภาษาอังกฤษ

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1, 2.**3, 2.4** | **สอบข้อเขียนปลายภาค** | 4 – 6, 8 – 11, 14 | 3**0**% |
| **1.2**, 2.1, 2.3, 2.4, **3.4, 3.5,** 4.1,4.3,4.4 | **การเข้าชั้นเรียน การเตรียมพร้อมก่อนทำปฏิบัติการ การทดสอบย่อย ความตั้งใจในห้องปฏิบัติการ การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในห้องปฏิบัติการ การทำรายงานในแต่ละปฏิบัติการ** | **ตลอดภาคการศึกษา** | **ทดสอบย่อย** 10%  **ความตั้งใจระหว่างปฏิบัติการและ**  **รายงาน** 20% |
| 5.**4, 6.4** | **การสอบภาคปฏิบัติการ** | 7, 15 | 40% |

3. การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มี

มี มี

โดยเป็นการสอบ ในกรณีที่นักศึกษาสอบไม่ผ่าน อาจารย์ผู้ประสานงานวิชาแจ้งประเด็นที่นักศึกษาต้องพัฒนาการเรียนรู้หรือสอนเสริมและสอบซ่อมได้ 1 ครั้ง โดยใช้ข้อสอบคู่ขนาน ให้คะแนนที่ดีที่สุดโดยไม่เกินเกณฑ์ที่ผ่าน กรณีที่ที่นักศึกษามีสมรรถนะใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้โอกาสในการพัฒนาให้คะแนนที่ดีที่สุดโดยไม่เกินเกณฑ์ที่ผ่าน

##### หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

**1. ตำราและเอกสารหลัก**

1**.** คณาจารย์หมวดวิชาเภสัชเคมีวิเคราะห์. ปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ 1. พิมพ์ครั้งที่ 13. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรังสิต; 2563.

2. หมวดวิชาเภสัชเคมีวิเคราะห์. PHA332/PHM332 ปฏิบัติการเภสัชควบคุมคุณภาพ 1 ปีการศึกษา 1/2563. เข้าถึงเมื่อเมื่อ 17 มิถุนายน 2563, จาก https://rsucyber.rsu.ac.th/course/view.php?id=372

3. เพ็ญศรี ทองนพเนื้อ. การวิเคราะห์ยาด้วยเทคนิคไทเทรชัน. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2559, จาก http://lms.rsu.ac.th.

**2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

1. The United States Pharmacopoeia 30th revision. The National Formulary 25th (Asian Edition). Rockville: The United States Pharmacopeial Convention; 2007.
2. The United States Pharmacopoeia 37th revision. The National Formulary 32nd. Rockville: The United States Pharmacopeial Convention; 2014.
3. The British Pharmacopoeia. The stationery Office; 2009.

**3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

1. [ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์](http://library.car.chula.ac.th/search?/a%7Bu0E28%7D%7Bu0E38%7D%7Bu0E20%7D%7Bu0E0A%7D%7Bu0E31%7D%7Bu0E22%7D+%7Bu0E43%7D%7Bu0E0A%7D%7Bu0E49%7D%7Bu0E40%7D%7Bu0E17%7D%7Bu0E35%7D%7Bu0E22%7D%7Bu0E21%7D%7Bu0E27%7D%7Bu0E07%7D%7Bu0E28%7D%7Bu0E4C%7D/a%7Cc8d8c0aad1c2+aae3e9b7e0d5c2c1c7a7c8ec/-3,-1,0,B/browse). ปฏิบัติการเคมีปริมาณวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 6 ฉบับปรับปรุงใหม่. **ก**รุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.
2. สภาเภสัชกรรม. คู่มือทักษะตามเกณฑ์ความรู้ความสามารถทางวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม. ปรับปรุงครั้งที่ 4. นนทบุรี: สภาเภสัชกรรม; 2554.

**หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

- การสะท้อนความคิดเห็นของผู้เรียนต่อหัวข้อที่สอน และการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา

- การประเมินผู้สอน และการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**

- ผู้สอนประเมินตนเองว่าทำการสอนครบตามหัวข้อ และเป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้

- การประเมินโดยการสังเกตการณ์การสอนของผู้ร่วมทีมสอน และกรรมการวิชาการคณะ

- การประเมินผลการสอบ/การเรียนรู้ของนักศึกษา

**3. การปรับปรุงการสอน**

- การประเมินโดยนำผลจากข้อ 1 และข้อ 2 มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในคราวถัดไป

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน เพื่อร่วมกันหาแนวทางหรือวางแผนการปรับปรุงพัฒนารายวิชา

- วิชานี้มีการใช้นวัตกรรม ในกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา**

สัมภาษณ์นักศึกษา ......................................................................

การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา…………………………………….

การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา............................

การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ................................................................

รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.............................

แบบสำรวจ/แบบสอบถาม............................................................

อื่นๆ ระบุ....................................................................................

* มีการพิจารณาผลการประเมินการสอน ของผู้สอนโดยที่ประชุมหมวดวิชา
* มีการพิจารณาผลการตัดเกรดของนักศึกษาโดยที่ประชุมของหมวดวิชา
* มีการทวนสอบผลการตัดเกรดโดยกรรมการวิชาการคณะ และกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

- ปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยพิจารณาจากการประเมินของนักศึกษา

- ปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยพิจารณาจากการประเมินของหมวดวิชา

- ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน