



## รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ      เทคนิคการแพทย์      ภาควิชา -  
 หลักสูตร      วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

MTH311      เคมีคลินิก 1      3 (2-3-6)

(Clinical chemistry I)

วิชาบังคับร่วม      -

วิชาบังคับก่อน      BCH 207, CHM 141, CHM 142, CHM 233 และ PSO 105

ภาคการศึกษา      1/2568

กลุ่ม      01, 11, 12

ประเภทของวิชา      ☐ วิชาปรับพื้นฐาน

☐ วิชาศึกษาทั่วไป

☒ วิชาเฉพาะ

☐ วิชาเลือกเสรี

อาจารย์ผู้รับผิดชอบ      ดร.อัญชลี      ต้นสมบุญ      อาจารย์ประจำ

ดร.สุจินดา      ทรงไธเรย์      อาจารย์ประจำ

อาจารย์ผู้สอน      รศ. เขียวลักษณ์      พิมายนอก      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ผศ. พิธิษฐ์      นามจันทรา      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

รศ.ดร.กาญจนา      สุริยะพรหม      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ดร.อรอุมา      สร้อยจิต      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ดร.อัญชลี      ต้นสมบุญ      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ดร.กมลภัฏ      พุทธิผดุงวิพล      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ดร.นิติธญา      ขาวชายโขง      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

ดร.สุจินดา      ทรงไธเรย์      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

นายวันวัจน์      ไชยณรงค์ ภัทรางกูร      ☒ อาจารย์ประจำ      ☐ อาจารย์พิเศษ

สถานที่สอน      คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต      ☒ ในที่ตั้ง      ☐ นอกที่ตั้ง

วันที่จัดทำ      7 สิงหาคม 2568

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถ

- 1) อธิบายหลักการการตรวจวัดทางเคมีคลินิก และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก เช่น สเปกโตรโฟโตมิเตอร์
- 2) คำนวณความเข้มข้นและเตรียมสารละลายที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกได้
- 3) อธิบายการจัดการระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 4) อธิบายหลักการการจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ
- 5) คำนวณค่าอ้างอิงทางเคมีคลินิก และอธิบายการนำค่าอ้างอิงที่ได้ไปใช้อย่างเหมาะสม
- 6) อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการ metabolism ของคาร์โบไฮเดรตและไขมันและความสำคัญทางคลินิก
- 7) อธิบายเกี่ยวกับสารน้ำในร่างกาย
- 8) อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ

### 2. คำอธิบายรายวิชา

เครื่องมือ หลักการ และวิธีการที่ใช้ปฏิบัติงานทางเคมีคลินิก การคำนวณความเข้มข้น การเตรียมสารละลาย การวัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เทคนิคการวิเคราะห์อื่น ๆ ทางห้องปฏิบัติการ คำศัพท์ทางการแพทย์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมีและน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน ค่าอ้างอิง การจัดการคุณภาพ สารน้ำในร่างกาย การสอบเทียบเครื่องมือ

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

☐ อีเมล

☐ Line

☐ อื่นๆ ระบุ... Google classroom MTH311

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

MTH 311 เคมีคลินิก 1

- ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง

| 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   | 3. ทักษะทางปัญญา |   |   | 4. ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   | 5. ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลขการสื่อสาร<br>และเทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   | 6. ทักษะ<br>ปฏิบัติทาง<br>วิชาชีพ |   |
|---------------------|---|---|---|------------|---|---|------------------|---|---|----------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| 1                   | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 1                | 2 | 3 | 1                                                        | 2 | 3 | 4 | 1                                                                        | 2 | 3 | 1                                 | 2 |
| ○                   | ● | ● | ○ | ●          | ● | ● | ●                | ● | ○ | ●                                                        | ○ | ● | ○ | ●                                                                        | ● | ● | ○                                 | ● |

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

| •   | ผลการเรียนรู้                                                     | วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                             | วิธีการประเมินผล                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2 | มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ                                         | 1. การปฏิบัติตนให้เป็น<br>แบบอย่างของผู้สอนโดยไม่<br>ลอกเลียนผลงานของผู้อื่น<br>2. มอบหมายงานให้ศึกษา<br>ค้นคว้าด้วยตนเอง และทำ<br>รายงานส่ง                                                                                           | 1. การเขียนรายงานผลการ<br>ปฏิบัติการ                                                                                                                                                                                  |
| 1.3 | ยึดมั่นในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม<br>และจรรยาบรรณวิชาชีพ | 1.การปฏิบัติตนให้เป็น<br>แบบอย่างของผู้สอนโดยเข้า<br>สอนตรงต่อเวลา<br>2.การยกย่องชมเชยนักศึกษา<br>ที่มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์<br>เป็นตัวอย่าง พร้อมชมเชยให้<br>กำลังใจนักศึกษาอื่น ๆ ให้มี<br>ความมั่นใจและสุขใจในการ<br>กระทำความดีงาม | 1.การเช็คชื่อภาคปฏิบัติ<br>ตรวจสอบการเข้าเรียนให้ตรง<br>เวลา<br>2.การประเมินพฤติกรรม และ<br>ผลการส่งงานที่ได้รับ<br>มอบหมายตามที่อาจารย์<br>กำหนดไว้<br>3.การประเมินผลความ<br>รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับ<br>มอบหมาย |

## 2. ความรู้

| •   | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                      | วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                      | วิธีการประเมินผล                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | สามารถอธิบายศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานชีวิต พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ                                                                         | 1.ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ในการบรรยาย เช่น PowerPoint, e-learning, Google classroom<br>2.แนะนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม<br>3.มอบหมาย case study ให้น.ศ.ค้นคว้าแล้วนำเสนอ และสรุปเป็นรายงาน                            | 1.การสอบด้วยข้อสอบ                                                                 |
| 2.2 | สามารถอธิบายทฤษฎี หลักการความรู้ทางวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ หลักจรรยาบรรณวิชาชีพและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติ             | 1.ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ในการบรรยาย เช่น PowerPoint, e-learning, Google classroom<br>2.แนะนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม<br>3.มอบหมาย case study ให้น.ศ.ค้นคว้าแล้วนำเสนอ<br>4.ฝึกปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก | 1.การสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ<br>2.ประเมินจากการนำเสนอความรู้และการอภิปราย case study |
| 2.3 | สามารถอธิบายถึงกระบวนการบริหาร การจัดการองค์กร และการประกันคุณภาพรวมทั้งหลักการและระบบของการเป็นผู้ประกอบการทางเทคนิคการแพทย์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง | มอบหมายให้น.ศ. เรียนรู้และฝึกกระบวนการในการควบคุมคุณภาพ ในช่วงโม่งปฏิบัติการ โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มคอยให้คำแนะนำและชี้แนะ                                                                                                                                       | 1.การสอบภาคทฤษฎี<br>2.ประเมินจากรายงาน                                             |

### 3. ทักษะทางปัญญา

| •   | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                 | วิธีการสอน                                                                          | วิธีการประเมินผล                                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและการแก้ไขปัญหา                                                                                                       | แนะนำหนังสือ textbook และเว็บไซต์ที่น่าสนใจของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม | ตรวจสอบแหล่งอ้างอิงจากรายงาน โจทย์ปัญหา หรือการเขียนรายงานผลการตรวจ unknown |
| 3.2 | สามารถคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) คิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) และคิดเป็นระบบ (Systematic thinking) โดยใช้องค์ความรู้ทางวิชาชีพและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการอ้างอิง แก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพงาน | มอบหมาย case study ให้ค้นคว้าเพิ่มเติม                                              | การนำเสนอ case study                                                        |

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

| •   | ผลการเรียนรู้                                              | วิธีการสอน                                                                                            | วิธีการประเมินผล                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 | มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น | มอบหมาย case study ให้ นศ.ไปร่วมกันค้นคว้าแล้วนำเสนอ                                                  | การนำเสนอและการตอบคำถาม case study                                       |
| 4.3 | การมีวินัย และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และผลของการปฏิบัติงาน | 1. มอบหมาย case study ให้ นศ.ไปร่วมกันค้นคว้าแล้วนำเสนอ<br>2. ฝึกปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก | 1.การนำเสนอและการตอบคำถาม case study<br>2. การเขียนรายงานผลการปฏิบัติการ |

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

| •   | ผลการเรียนรู้                                                                                     | วิธีการสอน                                                                                      | วิธีการประเมินผล                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์สถิติและข้อมูลเชิงตัวเลขมาใช้ วิเคราะห์ วิจัย หรือแก้ปัญหาและพัฒนางาน | มอบหมายให้นศ. ฝึกทำโจทย์คำนวณ ในชั่วโมงปฏิบัติการ โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มคอยให้คำแนะนำ และชี้แนะ | 1.การสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ<br>2.ประเมินจากรายงานต่างๆ ที่มีการคำนวณการเตรียมสารต่างๆ<br>3.การแปลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ |
| 5.2 | สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ                                            | มอบหมายให้ทำ case study แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน                                                 | การนำเสนอ case study และการตอบคำถาม                                                                                        |

|     |                                                                                                                   |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3 | สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสืบค้น การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 1.มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก Web site สื่อการสอน e-Learning และทำรายงานส่ง<br>2.จัดให้มีการ ถาม-ตอบ ใน Google classroom | 1.ประเมินความสามารถในการสืบค้น รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลวิชาการจากไฟล์ PowerPoint และการทำรายงาน<br>2. ประเมินจากการเข้ามาตอบคำถามใน Google classroom |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ

| •   | ผลการเรียนรู้                                       | วิธีการสอน                                           | วิธีการประเมินผล                      |
|-----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 6.2 | สามารถตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง | ให้สน.เรียนภาคปฏิบัติการโดยมีอาจารย์ดูแลอย่างใกล้ชิด | 1. การสอบปฏิบัติ<br>2. การเขียนรายงาน |

## หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                          | กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | จำนวนชั่วโมง                                               | ผู้สอน                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Medical terminology &amp; SI units</b><br>-Prefix, Stem, Suffix ที่ใช้ในทางการแพทย์<br>-หน่วยในระบบ SI และการเปลี่ยนหน่วย<br><br><b>ภาคปฏิบัติ</b><br>Medical terminology & SI units | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>- นักศึกษาทำโจทย์ปัญหา medical terminology และการเปลี่ยนหน่วย<br><br>- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการในการเรียนรู้ความหมายของคำศัพท์ทางการแพทย์และหน่วยในระบบ SI<br>สื่อที่ใช้:<br>- ใบงานประกอบการสอนปฏิบัติการ | 2 ชั่วโมง<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>3 ชั่วโมง | ผศ.พิศิษฐ์ นามจันทร์<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>คณาจารย์ |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                            | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                  | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 2        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Preparation of solution I</b><br>- การคำนวณเพื่อการเตรียมสารละลาย ได้แก่ Per cent, Molarity, Normality, Water of hydration, Specific gravity, Dilution | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 2 ชั่วโมง        | ดร.อัญชลี<br>ต้นสมบูรณ์ |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>Preparation of solution                                                                                                                                 | - คำนวณเพื่อการเตรียมสารละลาย<br>- การเตรียมสารละลาย 0.85% NaCl<br>สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการและใบงาน<br>ประกอบการสอนปฏิบัติการ                       | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                |
| 3        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Preparation of solution II</b><br>- การเตรียมสารละลาย<br>- การเจือจางสารละลาย<br>- การเตรียม working standard                                          | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 2 ชั่วโมง        | ดร.อัญชลี<br>ต้นสมบูรณ์ |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>Preparation of solution                                                                                                                                 | - การเจือจางสารละลาย<br>- การเตรียม working standard<br>สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการและใบงาน<br>ประกอบการสอนปฏิบัติการ                                  | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 4        | <p><b>ภาคทฤษฎี</b></p> <p><b>Reference values</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายและความสำคัญของค่าอ้างอิง</li> <li>- เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มประชากรที่ศึกษาในการหาค่าอ้างอิง</li> <li>- ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อค่าอ้างอิงและข้อควรคำนึงถึงในการหาค่าอ้างอิง</li> <li>- การดำเนินการเพื่อหาค่าอ้างอิงได้อย่างถูกต้อง</li> <li>- การคำนวณค่าอ้างอิงทางเคมีคลินิกและนำค่าอ้างอิงที่ได้ไปใช้อย่างเหมาะสม</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>การหาค่า Reference values</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ</li> <li>- สรุปเนื้อหาที่สอน</li> <li>- เปิดโอกาสให้ซักถาม</li> <li>- ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายชั่วโมง</li> <li>- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ul> | 2 ชั่วโมง        | ดร.นิติญา<br>ชาวชายโขง |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการหาค่าอ้างอิงจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้</li> <li>- นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายชั่วโมง</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานและตอบคำถามท้ายบท</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้: ใบงานประกอบการสอน<br/>ปฏิบัติการ</p>                                                                                                  | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์               |



| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                              | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 5        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Spectrophotometry</b><br>- คุณสมบัติของ electromagnetic radiation<br>- ความสัมพันธ์ระหว่าง absorbance กับ transmittance<br>- Beer-Lambert's law และการประยุกต์ใช้<br>- หลักการและส่วนประกอบของ spectrophotometer<br>- ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่อง spectrophotometer เช่น Wavelength accuracy, Photometric accuracy, Linearity และ Stray light | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ                                                                             | 2 ชั่วโมง        | ดร.นิตติญา<br>ชาวชายโขง |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>Spectrophotometer exercise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - นักศึกษาฝึกปฏิบัติการ wavelength accuracy, photometric accuracy, linearity, stray light, calibration curve<br>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจ แปลผลและตอบคำถามท้ายบท<br>สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการและใบงานประกอบการสอนปฏิบัติการ | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                  | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 6        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Other analytical methods</b><br>- หลักการและส่วนประกอบของ<br>เครื่องที่ใช้หลักการ Reflectance<br>photometry,<br>Atomic absorption<br>spectrophotometry, Flame emission<br>photometry, Fluorometry,<br>Fluorescence polarization<br>spectrophotometry, Nephelometry,<br>Turbidimetry, Chemiluminescence<br>และ Electrochemiluminescence | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 2 ชั่วโมง        | ดร.นิตติญา<br>ชาวชายโขง |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>กรณีศึกษา calculation and<br>instrumental technique test                                                                                                                                                                                                                                                                                | - นักศึกษาฝึกคำนวณจากโจทย์ที่กำหนด<br>- ใบงานประกอบการสอน<br>- ทดสอบการใช้ pipette<br>สื่อที่ใช้: ใบงานประกอบการสอน<br>ปฏิบัติการ                       | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                |





| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                                                | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| 9        | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Lipids and lipoproteins I</b><br>- ชนิดและคุณสมบัติของ lipids และ lipoproteins<br>- Apolipoproteins และบทบาทของ apolipoprotein<br>- Metabolism ของ lipids และ lipoproteins | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ                                                                                               | 2 ชั่วโมง        | รศ.ดร.<br>กาญจนา<br>สุริยะพรหม |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>ตรวจวัดระดับของ total cholesterol, triglycerides, HDL-cholesterol และ คำนวณหา LDL-cholesterol โดย Friedewald formula                                                        | - ตรวจ total cholesterol, triglycerides, HDL-cholesterol และคำนวณหา LDL-cholesterol โดย Friedewald formula จาก สิ่งส่งตรวจ<br>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการตรวจวัด แปลผลและตอบคำถามท้ายบท<br>สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการและใบงาน ประกอบการสอนปฏิบัติการ | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                       |
| 10       | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Lipids and lipoproteins II</b><br>- ภาวะ hyperlipoproteinemia และ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ<br>- การทดสอบทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินระดับ lipids และ lipoproteins      | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ                                                                                               | 2 ชั่วโมง        | รศ.ดร.<br>กาญจนา<br>สุริยะพรหม |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>การนำเสนอกรณีศึกษา                                                                                                                                                          | - อภิปรายกรณีศึกษาที่กำหนด<br>สื่อที่ใช้: ใบงานประกอบการสอน ปฏิบัติการ                                                                                                                                                                                | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                       |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                  | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 11       | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Quality management I</b><br>- ความหมายของ quality, quality control, quality assurance, quality system, quality management<br>- กระบวนการ quality assurance<br>- ความหมายของ standard, calibrator, reference material, control material<br><br><b>ภาคปฏิบัติ</b><br>การทดสอบ Precision test        | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 2 ชั่วโมง        | ดร.กัมภัสร์ พุทธิผดุงวิพล |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - นักศึกษาฝึกปฏิบัติการทดสอบ precision<br>- นักศึกษาเขียนรายงานและตอบคำถามท้ายบท<br>สื่อที่ใช้: ใบงานประกอบการสอน<br>ปฏิบัติการ                         | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                  |
| 12       | <b>ภาคทฤษฎี</b><br><b>Quality management II</b><br>- วิธีการควบคุมคุณภาพดังนี้<br>Quality control chart, Quality control by using patient data, External quality control /Proficiency Test<br>- การเตรียม quality control chart<br>- การแปลผล quality control chart<br><br><b>ภาคปฏิบัติ</b><br>QC Chart interpretation | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 2 ชั่วโมง        | ดร.กัมภัสร์ พุทธิผดุงวิพล |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - นักศึกษาฝึกปฏิบัติการแปลผล QC Chart<br>- อภิปรายกรณีศึกษาที่กำหนด<br>สื่อที่ใช้: ใบงานประกอบการสอน<br>ปฏิบัติการ                                      | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                  |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                     | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                                                                              | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                  |
|----------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 13       | ภาคทฤษฎี<br><b>Lab safety, Chemical &amp; Water</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ</li> <li>- สรุปเนื้อหาที่สอน</li> <li>- เปิดโอกาสให้ซักถาม</li> </ul> สื่อที่ใช้: <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ul>             | 2 ชั่วโมง        | ดร.นิตติญา<br>ชาวชายโขง |
|          | ภาคปฏิบัติ<br><b>Lab safety, Chemical &amp; Water</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการในการเรียนรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน</li> <li>- ห้องปฏิบัติการ การเลือกใช้และการจัดเก็บสารเคมีและน้ำ</li> </ul> สื่อที่ใช้: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบงานประกอบการสอนปฏิบัติการ</li> </ul> | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์                |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | จำนวน<br>ชั่วโมง                  | ผู้สอน                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 14       | <p><b>ภาคทฤษฎี</b></p> <p><b>Special fluid</b></p> <p>น้ำเจาะปอด (Pleural effusion)</p> <p>-ของเหลวชนิด transudate</p> <p>-ของเหลวชนิด exudate</p> <p>-การเก็บส่งตรวจ</p> <p>-การตรวจทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>น้ำท้องมาน (Ascites fluid)</p> <p>-การเจาะท้อง (paracentesis)</p> <p>-การตรวจทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>น้ำไขสันหลัง (Cerebrospinal Fluid)</p> <p>-การเจาะหลังและการเก็บตัวอย่างตรวจ</p> <p>-ข้อบ่งชี้ในการเจาะ</p> <p>-การตรวจทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>น้ำไขข้อ (Synovial Fluid)</p> <p>-การเจาะข้อและการเก็บตัวอย่างตรวจ</p> <p>-การตรวจทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>น้ำคร่ำ (Amniotic Fluid)</p> <p>-การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis)</p> <p>-การตรวจทางห้องปฏิบัติการ</p> <p>Triple marker</p> <p>น้ำสวนล้างกระเพาะอาหาร (Gastric lavage Fluid)</p> <p>-การตรวจวิเคราะห์น้ำสวนล้างกระเพาะอาหาร</p> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>Protein in CSF</p> | <p>- อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ</p> <p>- สรุปเนื้อหาที่สอน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ซักถาม</p> <p>- ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</p> <p>- เอกสารประกอบการสอน</p> <p>- แนะนำหนังสือและการค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่อ internet</p> <p>สื่อที่ใช้:</p> <p>- เอกสารประกอบการสอน</p> <p>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>- นักศึกษาฝึกปฏิบัติการตรวจวัด protein ใน CSF</p> <p>- คู่มือปฏิบัติการและใบงานประกอบการสอนปฏิบัติการ</p> | <p>2 ชั่วโมง</p> <p>3 ชั่วโมง</p> | <p>ดร.นิตติญา<br/>ชาวชายโขง</p> <p>คณาจารย์</p> |



| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                       | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้                                                                                                                                                              | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 15       | <b>ภาคทฤษฎี</b><br>Calibration of laboratory instrument<br>-ความหมายของการสอบเทียบ<br>-ความสำคัญของการสอบเทียบ<br>-วิธีการสอบเทียบและการแปลผล<br>การสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในงานเคมีคลินิก ที่สำคัญ เช่น centrifuge, pipet, balance เป็นต้น | - อธิบายเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ<br>- สรุปเนื้อหาที่สอน<br>- เปิดโอกาสให้ซักถาม<br>สื่อที่ใช้:<br>- เอกสารประกอบการสอน<br>- หนังสือและสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>- การค้นคว้าเพิ่มเติมทางสื่ออินเทอร์เน็ต | 2 ชั่วโมง        | ดร.อรอุมา<br>สร้อยจิต |
|          | <b>ภาคปฏิบัติ</b><br>Calibration of laboratory instrument                                                                                                                                                                                                               | - นักศึกษาฝึกปฏิบัติการในการเรียนรู้ถึงหลักการและการแปลผลการสอบเทียบเครื่องมือในแต่ละชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในงานเคมีคลินิก<br>- ใบงานประกอบการสอนปฏิบัติการ                          | 3 ชั่วโมง        | คณาจารย์              |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้                                    | วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ | ลำดับที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|
| 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 6.2                          | สอบภาคทฤษฎีครั้งที่ 1       | 6               | 22%                    |
|                                                  | สอบภาคทฤษฎีครั้งที่ 2       | 12              | 22%                    |
|                                                  | ทดสอบย่อย (ภาคปฏิบัติ)      | 1-15            | 4%                     |
|                                                  | สอบทฤษฎี ปลายภาค            | 16              | 22%                    |
|                                                  | สอบปฏิบัติ กลางภาค          | 12              | 10%                    |
|                                                  | สอบปฏิบัติ ปลายภาค          | 16              | 10%                    |
| 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2 | การนำเสนอกรณีศึกษา          | 6, 10, 12       | 3%                     |
|                                                  | Assignment                  | ตลอดภาค         | 4%                     |
|                                                  | การทำรายงาน                 | ตลอดภาค         | 3%                     |

## หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. ตำราเอกสารคำสอน และเอกสารประกอบการสอน โดยอาจารย์ผู้สอน

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. ตำรา เอกสารคำสอน และเอกสารประกอบการสอน โดยอาจารย์ผู้สอน

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Bishop ML, Fody EP, Schoeff LE. Clinical chemistry: principles, techniques, and correlations. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
2. Laposata M. Laposata's laboratory medicine. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 2019.
3. Larson D. Clinical chemistry: fundamentals and laboratory techniques. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017.
4. Marshall WJ. Clinical Chemistry. 9th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2020.
5. Rifai N, Horvath AR, Wittwer CT. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2018

## หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- การนำเสนอโจทย์ปัญหาและการตอบคำถาม
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ การทำรายงาน การทำ assignment และการนำเสนอ case study

### 3. การปรับปรุงการสอน

- อาจารย์ผู้สอน กำหนดเวลาการส่งงานให้เท่ากันทุกสัปดาห์ โดยทุกหัวข้อ assignment ที่ได้รับ นักศึกษาต้องส่งงานภายในระยะเวลา 7 วัน
- อาจารย์ผู้สอนส่งคะแนน assignment, quiz และ report ในหัวข้อการสอนที่ 1-10 ให้แก่อาจารย์ประสานงาน เพื่อนำไปรวมกับคะแนนสอบบรรยายและปฏิบัติ และประกาศให้นักศึกษารับทราบ ก่อนครบกำหนดการถอนรายวิชา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา .....
- ☒ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☒ อื่นๆ ระบุ การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- การประชุม ปรึกษาหารือหลังจากมีการเรียนการสอนระหว่างคณาจารย์ผู้ร่วมสอน และประสานงาน
- ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก