



## สภาเทคนิคการแพทย์

สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์  
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ  
และเกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน  
พ.ศ. 2560

## สารบัญ

	หน้า
<b>คำนำ</b>	4
<b>สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์</b>	
สมรรถนะหลัก	5
สมรรถนะวิชาชีพ	5
<b>สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ</b>	
การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ	8
กฎหมายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	9
สาขาวิชาเคมีคลินิก	10
สาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก	12
สาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์	14
สาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก	16
สาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	18
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	20
<b>เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ</b>	
การบริหารห้องปฏิบัติการทางการแพทย์	22
กฎหมายและจรรยาบรรณวิชาชีพ	24
สาขาวิชาเคมีคลินิก	26
สาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก	32
สาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์	
จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก	40
ปรสิตวิทยาทางการแพทย์	44
สาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก	
แบคทีเรียทางการแพทย์	49
เชื้อรา	60
ไวรัสวิทยา	66
สาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	71
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	76

**เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน**

สาขาวิชาเคมีคลินิก	81
สาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก	83
สาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์	86
สาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก	88
สาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	91
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	93

**ภาคผนวก**

รายชื่อคณะอนุกรรมการพัฒนาวิชาการ และรายชื่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	95
---	----

## คำนำ

สภาเทคนิคการแพทย์ โดยคณะกรรมการพัฒนาวิชาการ ได้จัดทำโครงการปรับปรุงสมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ มาตรฐานความรู้ความสามารถทางเทคนิคการแพทย์ และมาตรฐานการฝึกงาน จากการประชุมระดมสมองของผู้ทรงคุณวุฒิ อาทิ ผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ อาจารย์สถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ทุกสาขาวิชา และผู้ใช้บัณฑิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ สำหรับบัณฑิตจบใหม่ ในส่วนของมาตรฐานความรู้ความสามารถทางเทคนิคการแพทย์และมาตรฐานการฝึกงานใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนสำหรับสถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ และการจัดสอบเพื่อขอขึ้นทะเบียนใบประกอบวิชาชีพ โดยมีการปรับปรุงให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับวิทยาการก้าวหน้าและเทคโนโลยีนำสมัย ซึ่งได้ผ่านความเห็นชอบจากสภาเทคนิคการแพทย์ เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2560 ในการประชุมคณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์ ครั้งที่ 3/2560 ให้ประกาศใช้ได้

สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ มาตรฐานความรู้ความสามารถทางเทคนิคการแพทย์และมาตรฐานการฝึกงาน นี้ จัดทำสำเร็จได้ด้วยความร่วมมือร่วมใจของหลายฝ่าย ทั้งผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ อาจารย์สถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ ผู้ใช้บัณฑิต คณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์ และคณะกรรมการพัฒนาวิชาการ สภาเทคนิคการแพทย์ จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้



รองศาสตราจารย์ ทนพ.สมชาย วิริยะยุทธกร  
นายกสภาเทคนิคการแพทย์

## สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์

### สมรรถนะหลัก (core competency)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
2. สื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดเชิงระบบ คิดอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์
4. สืบค้นและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทำงานเป็นทีมร่วมกับสหสาขาวิชาชีพและมุ่งสัมฤทธิ์ผล
6. บริการด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์

### สมรรถนะวิชาชีพ (professional competency)

#### 1. หลักการและเทคนิค (concepts and techniques)

1. ประยุกต์ใช้หลักการและเทคนิคในสาขาวิชาต่าง ๆ ทางเทคนิคการแพทย์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ได้
2. บูรณาการเทคนิคพื้นฐานในสาขาวิชาต่าง ๆ ทางเทคนิคการแพทย์กับการปฏิบัติ และในขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบใหม่ได้

#### 2. การปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย (safety compliance)

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่น กฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดกากปเนื้อนจุลชีพ และการขจัดกากปเนื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### 3. ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

- 3.1 อธิบายการเตรียมตัวสำหรับผู้ป่วย การเก็บสิ่งตัวอย่าง การใช้ภาชนะใส่สิ่งตัวอย่าง ได้อย่างถูกต้องและให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้
- 3.2 ชี้บ่งและประเมินความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่าง เกณฑ์การปฏิเสธตัวอย่าง รวมทั้งนโยบายการจัดการขั้นตอน และวิธีปฏิบัติ เก็บรักษาและเตรียมสิ่งตัวอย่างเพื่อการตรวจวิเคราะห์ในงานประจำทางเทคนิคการแพทย์ได้
- 3.3 ตรวจรับและลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้
- 3.4 ตรวจสอบสถานะและประเมินความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่างเพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางเทคนิคการแพทย์ได้
- 3.5 เตรียมสิ่งตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางเทคนิคการแพทย์ได้
- 3.6 จัดการสิ่งตัวอย่างและเก็บรักษาสิ่งตัวอย่างก่อนการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 3.7 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ ของการตรวจวิเคราะห์ได้
- 3.8 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการตรวจด้วยเทคนิคทางอณูชีววิทยา

### 4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

- 4.1 ปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย ทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม
- 4.2 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบเพื่อจำแนกผลที่มีความสำคัญตามข้อกำหนดของหน่วยงานและส่งตรวจวิเคราะห์ต่อได้
- 4.3 เตรียมและเก็บรักษาน้ำยาในสภาวะที่เหมาะสมได้
- 4.4 ปฏิบัติงานด้วยเทคนิคที่เหมาะสมและถูกต้องตามขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ
- 4.5 ควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ ได้
- 4.6 แปลผลและแก้ไขปัญหาการควบคุมคุณภาพภายในก่อนรายงานผลการทดสอบได้

### 5. ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

- 5.1 ประมวลผลและวิเคราะห์ผลการควบคุมคุณภาพได้
- 5.2 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผลและการรายงานค่าวิกฤต
- 5.3 จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ
- 5.4 เก็บรักษาสิ่งตัวอย่างที่ตรวจแล้วได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการทวนสอบหรือการดำเนินการที่อาจมีในอนาคต
- 5.3 ติดตามและจัดการสิ่งตัวอย่าง ขยะติดเชื้อ รวมถึงสิ่งตัวอย่างที่เหลือจากการตรวจได้อย่างปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ขั้นตอนรับจนถึงการทำลายในขั้นสุดท้ายได้
- 5.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการ ทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย และปัจจัยต่าง ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในทางคลินิก การบริหาร และการวิจัย
- 5.5 ใช้วิธีการทางเทคนิคการแพทย์ ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสุขภาพของชุมชนได้

## 6. การปฏิบัติตามกฎระเบียบ (regulatory compliance)

- 6.1 บันทึกความไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานเพื่อปฏิบัติการแก้ไขได้
- 6.2 ตรวจสอบวิเคราะห์สิ่งตัวอย่างและทบทวนผลการตรวจวิเคราะห์สิ่งตัวอย่างจากโครงการทดสอบความชำนาญโดยองค์กรภายนอกได้
- 6.3 สามารถตรวจสอบ (validate) และทวนสอบ (verify) ความใช้ได้ของเทคนิควิเคราะห์
- 6.4 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติ ด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
- 6.5 ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการปฏิบัติในการกำจัดขยะติดเชื้อ การจัดการปนเปื้อนจุลชีพ การจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

## 7. ระบบบริหารคุณภาพและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (quality management system and continuous quality improvement)

- 7.1 สามารถบริหารจัดการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ในส่วนที่เกี่ยวข้องได้
- 7.2 ทำงานวิจัยในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และพัฒนาผลงานวิจัยจากงานประจำ (R2R)
- 7.3 มีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ

- 1. มีความเข้าใจและนำหลักธรรมาภิบาล (good governance) มาใช้สำหรับการประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และการประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้อง**
  - 1.1 เคารพในสิทธิของผู้ป่วย คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
  - 1.2 ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบที่ตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม
  - 1.3 ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ
  - 1.4 มีจิตสาธารณะ และเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
- 2. สามารถออกแบบกระบวนการ โครงสร้างองค์กรห้องปฏิบัติการ และนำไปดำเนินการ**
  - 2.1 ออกแบบกระบวนการปฏิบัติการและวิเคราะห์การไหลของงานในห้องปฏิบัติการ (workflow) ได้
  - 2.2 กำหนดตัวชี้วัดหลัก (key performance index) และตัวชี้วัดกระบวนการงาน (quality index) ในการปฏิบัติงานได้
  - 2.3 ออกแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้
  - 2.4 ประเมินและนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องได้
- 3. สามารถประยุกต์หลักการบริหารทรัพยากรบุคคล และนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน**
  - 3.1 ทำงานเป็นทีม สร้างแรงจูงใจและสร้างโอกาสพัฒนาความก้าวหน้าในวิชาชีพได้
  - 3.2 วิเคราะห์ภาระงานและอัตรากำลังที่เหมาะสมได้
  - 3.3 ประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นธรรม
- 4. สามารถประยุกต์หลักการบริหารการเงิน และนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน**
  - 4.1 จัดทำงบประมาณและแผนรายรับรายจ่ายได้
  - 4.2 คำนวณต้นทุนต่อหน่วย และกำหนดราคาค่าบริการได้
  - 4.3 คำนวณจุดคุ้มทุน และอัตราผลตอบแทนในการลงทุนได้
  - 4.4 บริหารวัสดุคงคลังได้
- 5. สามารถประยุกต์หลักการบริหารความเสี่ยง และนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน**
  - 5.1 วิเคราะห์สาเหตุของความเสี่ยง จัดลำดับ เสนอแนวทางการแก้ไขป้องกัน ดำเนินการ และควบคุมได้อย่างครบวงจร
  - 5.2 เลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการจัดการความเสี่ยง
  - 5.3 สร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ปลอดภัย
- 6. สามารถประยุกต์หลักการบริหารระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ และนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน**
  - 6.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานวิชาชีพ เช่น LA , ISO15189, ISO15190, CLSI, CLIA 88, CAP ในส่วนที่เกี่ยวข้องได้
  - 6.2 ประยุกต์ใช้มาตรฐานโรงพยาบาล เช่น HA, JCI ในส่วนที่เกี่ยวข้องได้



7. สามารถประเมิน ทบทวนระบบบริหารคุณภาพ และพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
- 7.1 ใช้เครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพ เช่น Six Sigma, Lean, Balanced scorecard ได้อย่างเหมาะสม

#### สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางกฎหมายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์

1. ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2547 กฎกระทรวง และที่แก้ไขเพิ่มเติมในภายหลัง ประกาศ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
2. ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 กฎกระทรวง และที่แก้ไขเพิ่มเติมในภายหลัง ที่เกี่ยวข้อง
3. ปฏิบัติตามประกาศสิทธิผู้ป่วยและข้อพึงปฏิบัติ
4. ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
5. ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพ พ.ศ. 2545 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
6. ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
7. อธิบายสาระสำคัญในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ เช่น กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญา พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2558 พระราชบัญญัติความรับผิดทางละเมิดของเจ้าหน้าที่ พ.ศ. 2539 พระราชบัญญัติโรคติดต่อและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาเคมีคลินิก

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดกากปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

1. เก็บสิ่งตัวอย่างโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเก็บสิ่งตัวอย่าง ขนส่งและรักษาสภาพของสิ่งตัวอย่างได้
2. เลือกวิธีวิเคราะห์ ประเมินวิธีวิเคราะห์ และเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. เลือกเครื่องมือ ตรวจสอบ (validate) และ ทวนสอบ (verify) ความใช้ได้ของเทคนิควิเคราะห์ สอบกลับสู่ค่ามาตรฐานของการวัด (traceability) ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือได้
4. กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ ประเมิน ทวนสอบ และเตรียมน้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. วิเคราะห์สิ่งตัวอย่างด้วยวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน รวมทั้งใช้เครื่องมืออัตโนมัติ (automation) และ point of care test (POCT) ที่เกี่ยวข้องได้
2. วิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย แผลผลและวิเคราะห์ผลการควบคุมคุณภาพได้
3. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. ดำเนินการระบบการประกันคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ (quality assurance) ได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

1. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบและรับรองผลการตรวจ
2. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผล
3. ตัดสินใจและดำเนินการได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ
4. แปลผล อธิบายผลการตรวจทางเคมีคลินิก อธิบายถึงความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดกากปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

1. เก็บสิ่งตัวอย่างโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเก็บสิ่งตัวอย่าง ขนส่งและรักษาสภาพของสิ่งตัวอย่างได้
2. เลือกวิธีวิเคราะห์ ประเมินวิธีวิเคราะห์ และเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. เลือกเครื่องมือ ตรวจสอบ (validate) และทวนสอบ (verify) ความใช้ได้ของเทคนิควิเคราะห์ สอบกลับสู่ค่ามาตรฐานของการวัด (traceability) ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือได้
4. กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ ประเมิน ทวนสอบ และเตรียมน้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. วิเคราะห์สิ่งตัวอย่างด้วยวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน รวมทั้งใช้เครื่องมืออัตโนมัติ (automation) และ point of care test (POCT) ที่เกี่ยวข้องได้
2. วิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์สิ่งตัวอย่าง แปลผลและวิเคราะห์ผลการควบคุมคุณภาพได้
3. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. ดำเนินการระบบการประกันคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ (quality assurance) ได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

1. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบและรับรองผลการตรวจ
2. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผล
3. ตัดสินใจและดำเนินการได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ
4. แปลผล อธิบายผลการตรวจ อธิบายถึงความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดกากปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

1. แนะนำวิธีการและเก็บสิ่งตัวอย่างโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเก็บสิ่งตัวอย่าง ขนส่งและรักษาสภาพของสิ่งตัวอย่างได้
2. เลือกวิธีวิเคราะห์ ประเมินวิธีวิเคราะห์ และเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. เลือกเครื่องมือ ตรวจสอบ (validate) และทวนสอบ (verify) ความใช้ได้ของเทคนิควิเคราะห์ สอบกลับสู่ค่ามาตรฐานของการวัด (traceability) ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือได้
4. กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ ประเมิน ทวนสอบ และเตรียมนํ้ายาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. วิเคราะห์สิ่งตัวอย่างด้วยวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน รวมทั้งใช้เครื่องมืออัตโนมัติ (automation) ที่เกี่ยวข้องได้
2. วิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์สิ่งตัวอย่าง แผลผลและวิเคราะห์ผลการควบคุมคุณภาพได้
3. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. ดำเนินการระบบการประกันคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ (quality assurance) ได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

1. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบและรับรองผลการตรวจ
2. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผล
3. ตัดสินใจและดำเนินการได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ
4. แปลผล อธิบายผลการตรวจ อธิบายถึงความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดการปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

1. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนในการขนส่งวัสดุติดเชื้อได้
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติอย่างปลอดภัยสำหรับการเก็บสิ่งตัวอย่าง ชีป่ง จัดการและคัดแยกสิ่งตัวอย่างที่มีจุลชีพก่อโรคหรือสารอันตราย
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติอย่างปลอดภัยในการตรวจวิเคราะห์ การจัดการและการคัดแยก หรือจำแนกตัวอย่างที่อาจมีจุลชีพอันตราย
4. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้
2. เลือกชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีปฏิบัติได้
3. จำแนกรูปร่างลักษณะของเชื้อแต่ละชนิดได้
4. จำแนกลักษณะโคโลนีของเชื้อแต่ละชนิดได้
5. วินิจฉัยแยกชนิดของเชื้อ และทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพได้
6. ตรวจสอบแอนติเจนของเชื้อ และสารพันธุกรรม (ถ้ามี) จากสิ่งตัวอย่างได้
7. วินิจฉัยแยกสายพันธุ์ของเชื้อได้ (เช่น biotyping หรือ serotyping)



### ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

1. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผล และการรายงานค่าวิกฤติ
2. แปลผล อธิบายผลการตรวจทางจุลชีววิทยาคลินิก อธิบายถึงความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. ทำลายสิ่งตัวอย่างที่เหลือจากการวิเคราะห์และวัสดุติดเชื้อต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดกากปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

1. เก็บสิ่งตัวอย่างโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเก็บสิ่งตัวอย่าง ขนส่งและรักษาสภาพของสิ่งตัวอย่างได้
2. เลือกวิธีวิเคราะห์ ประเมินวิธีวิเคราะห์ และเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. เลือกเครื่องมือ ตรวจสอบ (validate) และทวนสอบ (verify) ความใช้ได้ของเทคนิควิเคราะห์ สอบกลับสู่ค่ามาตรฐานของการวัด (traceability) ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือได้
4. กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ ประเมิน ทวนสอบ และเตรียมน้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. ตรวจวิเคราะห์โดยใช้หลักการทางภูมิคุ้มกันวิทยา และแปลผลการทดสอบได้
2. ควบคุมคุณภาพและมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาได้ เข้าใจกระบวนการประกันคุณภาพรวมทั้งการนำไปใช้และติดตามการควบคุมคุณภาพได้
3. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

### ขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (post-analytical phase)

1. แปลผล อธิบายผลการตรวจทางภูมิคุ้มกันวิทยา ความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก
2. ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. ระบุข้อจำกัดในการตรวจวิเคราะห์ทางด้านภูมิคุ้มกันวิทยาได้
4. จัดเก็บข้อมูลเพื่อรายงานตัวชี้วัดสำหรับการประกันคุณภาพ

## สมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

### หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยที่ระบุในสมรรถนะวิชาชีพรวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้บริจาคโลหิตได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนด ได้แก่

1. ปฏิบัติตามมาตรฐาน (ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, LA, ISO, CLSI, CAP, WHO เป็นต้น) รวมทั้งกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศ (เช่นกฎกระทรวง เป็นต้น) ที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ รวมทั้งความปลอดภัยต่อผู้ป่วย (patient safety) ได้
2. รับรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตรายเหล่านั้นได้
3. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสิ่งตัวอย่าง จุลชีพก่อโรค สารเคมี และสารอันตรายต่าง ๆ ทั้งในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ และขั้นตอนหลังการวิเคราะห์
4. ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ใช้ตู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
5. ปฏิบัติตามนโยบาย กระบวนการ และขั้นตอนการกำจัดขยะติดเชื้อ ขจัดการปนเปื้อนจุลชีพ และการจัดการปนเปื้อนสารเคมีและสารอันตรายต่าง ๆ ได้

### ขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical phase)

พิจารณาความเหมาะสมของกระบวนการ autologous blood donation ได้

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical phase)

1. คัดกรองผู้บริจาคโลหิตและเจาะเก็บโลหิตได้
2. ตรวจสอบคัดกรองเลือดบริจาคตามเกณฑ์มาตรฐานได้
3. เตรียมส่วนประกอบของเลือดและควบคุมคุณภาพส่วนประกอบของเลือดที่สำคัญได้
4. ทดสอบแอนติโกลบูลินทั้งชนิดทางตรงและทางอ้อม และแปลผลการทดสอบได้
5. ทดสอบและตรวจหมู่เลือดต่าง ๆ ด้วยเทคนิคทางภูมิคุ้มกันวิทยา
6. ตรวจกรองและตรวจแยกชนิดของแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดง และแปลผลการทดสอบได้
7. เตรียมเลือดโดยวิธี type & screen สำหรับ elective surgery ได้
8. ตรวจสอบความเข้ากันได้ของเลือดและแปลผลได้
9. เตรียมเลือดในกรณีเกิดความเข้ากันไม่ได้ระหว่างเลือดผู้รับและเลือดผู้ให้ได้แก่ผู้ป่วยที่มี antibody screening และ/หรือ crossmatching ให้ผลบวก
10. เตรียมเลือดในกรณีฉุกเฉินได้

11. เลือกใช้เทคนิคเพื่อพิสูจน์ปฏิกิริยาหลังการรับเลือดได้
12. แช่แข็งเม็ดเลือดแดง (red blood cell freezing) ได้
13. ประยุกต์ใช้เทคนิค antibody adsorption และ antibody elution สำหรับแก้ปัญหาทางคลินิกได้
14. ทดสอบและแปลผลการวินิจฉัยสาเหตุการเกิด ABO และ Rh HDFN ในทารกก่อนและหลังคลอดได้ (HDFN, hemolytic disease of fetus and newborn)
15. ตรวจสอบ แปลผลและแก้ปัญหา กรณี ABO discrepancies ได้
16. ตรวจสอบและแปลผล HLA typing และ matching เพื่อปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิต เนื้อเยื่อและอวัยวะได้
17. จัดการระบบคุณภาพในงานบริการโลหิต ตรวจสอบความพร้อมใช้ของอุปกรณ์และเครื่องมือตามมาตรฐานของงานได้

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางการบริหารห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

ลำดับ	หัวข้อ	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1	หลักการบริหารห้องปฏิบัติการทางการแพทย์	40
2	มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์	40
3	มาตรฐานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ระดับชาติและนานาชาติ	10
4	คุณธรรม และจริยธรรมในการบริหารห้องปฏิบัติการทางการแพทย์	10

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางการบริหารห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	การจัดองค์กร และการวิเคราะห์การไหลของงาน (work flow analysis) ในห้องปฏิบัติการ	5
2	หลักการบริหารทรัพยากรบุคคล	5
3	หลักการบริหารการเงิน	5
4	หลักการบริหารความเสี่ยง	5
5	หลักการและวิธีใช้เครื่องมือในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เช่น Balanced scorecard, Lean, Six Sigma	5
6	หลักการบริหารระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ	5
7	หลักการและวิธีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Deming cycle)	5
8	แนวคิดและหลักการของมาตรฐานโรงพยาบาล (Hospital accreditation) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์	5
9	มาตรฐานสากลสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ISO 15189	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
10	มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์อื่น ๆ เช่น ISO 15190, ISO 22870	4
11	หลักการของข้อกำหนดตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ (LA)	5
12	การนำมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์มาใช้ในห้องปฏิบัติการ	5
13	หลักการกำหนดตัวชี้วัดหลัก (key performance index) และตัวชี้วัดกระบวนการ (quality index) ในการปฏิบัติงาน และการนำมาแก้ไขปรับปรุงพัฒนางาน	5
14	การประเมิน และทบทวนระบบบริหารคุณภาพเพื่อกำหนดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง	5
15	วิธีการสำรวจความพึงพอใจและการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ	5
16	ความรับผิดชอบต่อสังคม (corporate social responsibility; CSR)	4
17	หลักการบริหารจัดการที่ดี (good governance) สำหรับห้องปฏิบัติการ เช่น คุณธรรม ความโปร่งใส ความประหยัด ความคุ้มค่า ความรับผิดชอบต่อผลการปฏิบัติ การปฏิบัติตามกฎระเบียบ	5
18	คุณธรรม จริยธรรมของนักเทคนิคการแพทย์ในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดซื้อจัดจ้าง การรับผลประโยชน์โดยมิชอบทั้งทางตรงและทางอ้อม	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางกฎหมายและจรรยาบรรณวิชาชีพ

ลำดับ	หัวข้อ	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1	พระราชบัญญัติวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2547	50
2	พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541	30
3	พระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2545	5
4	พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550	5
5	พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551	5
6	พระราชบัญญัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พ.ศ. 2551	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางกฎหมายและจรรยาบรรณวิชาชีพ

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	หลักการของพระราชบัญญัติวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2547	5
2	นิยามของวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	5
3	คุณสมบัติของสมาชิกสภาเทคนิคการแพทย์และผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	5
4	วัตถุประสงค์และอำนาจหน้าที่ของสภาเทคนิคการแพทย์	5
5	องค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์	5
6	คุณสมบัติและเกณฑ์สำหรับบุคคลที่สามารถประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	5
7	หลักการและวิธีการการกล่าวหา กล่าวโทษผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	5



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
8	บทลงโทษผู้ประกอบการวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และบทบาทของพนักงานเจ้าหน้าที่	5
9	ข้อจำกัดและเงื่อนไขการประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และจรรยาบรรณวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	5
10	ข้อบังคับสภาเทคนิคการแพทย์	5
11	หลักการของพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541	5
12	ความหมายและชนิดของสถานพยาบาล	5
13	หลักเกณฑ์และวิธีการขออนุญาตประกอบกิจการและดำเนินการสถานพยาบาล	5
14	หน้าที่ ความรับผิดชอบ และบทลงโทษของผู้ประกอบกิจการสถานพยาบาลและผู้ดำเนินการสถานพยาบาล	5
15	สิทธิและข้อพึงปฏิบัติของผู้ป่วย	5
16	หลักเกณฑ์การโฆษณาในการประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และสถานพยาบาล	5
17	หลักการและวิธีการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2545	5
18	หลักการและวิธีปฏิบัติตามพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551	5
19	หลักการและวิธีปฏิบัติตามพรบ.สุขภาพแห่งชาติ พ.ศ.2550	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาเคมีคลินิก

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

เคมีคลินิก ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายหลักการตรวจวิเคราะห์โดยวิธี spectrophotometry, electrochemistry (ISE), immunochemistry (ELISA, chemiluminescence), reflectometry, chromatography ได้	5
2	อธิบายหลักการตรวจวิเคราะห์โดยวิธี nephelometry, turbidimetry, electrophoresis, atomic absorption spectroscopy และ mass spectrometry, biosensor ได้	4
3	อธิบายพื้นฐานและระบบการจัดการตรวจวิเคราะห์โดยเครื่องมืออัตโนมัติ (automation) ได้	5
4	อธิบายพื้นฐานและระบบการจัดการ POCT ได้	5
5	อธิบายหลักการเลือก การประเมินวิธีวิเคราะห์ และเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้	5
6	อธิบายหลักการเลือก เครื่องมือ การสอบเทียบ การสอบกลับได้สู่ค่ามาตรฐานของการวัด (traceability) และการบำรุงรักษาเครื่องมือได้	5
7	อธิบายระบบการประกันคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ (quality assurance) ครอบคลุม QC tools ได้	5
8	บอกประเภทของสารเคมี วิธีการเตรียมสารละลายและการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายได้	5
9	บอกหน่วยและคำนวณเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นของสารชีวเคมีได้	5
10	อธิบายวิธีการเก็บ การรักษาและการนำส่งสิ่งตัวอย่างที่เหมาะสมตาม biological variables มาใช้ในการตรวจสารชีวเคมีต่าง ๆ และตัดสินใจว่าสิ่งตัวอย่างมีคุณภาพเหมาะสม ตามเกณฑ์ปฏิเสธสิ่งตัวอย่างได้	5
11	บริหารความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการกำจัดขยะอันตรายของห้องปฏิบัติการได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
12	อธิบายเมแทบอลิซึม และการเปลี่ยนแปลงในภาวะผิดปกติที่มีความสำคัญทางการแพทย์ของ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด ลิโพโปรตีน และ nitrogenous compound ได้	5
13	อธิบาย electrolytes และการเปลี่ยนแปลงในภาวะผิดปกติในหัวข้อต่อไปนี้ได้  Sodium, potassium, chloride, bicarbonate  Anion gap, osmolality  Calcium, phosphate, Magnesium	5  5  5
14	อธิบายหน้าที่ โครงสร้าง การทำงาน และการเปลี่ยนแปลงในภาวะผิดปกติของ enzymes, isoenzymes ระบบต่อมไร้ท่อ และฮอร์โมนได้	5
15	อธิบายบทบาท หน้าที่ ของ vitamins และ trace elements ที่สำคัญ ได้แก่ Fe, Zn, Cr, Cu, Se, Mn ได้	3
16	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน ในหัวข้อต่อไปนี้ได้  เบาหวานชนิดต่าง ๆ เช่น type 1 DM, type 2 DM  การตรวจวินิจฉัย และติดตามการรักษา  ภาวะแทรกซ้อน	5
17	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคไต  โรคเกาต์ โรคตับและทางเดินน้ำดี ในหัวข้อต่อไปนี้ได้  หน้าที่  การตรวจวินิจฉัย และติดตามการรักษา  ภาวะแทรกซ้อน	5
18	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคของตับอ่อนได้	3
19	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคกระเพาะอาหารและลำไส้ได้	3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
20	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจและหลอดเลือดในหัวข้อต่อไปนี้ได้  หน้าที่ของหัวใจและหลอดเลือด โรคหัวใจและหลอดเลือด การตรวจประเมินความเสี่ยง การตรวจวินิจฉัยและติดตาม การรักษา	5
21	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของสมดุลของกรดต่าง ในหัวข้อต่อไปนี้ได้  Acidosis Alkalosis หลักการและการตรวจวิเคราะห์ blood gases (pH, pO <sub>2</sub> , pCO <sub>2</sub> , base excess, O <sub>2</sub> Sat)	5
22	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคกระดูกในหัวข้อต่อไปนี้ได้  Bone remodeling Bone markers ที่เกี่ยวกับการสร้างและการสลายกระดูก	5
23	อธิบายพยาธิสรีรวิทยาและการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของการทำหน้าที่ของต่อมธัยรอยด์ได้  หน้าที่ของต่อมธัยรอยด์ โรคที่เกี่ยวข้องกับต่อมธัยรอยด์ การตรวจวินิจฉัย และติดตามการรักษา	5
24	อธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าการตรวจทางเคมีคลินิกอันเนื่องมาจากสภาวะทางสรีรวิทยาที่เปลี่ยนไป ได้แก่ การตั้งครรภ์ การออกกำลังกาย วัยเด็ก วัยสูงอายุได้	4
25	ตรวจวิเคราะห์ อธิบายความสำคัญ และวิเคราะห์ผลการตรวจทางเคมีคลินิกของ inborn error of metabolism ได้	3
26	ตรวจวิเคราะห์และอธิบายความสำคัญและการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีใน body fluids และ excretion fluids ได้	4
27	ตรวจวิเคราะห์และอธิบายผลการตรวจสารชีวเคมีบ่งชี้มะเร็ง (tumor markers) ได้	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
28	อธิบายการตรวจที่เกี่ยวข้องกับกรณีนิติวิทยาศาสตร์ได้	4
29	อธิบายความรู้พื้นฐานทางพิษวิทยาคลินิกในหัวข้อต่อไปนี้ได้ ความสำคัญของพิษวิทยา ชนิดของสารพิษต่าง ๆ เมแทบอลิซึมของสารพิษ การเก็บสิ่งตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์	4
30	อธิบายความสำคัญของการตรวจติดตามระดับยา therapeutic drug monitoring (TDM) ได้	4
31	อธิบายสารพิษ สารเสพติด และการตรวจวิเคราะห์สาร ต่อไปนี้ได้ Tobacco Alcohol Drugs: salicylate, acetaminophen, barbiturate etc. Metals: lead, mercury, cadmium, arsenic etc. Drug of abuse Volatile substances Pesticides	4
32	ตรวจสอบ รับรองและทวนสอบผลการตรวจทางเคมีคลินิก	5
33	ตัดสินใจและบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ เช่น ผลด่วน ผลวิกฤติ ได้อย่างทันการณ์	5
34	แปลผลและอธิบายผลการตรวจทางเคมีคลินิกที่ใช้ในงานประจำวัน (routine laboratory tests)	5
35	อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางชีวเคมี กับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ และอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้	5

เคมีคลินิก ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	อธิบายการเตรียมตัวสำหรับผู้ป่วย การเก็บสิ่งตัวอย่าง การใช้ภาชนะใส่สิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง และให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้	5
2	เลือกใช้ชนิดของน้ำ สารเคมี และเตรียมสารละลายได้อย่างถูกต้อง	5
3	กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ และการประเมินน้ำยาทดสอบได้อย่างเหมาะสม	5
4	กำหนดคุณลักษณะ แผนสอบเทียบ แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้	5
5	จัดทำระบบและแผนควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ การประเมินผลและการแก้ปัญหาได้ (IQC, EQA, reference interval, , inter-lab comparison)	5
6	ประเมินใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือได้	5
7	ตรวจวิเคราะห์สารโดย spectrophotometry/photometry (end point reaction, kinetics ) และ electrochemistry (ISE) ได้	5
8	วิเคราะห์สารโดยวิธี electrophoresis ได้	3
9	วิเคราะห์สารโดยวิธี atomic absorption spectrometry ได้	2
10	วิเคราะห์สารโดยวิธี chromatography ได้	2
11	วิเคราะห์สารโดยวิธี immunochemistry	3
12	วิเคราะห์สารโดย automated analyzers ได้	2
13	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน ไต โรคเกาต์ ไขมัน ตับ หัวใจ หลอดเลือด และลิโปโปรตีนได้	5
14	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์การทำงานของ enzymes	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
15	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ electrolytes ต่อไปนี้ได้ Sodium, potassium, chloride, bicarbonate, Anion gap Osmolality Calcium, phosphate, Magnesium	5 4 5
16	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ trace elements ต่อไปนี้ได้ Iron study profile, Zn, Cr, Cu, Se, Mn	3
17	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ blood gases ได้	4
18	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจการทำหน้าที่ของต่อมธัยรอยด์ได้	5
19	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ hormones ได้	3
20	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจติดตามระดับยา (TDM) ได้	3
21	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์สารเสพติด (drug of abuse) ได้	3
22	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ toxicants ได้	3
23	วิเคราะห์และแปลผลการตรวจอื่น ๆ เช่น tumor makers	4
24	วิเคราะห์และแปลผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ได้	
26	ตรวจสอบความถูกต้องของการผลการตรวจทางเคมีคลินิกที่ใช้ในงานประจำวัน (routine laboratory tests)	5
27	แปลผลและอธิบายผลการตรวจทางเคมีคลินิกที่ใช้ในงานประจำวัน (routine laboratory tests)	5
28	อธิบายและประเมินผลความสอดคล้องของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ และความสอดคล้องของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกับพยาธิสภาพและอาการทางคลินิกได้	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก  
 ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = นารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

โลหิตวิทยาคลินิก ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายความหมายและกลไกต่อไปนี้ได้ Hematopoiesis และ stem cells Erythropoiesis Leukopoiesis Thrombopoiesis	5 5 5 5
2	อธิบายลักษณะเฉพาะและความสำคัญของเม็ดเลือดแดงต่อไปนี้ได้ Structure Metabolism Functions	5 5 5
3	อธิบาย classification, pathogenesis และ pathophysiology ของ red blood cell dis ต่อไปนี้ได้ Anemia Erythrocytosis (polycythemia)	5 5
4	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ microcytic anemia ต่อไปนี้ได้ Iron deficiency anemia Thalassemia and hemoglobinopathies Anemia of chronic diseases Sideroblastic anemia Lead poisoning Others	5 5 5 3 3 1



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
5	<p>อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ normocytic anemia ต่อไปนี้ได้</p> <p><b>Hereditary</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzyme defect <ul style="list-style-type: none"> <li>G-6-PD deficiency anemia 5</li> <li>PK deficiency anemia 2</li> </ul> </li> <li>Membrane defect <ul style="list-style-type: none"> <li>Hereditary spherocytosis (HS) 5</li> </ul> </li> <li><b>Hereditary elliptocytosis (HE)</b> 4</li> <li><b>Hereditary pyropoikilocytosis (HPP)</b> 2</li> </ul> <p><b>Acquired</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Immune (Cold &amp; warm type)</b> 5</li> <li><b>Non-immune</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplastic anemia 5</li> <li>Microangiopathic hemolytic anemia (MAHA) 5</li> <li>Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH) 5</li> <li>Acute blood loss 5</li> </ul> </li> <li><b>Others (myelophthisis, etc.)</b> 3</li> </ul>	
6	<p>อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ macrocytic anemia ต่อไปนี้ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Megaloblastic anemia 5</li> <li>Non megaloblastic anemia 5</li> </ul>	
7	<p>อธิบายลักษณะเฉพาะและความสำคัญของ white blood cells ในหัวข้อต่อไปนี้ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Structure and CD markers on cell development (ontogeny) 5</li> <li>Kinetics and functions 5</li> </ul>	
8	<p>อธิบาย classification ของ white blood cell disorders ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Non-myeloproliferative disorders 5</li> <li>Myeloproliferative disorders 5</li> </ul>	

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
9	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ nonmyeloproliferative disorders ได้ <b>Quantitative</b> (leukocytosis, leukocytopenia, Leukemoid reaction) <b>Qualitative</b> <b>Nuclear abnormalities</b> (hypersegmented and hyposegmented neutrophils) <b>Cytoplasmic abnormalities</b> Congenital Acquired	5  5  3 5
10	อธิบายลักษณะเฉพาะความสำคัญและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ของ reactive lymphocytes ได้	5
11	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Myeloproliferative disorders Myelodysplastic syndromes (MDS) Acute leukemia WHO and FAB (French American British) classifications Chronic leukemia Myeloproliferative disorders (MPD) หรือ myeloproliferative neoplasms (MPN) Polycythemia Vera Essential thrombocythemia (ET) Chronic myelocytic leukemia (CML) Primary Myelofibrosis (PMF) with myeloid metaplasia	5  5 5  5 5 5 5
12	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ lymphoproliferative disorders ได้ Hodgkin's disease Non-Hodgkin's lymphoma	3 3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
13	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ plasma cell disorders ในภาวะต่อไปนี้ได้ Multiple myeloma (plasma cell myeloma) Monoclonal gammopathy Macroglobulinemia	5 3 3
14	อธิบาย structure และ functions ของเกล็ดเลือดได้	5
15	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของโรคต่อไปนี้ได้ Platelet disorders Hereditary Acquired (ITP, TTP, HUS, DIC, DHF, APDE, etc.)	3 5
16	อธิบาย mechanism, regulation และความสำคัญของ hemostasis (vessel wall, platelet, coagulation และ fibrinolysis) ได้	5
17	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ vascular disorders ทั้งแบบ congenital และ acquired ได้	3
18	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ disorders of coagulation factors ในภาวะต่อไปนี้ได้ <b>Hereditary</b> Hemophilia A Hemophilia B Von Willebrand disease <b>Acquired</b> DIC Liver disease Vitamin K deficiency (hemorrhagic disease of the newborn) Snake bite APCD (acquired prothrombin complex deficiency)	5 4 5 5 5 4 5 3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
19	อธิบาย pathogenesis, pathophysiology และ laboratory findings ของ thrombosis ได้ <b>Hereditary</b> Protein C, protein S and antithrombin deficiency Hyperhomocysteinemia <b>Acquired</b> Arterial thrombosis Venous thrombosis Antiphospholipid syndrome	5 2 5 5 5
20	อธิบายลักษณะเฉพาะและความสำคัญเกี่ยวกับ bone marrow ได้ Normal Hematologic disorders Non hematologic disorders	5 5 2
21	อธิบายความสำคัญและหลักการของ bone marrow และ stem cell transplantation ได้	4
22	อธิบายความสำคัญและหลักการของหัวข้อต่อไปนี้ได้ Automation in hematology laboratory Flow cytometry	5 5
23	อธิบายหลักการและวิธีการของ quality control และ quality assurance ในงานโลหิตวิทยา ได้	5

โลหิตวิทยาคลินิก ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	ใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ทางโลหิตวิทยาได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม ดูแลรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือพื้นฐาน ตลอดจนเตรียมสารเคมี น้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาได้	5
2	ทำ blood collection และ preservation ได้	5
3	เตรียมสี Wright's หรือ Wright's Giemsa ได้	4
4	ทำ blood smear และ staining ได้	5
5	ทำ WBC, RBC และ platelet count และแปลผลได้	5
6	ทำ Hb และ hematocrit determination และแปลผลได้	5
7	ทำ Hb calibration curve หรือ standard hemoglobin concentration curve ได้	4
8	ทำ blood indices determination และแปลผลได้	5
9	ทำ correction of WBC count และแปลผลได้	5
10	คำนวณ absolute WBC และแปลผลได้	5
11	จำแนกชนิดและระยะของ RBC, WBC และ megakaryocytic series ได้	5
12	ทำ blood smear examination และแปลผลได้	5
13	ทดสอบ ESR และแปลผลได้	5
14	ทำ reticulocyte count คำนวณ RPI และแปลผลได้	5
15	ทดสอบหา inclusion bodies, Heinz body และแปลผลได้	5
16	ทำ osmotic fragility test และแปลผลได้	3
17	ทำ LE preparation และแปลผลได้	4
18	ทำ buffy coat preparation ได้	5
19	ทดสอบ tourniquet test และแปลผลได้	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
20	ทดสอบ bleeding time และแปลผลได้	5
21	ทดสอบและแปลผลการทดสอบต่อไปนี้ได้  Venous clotting time (VCT) และ 20 minute VCT  Clot retraction time  Clot lysis time	5  3  3
22	ทดสอบ prothrombin time (PT) คำนวณค่า INR และแปลผลได้	5
23	ทดสอบ activated partial thromboplastin time (aPTT) คำนวณค่า aPTT ratio และแปลผลได้	5
24	ทดสอบ thrombin time และแปลผลได้	4
25	ใช้เครื่อง automate ทางโลหิตวิทยาและแปลผล histograms ได้	5
26	ทำ QC ทางโลหิตวิทยาและแปลผลได้	5
27	ทำ Ham's test และแปลผลได้	2
28	ทำ iron stain of bone marrow smear และแปลผลได้	3
29	ทำ thalassemia screening (one tube OF, DCIP, RBC indices) และแปลผลได้	5
30	อธิบายและแปลผล Hb electrophoresis ได้	5
31	อธิบายและแปลผล Hb typing โดย automation ได้	5
32	ตรวจวิเคราะห์ปริมาณ HbA2 โดยวิธี microcolumn chromatography และแปลผลได้	3
33	ทำ alkali denaturation test และแปลผลได้	3
34	ทำ acid elution test และแปลผลได้	3
35	ทำ fibrinogen assay และแปลผลได้	5
36	ทำ fibrin degradation product (FDP), D-dimer assay และแปลผลได้	5
37	ทำ euglobulin lysis time และแปลผลได้	2
38	ทดสอบ mixing test และ substitution test และแปลผลได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
39	อธิบายและแปลผลการตรวจวิเคราะห์จากเครื่องวิเคราะห์ อัตโนมัตินทาง hemostasis ได้	5
40	ใช้เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติทาง hemostasis ได้	4
41	อธิบายและแปลผล molecular genetics study for hematologic diseases ได้	5
42	ทำ molecular genetics study for hematologic diseases ได้	2
43	ทดสอบทาง cytochemistry และแปลผลได้	4
44	ทำ coagulation factor assays และแปลผลได้	4
45	ทำ lupus anticoagulant assay และแปลผลได้	3
46	ทำ platelet function tests และแปลผลได้	3
47	อธิบายหลักการ iron study profile และแปลผลได้	5
48	ทำ iron study profile และแปลผลได้	3
49	อธิบายหลักการและแปลผลของ flow cytometry ได้	5
50	อธิบายหลักการและแปลผลของ immunophenotyping ได้	5
51	อธิบายหลักการและแปลผลของ cytogenetics/chromosome study ได้	5
52	อธิบายและแปลผล leukoerythroblastic blood picture ได้	5
53	อธิบายและแปลผล bone marrow examination ได้	3

หมายเหตุ ต้องสามารถประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยแยกโรคต่าง ๆ ได้

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ kidney-ureter-bladder (KUB) system ได้	5
2	อธิบายหลักการ วิธีการเก็บปัสสาวะและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเก็บปัสสาวะได้	5
3	อธิบายหลักการและวิธีการรักษาสภาพของปัสสาวะได้	5
4	อธิบายหลักการและวิธีการของ urinalysis ในการตรวจด้านต่อไปนี้ได้ Physical examination Chemical examination Microscopic examination	5 5 5
5	อธิบายลักษณะเฉพาะและความสำคัญของ diseases of kidney-ureter-bladder (KUB) system ได้	5
6	อธิบายลักษณะเฉพาะและความสำคัญของ inborn error of metabolism ได้	2
7	อธิบายหลักการและวิธีการของ Pregnancy test ได้	5
8	อธิบายหลักการและวิธีการของเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติในการตรวจปัสสาวะได้	5
9	อธิบายหลักการและวิธีการของ quality control และ quality assurance ในการตรวจปัสสาวะได้	5
10	อธิบายเกี่ยวกับสารน้ำ (body fluid, cerebrospinal fluid, synovial fluid, serous fluid) ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ ความหมาย กลไกการเกิดสารน้ำร่างกาย Pathophysiology การตรวจพบในภาวะต่าง ๆ	5 5 4 4



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
11	อธิบายเกี่ยวกับ semen ในหัวข้อต่อไปนี้ได้	
	ความหมาย	5
	กลไกการเกิด semen	5
	Pathophysiology	4
	การตรวจพบในภาวะต่าง ๆ	4
	Infertile tests	2

#### จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	อธิบายวิธีเก็บและข้อควรระวังในการเก็บปัสสาวะเพื่อส่งตรวจได้อย่างถูกต้อง	5
2	อธิบายการเตรียม urine preservation ได้	5
3	ทำ physical examination รายงานและแปลผลของการตรวจปัสสาวะต่อไปนี้ได้	
	General appearance	5
	Specific gravity (Sp.gr.)	5
4	ทำ chemical examination รายงานและแปลผลการทดสอบของการตรวจปัสสาวะต่อไปนี้ได้	
	pH	5
	Protein	5
	Sugar (reducing substances)	5
	Ketone	5
	Urobilinogen	5
	Bilirubin	5
	Nitrite	5
	Blood	5
	Leukocytes	5
	Bence Jones protein	4
	Porphyrin test	2
	Hemosiderin	2

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
5	ทำ microscopic examination ของการตรวจปัสสาวะ รายงานและแปลผลได้ RBC, WBC Epithelial cells Fungus, yeast <i>Trichomonas</i> Bacteria Casts Crystals Non-pathological crystals Pathological crystals Drugs / chemical crystals Artifact Amorphous Sperm Mucous Oval fat body Renal cells with hemosiderin inclusion	 5 5 5 5 5 5 5 5 4 3 5 5 5 5 2

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
6	บอกความสัมพันธ์ของผลการตรวจปัสสาวะต่าง ๆ ได้	5
7	ทำ pregnancy test รายงานและแปลผลการทดสอบได้	5
8	ตรวจปัสสาวะด้วยเครื่องวิเคราะห์หัตถ์โนมัติ รายงานและแปลผลการตรวจได้ (ตรวจ chemical examination ด้วย strip)	4
9	ตรวจสารที่พบในปัสสาวะในภาวะ inborn error metabolism รายงานและ แปลผลการตรวจได้	1
10	ทำ cerebrospinal fluid (CSF) examination รายงานและแปลผลการตรวจต่อไปนี้ได้ Appearance Chemical examination Microscopic examination	5 5 5
11	ทำ synovial fluid examination รายงานและแปลผลต่อไปนี้ได้ Appearance Chemical examination Microscopic examination	5 5 5
12	ทำ serous fluid examination รายงาน และแปลผล ต่อไปนี้ได้ Appearance Chemical examination Microscopic examination	5 5 5
13	ทำ semen analysis รายงานและแปลผลต่อไปนี้ได้ Appearance Chemical examination Microscopic examination (sperm count, viability, morphology, motility)	5 5 5
14	ทำ amniotic fluid analysis รายงานและแปลผลต่อไปนี้ได้ Appearance Fern test Foam test	1 2 1

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาปรสิตวิทยาทางการแพทย์  
ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = นำรู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

ปรสิตวิทยา ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะต่าง ๆ ในวิชาปรสิตวิทยาได้	5
2	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์และปรสิตได้	5
3	อธิบายการจัดหมวดหมู่ของปรสิตได้	4
4	เรียกชื่อวิทยาศาสตร์และเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งชื่อสามัญของปรสิตได้อย่างถูกต้อง	5
5	อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของปรสิตโปรโตซัวได้	4
6	อธิบายตำแหน่งที่พบ รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิต การติดต่อ ระบาดวิทยา พยาธิกำเนิดและอาการแสดง การตรวจวินิจฉัย การควบคุมและการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวที่ก่อโรคในคนต่อไปนี้ได้	
	<i>Giardia lamblia</i>	5
	<i>Trichomonas vaginalis</i>	5
	<i>Balantidium coli</i>	2
	<i>Leishmania</i> spp.	4
	<i>Trypanosoma</i> spp.	2
	Malaria (ครบทุกสปีชีส์ที่ก่อโรค)	5
	<i>Cryptosporidium parvum</i>	4
	<i>Cyclospora cayetanensis</i>	2
	<i>Isospora belli</i>	4
	Microsporidia	2
	<i>Sarcocystis</i> spp.	3
	<i>Toxoplasma gondii</i>	4
	Pathogenic free-living amoeba	2
	<i>Entamoeba histolytica</i>	5
	<i>Entamoeba gingivalis</i>	2
	<i>Blastocystis hominis</i>	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
7	อธิบายตำแหน่งที่พบ รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิตการติดต่อการตรวจวินิจฉัย เชื้อโปรโตซัวที่ไม่ก่อโรคในคน ต่อไปนี้ได้ <i>Entamoeba coli</i> <i>Endolimax nana</i> <i>Iodamoeba butschlii</i> <i>Trichomonas hominis</i> <i>Chilomastix mesnili</i> <i>Dientamoeba fragilis</i>	3 3 3 3 3 3
8	อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของพยาธิตัวกลมได้	4
9	อธิบายตำแหน่งที่พบ รูปร่างลักษณะวงจรชีวิต การติดต่อ ระบาดวิทยา พยาธิกำเนิดและอาการแสดงการตรวจวินิจฉัย การควบคุมและป้องกันโรคที่เกิดจากพยาธิตัวกลมต่อไปนี้ได้ <i>Ascaris lumbricoides</i> Hookworm <i>Strongyloides stercoralis</i> <i>Trichostrongylus orientalis</i> <i>Capillaria philippinensis</i> <i>Trichuris trichiura</i> <i>Enterobius vermicularis</i> <i>Trichinella</i> spp. <i>Angiostrongylus cantonensis</i> <i>Gnathostoma</i> spp. <i>Wuchereria bancrofti</i> และ <i>Brugia malayi</i> <i>Onchocerca volvulus</i> <i>Loa loa</i>	5 5 5 1 5 5 5 5 4 5 5 2 2
10	อธิบายลักษณะและอาการแสดงของ cutaneous larva migrans และ visceral larva migrans รวมถึงปรสิตที่เป็นสาเหตุได้	3
11	อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้ได้	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
12	อธิบายตำแหน่งที่พบ รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิต การติดต่อ ระบาดวิทยา พยาธิกำเนิดและ อาการแสดง การตรวจวินิจฉัย การควบคุมและป้องกันของพยาธิใบไม้ต่อไปนี้ได้  <i>Fasciolopsis buski</i> <i>Echinostoma</i> spp. พยาธิในกลุ่มพยาธิใบไม้ในลำไส้ขนาดเล็ก (minute intestinal fluke) พยาธิใน Family <i>Opisthorchiidae</i> โดยเฉพาะพยาธิ <i>Opisthorchis viverrini</i> พยาธิ <i>Fasciola</i> พยาธิใบไม้ปอด (lung flukes) พยาธิใบไม้เลือด (blood flukes)	4 4 4 4 5 4 4 4
13	อธิบายการทำให้เกิดโรคของพยาธิใบไม้เลือดของสัตว์ได้	2
14	อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของพยาธิตัวติดได้	5
15	อธิบายตำแหน่งที่พบ รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิต การติดต่อ ระบาดวิทยา พยาธิกำเนิดและ อาการแสดง การตรวจวินิจฉัย การควบคุมและป้องกันของพยาธิตัวติดต่อไปนี้ได้  <i>Taenia</i> spp. <i>Hymenolepis nana</i> <i>Hymenolepis diminuta</i> <i>Dipylidium caninum</i> <i>Echinococcus granulosus</i> <i>Railletina</i> spp. <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Spirometra</i>	5 4 3 3 2 1 2 2
16	อธิบายการจัดกลุ่มสัตว์ขาข้อ (arthropod) ที่สำคัญทางการแพทย์ได้	4
17	บอกชนิดและลักษณะของสัตว์ขาข้อที่สำคัญทางการแพทย์ได้	4
18	บอกชนิดและลักษณะสำคัญของหอยและสัตว์อื่นที่เป็นโฮสต์ตัวกลางของปรสิตที่สำคัญทาง การแพทย์ได้	2

ปรสิตวิทยา ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	ใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ทางปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมรวมถึงการวัดขนาด วัตถุภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การทำความสะอาด ดูแลรักษาอุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐาน ตลอดจนเตรียมสารเคมี น้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางปรสิตวิทยาได้	5
2	ทำ stool examination และแปลผลการตรวจในด้านต่อไปนี้ได้ Physical examination Chemical examination Occult blood Stool fat Reducing sugar และ pH Microscopic examination	5   5 2 3 5
3	วินิจฉัยแยกชนิดของปรสิตในสิ่งตัวอย่างได้	5
4	อธิบายวิธีการเก็บอุจจาระเพื่อการส่งตรวจ และเลือกวิธีในการเก็บรักษาอุจจาระได้อย่าง ถูกต้อง	5
5	ตรวจอุจจาระด้วยวิธี direct wet smear ได้	5
6	ย้อมสีโปรโตซัวในลำไส้แบบถาวร โดยวิธีต่อไปนี้ได้ Trichrome stain Hematoxylin stain	2 2
7	ย้อมสี coccidian oocysts (modified AFB, modified trichrome)	4
8	ย้อมสี microsporidia ได้	2
9	ทำ concentration methods แบบต่าง ๆ ต่อไปนี้ได้ Sedimentation Floatation Cellophane thick smear Formalin-ether concentration technique	3 3 4 5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
10	เพาะเลี้ยงตัวอ่อนของพยาธิตัวกลมในอุจจาระได้ ด้วยวิธี Harada-Mori filter paper strip culture ด้วยวิธี agar plate culture technique	3 3
11	ตรวจนับจำนวนไข่หนอนพยาธิในอุจจาระได้	1
12	เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจทางปรสิตได้อย่างถูกต้อง	5
13	เตรียม thick blood film และ thin blood film ได้	5
14	ย้อมสี malaria และตรวจหาเชื้อมาลาเรียในฟิล์มเลือดย้อมสีและแยกชนิด malaria แต่ละชนิดในฟิล์มเลือดย้อมสีได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ	5
15	รู้หลักการย้อมสี microfilaria และตรวจหาตัวเชื้อได้	5
16	ตรวจหา <i>Trichomonas vaginalis</i> ในสิ่งตัวอย่างได้	5
17	เก็บและตรวจหาไข่พยาธิ <i>Enterobius vermicularis</i> ด้วย scotch tape technique ได้	5
18	เพาะเลี้ยงโปรโตซัวในสิ่งตัวอย่างได้	2
19	เก็บรักษาปรสิตระยะต่าง ๆ เพื่อการศึกษาได้	4
20	ควบคุมคุณภาพการตรวจทางปรสิตวิทยาได้	5
21	เลือกใช้วิธีการทดสอบทางภูมิคุ้มกันวิทยาที่เหมาะสมได้	4
22	บริหารจัดการกระบวนการตรวจทางปรสิตวิทยาได้	4
23	รายงานผลการตรวจต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักสากล	5
24	ให้คำอธิบายที่เข้าใจได้ง่ายในเรื่องการตรวจและการเก็บสิ่งตัวอย่างแก่บุคลากรและประชาชนทั่วไปได้	5



เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางด้านแบคทีเรียทางการแพทย์

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = นำรู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

แบคทีเรียทางการแพทย์ ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะที่สำคัญในวิชาจุลชีววิทยาได้	5
2	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์ และเชื้อจุลชีพได้	4
3	อธิบายการจัดหมวดหมู่ของเชื้อจุลชีพที่สำคัญทางการแพทย์ได้	5
4	เรียกชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญของเชื้อจุลชีพที่สำคัญ และเขียนได้อย่างถูกต้อง	5
5	อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของเชื้อจุลชีพได้	5
6	อธิบายวิธีการที่เหมาะสมในการทำลายเชื้อจุลชีพ โดยวิธีทางกายภาพและวิธีการทางเคมี	5
7	อธิบายบทบาทของเชื้อจุลชีพแต่ละชนิด ประโยชน์และโทษที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้	4
8	อธิบายโครงสร้างของแบคทีเรีย และบทบาทหน้าที่ของโครงสร้างของแบคทีเรียได้	5
9	อธิบายหลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียและอาหารทดสอบทางชีวเคมีได้	5
10	อธิบายลักษณะพันธุกรรมของแบคทีเรีย วิธีการถ่ายทอดสารพันธุกรรม และการกลายพันธุ์ของแบคทีเรียได้	4
11	อธิบายกลไกการก่อโรค พยาธิกำเนิด ปัจจัยความรุนแรง การติดต่อ และการป้องกันโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียได้	5
12	อธิบายการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ กลไกการย้อมสีแกรม และการย้อมสีทากรดตลอดจนการแปลผลได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
13	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-positive cocci <i>Streptococcus</i> <i>Enterococcus</i> <i>Staphylococcus</i> <i>Micrococcus</i> Other gram-positive cocci	5 5 5 3 2
14	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-negative diplococci <i>Neisseria</i> <i>Moraxella</i>	5 4
15	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-positive bacilli non-spore forming <i>Corynebacterium diphtheria</i> Diphtheroids <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Erysipelothrix</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Gardnerella</i> Other gram-positive non-spore forming bacilli	5 3 5 4 4 4 2
16	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-positive bacilli spore forming <i>Bacillus anthracis</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Bacillus</i> spp.	5 5 2
17	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-negative pleomorphic coccobacilli <i>Haemophilus</i> <i>Pasteurella</i>	5 4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
18	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค miscellaneous gram-negative bacilli & rare fastidious bacteria <i>Legionella</i> <i>Bartonella</i> <i>Brucella</i> <i>Bordetella pertussis</i> HACEK ( <i>Haemophilus, Actinobacillus, Cardiobacterium, Eikenella, Kingella</i> ) Others	4 3 4 4 4 2
19	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค gram-negative bacilli <i>Enterobacteriaceae</i> (รวมทั้ง <i>Plesiomonas</i> )	5
20	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค glucose non-fermentative bacteria (GNF) <i>Pseudomonas</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Burkholderia</i> <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> <i>Elizabethkingia meningoseptica</i> Other GNF	5 5 5 5 4 2
21	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค <i>Vibrio</i> <i>Aeromonas</i> <i>Chromobacterium</i> <i>Campylobacter</i> <i>Helicobacter</i>	5 5 3 4 4
22	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค spirochetes <i>Treponema</i> <i>Borrelia</i> <i>Leptospira</i>	5 3 5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
23	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค	
	<i>Mycoplasma</i>	4
	<i>Chlamydia</i>	5
	<i>Rickettsia</i>	5
24	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค higher bacteria	
	<i>Streptomyces</i>	3
	<i>Actinomyces</i>	3
	<i>Nocardia</i>	5
	Other higher bacteria	2
25	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค Mycobacteria	
	<i>M. tuberculosis</i>	5
	<i>M. leprae</i>	4
	<i>M. avium complex</i>	4
	Nontuberculous Mycobacteria (NTM)	4
26	อธิบายลักษณะ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรค anaerobic bacteria	
	<b>Gram-negative cocci and gram-negative bacilli</b>	
	<i>Bacteroides</i>	5
	<i>Fusobacterium</i>	3
	<i>Porphyromonas</i>	3
	<i>Prevotella</i>	3
	<i>Veillonella</i>	3
	<b>Gram-positive cocci</b>	
	<i>Peptostreptococcus</i>	3
	<i>Peptococcus</i>	3
	<b>Gram-positive bacilli</b>	
	<i>Actinomyces</i>	5
	<i>Clostridium</i>	5
	<i>Propionibacterium</i>	3
	<i>Bifidobacterium</i>	3
	<i>Eubacterium</i>	3
Other anaerobic bacteria	2	



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
34	อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเลือกสารต้านจุลชีพที่ใช้ทดสอบสำหรับเชื้อแต่ละกลุ่มได้	5
35	อธิบายหลักการและการแปลผล การทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพได้	5
36	อธิบายหลักการตรวจหาสารต้านจุลชีพในสารน้ำของร่างกายได้	4
37	อธิบายระบบประกันคุณภาพของงานจุลชีววิทยาคลินิกได้	5
38	อธิบายหลักการป้องกันการติดเชื้อและการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยาคลินิกได้	5
39	อธิบายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำและอาหารประเภทต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดอาหารเน่าเสีย (food spoilage) และทำให้เกิดโรค (food pathogen)	4
40	อธิบายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม	1
41	อธิบายประโยชน์ของการใช้จุลินทรีย์ในการผลิตอาหาร	1

#### แบคทีเรียทางการแพทย์ ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	ใช้เทคนิคเบื้องต้นและเทคนิคปลอดเชื้อในการทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก และใช้อุปกรณ์รวมทั้งตู้ปลอดเชื้อได้	5
2	ป้องกันตนเองและผู้อื่นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาได้	5
3	เก็บสิ่งตัวอย่างโรคติดเชื้อทางแบคทีเรียได้อย่างถูกต้อง	5
4	ย้อมสีแกรม และสีวิธีพิเศษที่ใช้ในงานประจำได้อย่างถูกต้อง	5
5	แยกเพาะเลี้ยงแบคทีเรียก่อโรคทุกชนิดจากสิ่งตัวอย่างได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
6	<p>แบคทีเรียแกรมบวก เชื้อ gram-positive cocci: <i>Staphylococcaceae</i> ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Staphylococcus saprophyticus</i></p> <p><i>Staphylococcus lugdunensis</i></p> <p>Coagulase-negative staphylococci</p> <p><i>Micrococcus</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>4</p>
7	<p>แบคทีเรียแกรมบวก เชื้อ gram-positive cocci: <i>Streptococcaceae</i> and <i>Enterococcaceae</i> ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Streptococcus group A</i></p> <p><i>Streptococcus group B</i></p> <p><i>Streptococcus group D</i></p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Streptococcus suis</i></p> <p><i>Streptococcus bovis</i></p> <p>Viridans streptococci</p> <p>Enterococci</p> <p>Other streptococci</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>3</p>
8	<p>แบคทีเรียแกรมบวก เชื้อ gram-positive bacilli non-spore forming ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Corynebacterium diphtheria</i></p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> <p><i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i></p> <p><i>Gardnerella vaginalis</i></p> <p>Diphtheroids</p> <p><i>Rhodococcus equi</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>3</p> <p>4</p>

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
9	<p>แบกทีเรียแกรมบวก gram-positive bacilli spore forming ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่งชี้จากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Bacillus anthracis</i></p> <p><i>Bacillus cereus</i></p> <p>Other <i>Bacillus</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>3</p>
10	<p>แบกทีเรียแกรมลบ aerobic gram-negative diplococci ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่งชี้จากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Neisseria gonorrhoeae</i></p> <p><i>Neisseria meningitides</i></p> <p><i>Moraxella catarrhalis</i></p> <p>Non-pathogenic <i>Neisseria</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>
11	<p>แบกทีเรียแกรมลบ <i>Enterobacteriaceae</i> ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่งชี้จากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Shigella</i> spp.</p> <p><i>Salmonella</i> spp.</p> <p><i>Klebsiella</i> spp.</p> <p><i>Enterobacter</i> spp.</p> <p><i>Serratia</i> spp.</p> <p><i>Morganella morganii</i></p> <p><i>Providencia</i> spp.</p> <p><i>Proteus</i> spp.</p> <p><i>Citrobacter</i> spp.</p> <p><i>Edwardsiella</i> spp.</p> <p><i>Plesiomonas shigelloides</i></p> <p><i>Yersinia</i> spp.</p> <p>Other <i>Enterobacteriaceae</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
12	<p>แบกทีเรียแกรมลบ gram-negative curved rod ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Vibrio cholera</i></p> <p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> <p><i>Vibrio vulnificus</i></p> <p>Other <i>Vibrio</i> และ marine <i>Vibrio</i></p> <p><i>Aeromonas</i> spp.</p> <p><i>Campylobacter jejuni</i></p> <p><i>Helicobacter pylori</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p>
13	<p>แบกทีเรียแกรมลบ miscellaneous gram-negative bacilli ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Haemophilus</i> spp.</p> <p><i>Legionella</i> spp.</p> <p><i>Bordetella</i> spp.</p> <p><i>Pasteurella</i> spp.</p> <p>Other miscellaneous GNB</p>	<p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3</p>
14	<p>แบกทีเรียแกรมลบ glucose non-fermentative (GNF) bacteria ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ที่แยกได้บ่อยจากสิ่งตัวอย่างทางคลินิกได้</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Burkholderia pseudomallei</i></p> <p><i>Burkholderia cepacia</i></p> <p><i>Stenotrophomonas maltophilia</i></p> <p><i>Acinetobacter</i> spp.</p> <p><i>Elizabethkingia meningoceptica</i></p> <p>Other GNF bacteria</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
15	ทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพของเชื้อ aerobic bacteria และรายงานผลได้อย่างถูกต้อง	5
16	ตรวจหา minimal inhibitory concentration (MIC)	5
17	ตรวจหา serum inhibitory titer (SIT) จากสารน้ำในร่างกาย	4
18	วินิจฉัยเชื้อ spirochetes ได้	3
19	วินิจฉัยเชื้อ <i>Spirillum</i> ได้	3
20	วินิจฉัยเชื้อ <i>Mycoplasma</i> ได้	3
21	วินิจฉัยเชื้อ <i>Chlamydia</i> ได้	3
22	วินิจฉัยเชื้อ <i>Rickettsia</i> ได้	3
23	ตรวจหาเชื้อ <i>Mycobacterium</i> โดยการย้อม acid fast stain และ fluorescent stain ได้	5
24	เพาะเลี้ยง <i>Mycobacterium</i> ได้	4
25	วินิจฉัยและทดสอบ antimicrobial susceptibility test ของเชื้อ <i>Mycobacterium</i> ได้	3
26	เพาะเลี้ยง และวินิจฉัยเชื้อ anaerobic bacteria ได้	3
27	ทดสอบ antimicrobial susceptibility test ของเชื้อ anaerobic bacteria ได้	2
28	ตรวจวินิจฉัยเชื้อกลุ่ม actinomycetes ทางห้องปฏิบัติการต่อไปนี้ได้ <i>Nocardia</i> Other actinomycetes	5 3
29	เก็บรักษาเชื้อแบคทีเรียเพื่อการศึกษาและการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้	5
30	จัดการสิ่งปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในขั้นตอนการดำเนินงานและในสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกวิธี (waste management)	5
31	เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารทดสอบชีวเคมี สีย้อมและน้ำยาทดสอบ สำหรับใช้ใน ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิกได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
32	ควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิกได้ โดยการควบคุมคุณภาพอุปกรณ์ เครื่องมือ อาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารทดสอบชีวเคมี น้ำยาทดสอบ สารต้านจุลชีพสำหรับทดสอบ ความไวของเชื้อแบคทีเรีย	5
33	บริหารจัดการกระบวนการตรวจทางแบคทีเรียได้	4
34	รายงานผลการตรวจต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐานได้	5
35	ให้คำอธิบายที่เข้าใจง่ายในเรื่องการตรวจและการเก็บตัวอย่างแก่บุคลากร และประชาชน ทั่วไปได้	5
36	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคแก่บุคลากรและประชาชนทั่วไปได้	4
37	ให้คำอธิบายแนวทางการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ และปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น เมื่อมี การระบาดของโรคติดเชื้อแบคทีเรีย	4
38	ตรวจหาเชื้อก่อโรค และเชื้อที่เป็นดัชนีบ่งชี้ความสะอาดของอาหาร และน้ำด้วยวิธีต่าง ๆ ได้	4
39	ตรวจหาเชื้อจากอากาศและสิ่งแวดล้อม	2
40	ตรวจหาเชื้อจากเครื่องมือแพทย์หรือผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์	4

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางด้านเชื้อรา  
 ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

เชื้อรา ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายลักษณะและโครงสร้างของเชื้อรา	5
2	อธิบายลักษณะรูปร่าง ลักษณะทางนิเวศวิทยา การก่อโรคของเชื้อรา และการวินิจฉัยโรคติดเชื้อราที่สำคัญต่อไปนี้ได้  <b>Superficial mycoses</b> <i>Malassezia spp.</i> <i>Piedraia hortai</i> <i>Trichosporon</i> <i>Exophiala werneckii</i>	5  3 4 3
3	อธิบายลักษณะรูปร่าง ลักษณะทางนิเวศวิทยา การก่อโรคของเชื้อรา และการวินิจฉัยโรคติดเชื้อราที่สำคัญต่อไปนี้ได้  <b>Cutaneous mycoses</b> <i>Microsporum</i> <i>Epidermophyton</i> <i>Trichophyton</i> <i>Candida</i> กลากเทียม (dermatomycoses)	5 5 5 5 3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
4	<p>อธิบายลักษณะรูปร่าง ลักษณะทางนิเวศวิทยา การก่อโรคของเชื้อรา และการวินิจฉัยโรคติดเชื้อราที่สำคัญต่อไปนี้ได้</p> <p><b>Subcutaneous mycoses</b></p> <p><i>Sporothrix schenckii</i></p> <p><i>Exophiala jeanselmei</i></p> <p><i>Cladosporium</i></p> <p><i>Phialophora</i></p> <p><i>Fonsecaea</i></p> <p><i>Rhinosporidium</i></p> <p><i>Alternaria</i></p> <p><i>Bipolaris</i></p> <p><i>Pseudallescheria boydii</i> (Scedosporium)</p> <p><i>Fusarium</i></p> <p><i>Basidiobolus</i></p> <p><i>Conidiobolus</i></p> <p><i>Curvularia</i></p> <p><i>Pythium insidiosum</i> (ราน้ำ)</p>	<p></p> <p>4</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>
5	<p>อธิบายลักษณะรูปร่าง ลักษณะทางนิเวศวิทยา การก่อโรคของเชื้อรา และการวินิจฉัยโรคติดเชื้อราที่สำคัญต่อไปนี้ได้</p> <p><b>Systemic mycoses</b></p> <p><i>Histoplasma capsulatum</i></p> <p><i>Coccidioides immitis</i></p> <p><i>Blastomyces dermatitidis</i></p> <p><i>Paracoccidioides brasiliensis</i></p> <p><i>Pythium insidiosum</i> (ราน้ำ)</p>	<p></p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3</p>

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
6	อธิบายความหมายของเชื้อราฉวยโอกาส ลักษณะการก่อโรคของเชื้อรากลุ่มนี้ได้ <i>Cryptococcus neoformans</i> <i>Talaromyces (Penicillium) marneffeii</i> <i>Rhizopus</i> <i>Mucor</i> <i>Absidia</i> <i>Candida albicans</i> <i>Candida dubliniensis</i> <i>Candida</i> อื่น ๆ <i>Pneumocystis jirovecii (P. carinii)</i> <i>Aspergillus</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Scopulariopsis</i> <i>Trichoderma</i> <i>Acremonium</i> <i>Fusarium</i> <i>Penicillium</i> อื่น ๆ	5 5 4 4 3 5 4 4 4 4 3 3 3 4 5 3
7	อธิบายประเภทของเชื้อราที่สร้างสารพิษ และชนิดของสารพิษที่เชื้อราสร้างขึ้น รวมทั้งอันตรายของสารพิษได้	4
8	อธิบายความหมายของเชื้อราที่ก่อโรคมุมิแพ้ ลักษณะและการก่อโรคของเชื้อรากลุ่มนี้ได้	3
9	อธิบายความหมาย ชนิดและกลไกการออกฤทธิ์และการดื้อสารต้านเชื้อราได้	4
10	อธิบายหลักการและวิธีการทดสอบความไวต่อสารต้านเชื้อราได้	3
11	อธิบายวิธีการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการเชื้อราได้	5
12	อธิบายประโยชน์ของเชื้อราทางอุตสาหกรรมได้	2

เชื้อรา ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	เก็บและนำส่งสิ่งตัวอย่างโรคติดเชื้อราได้	5
2	ทำ KOH preparation และ India ink preparation ได้	5
3	ทำ slide culture ได้	5
4	แยกวินิจฉัยเชื้อรากลุ่มโรคที่สำคัญ และพบได้บ่อย จากสิ่งตัวอย่างของผู้ป่วย ต่อไปนี้ได้	
	<b>Yeast</b>	
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	5
	<i>Candida albicans</i>	5
	<i>Candida glabrata</i>	5
	<i>Candida tropicalis</i>	5
	<i>Candida parapsilosis</i> complex	5
	<i>Candida krusei</i>	4
	<i>Candida dubliniensis</i>	4
	<i>Rhodotorula</i>	4
	<i>Geotrichum</i>	4
	<i>Trichosporon</i>	4
5	แยกวินิจฉัยเชื้อรากลุ่มโรคที่สำคัญ และพบได้บ่อย จากสิ่งตัวอย่างของผู้ป่วย ต่อไปนี้ได้	
	<b>Zygomycetes และ other non-septate hyphae</b>	
	Rhizopus	5
	Mucor	5
	Rhizomucor	3
	Absidia	4
	Pythium insidiosum (ราน้ำ)	3
	ราอื่น ๆ เช่น order <i>Entomophthorales</i>	3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
6	<p>แยกวินิจฉัยเชื้อราก่อโรคที่สำคัญ และพบได้บ่อย จากสิ่งตัวอย่างของผู้ป่วย ต่อไปนี้ได้</p> <p><b>Dermatophytes and hyaline fungi</b></p> <p><i>Microsporum gypseum</i></p> <p><i>Microsporum canis</i></p> <p><i>Trichophyton rubrum</i></p> <p><i>Trichophyton mentagrophytes</i></p> <p><i>Epidermophyton floccosum</i></p> <p><i>Aspergillus</i></p> <p><i>Penicillium</i></p> <p><i>Fusarium</i></p> <p><i>Paecilomyces</i></p> <p><i>Scopulariopsis</i></p> <p><i>Trichoderma</i></p> <p><i>Acremonium</i></p>	<p></p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
7	<p>แยกวินิจฉัยเชื้อราก่อโรคที่สำคัญ และพบได้บ่อย จากสิ่งตัวอย่างของผู้ป่วย ต่อไปนี้ได้</p> <p><b>Dematiaceous fungi</b></p> <p><i>Cladosporium</i></p> <p><i>Phialophora</i></p> <p><i>Fonsecaea</i></p> <p><i>Exophiala jeanselmei</i></p> <p><i>Alternaria</i></p> <p><i>Bipolaris</i></p> <p><i>Curvularia</i></p>	<p></p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
8	แยกวินิจฉัยเชื้อราก่อโรคที่สำคัญ และพบได้บ่อย จากสิ่งตัวอย่างของผู้ป่วย ต่อไปนี้ได้ <b>Dimorphic fungi</b> <i>Talaromyces (Penicillium) marneffeii</i> <i>Histoplasma capsulatum</i> <i>Sporothrix schenckii</i> Other dimorphic fungi	 5 5 5 4
9	อธิบายหลักการตรวจและการแปลผลการตรวจหาสารพิษอะฟลาทอกซินได้	3
10	ควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการเชื้อราได้	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางด้านไวรัสวิทยา

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

ไวรัสวิทยา ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายโครงสร้าง คุณสมบัติและการเพิ่มจำนวนของไวรัสได้	5
2	อธิบายการจำแนกไวรัส พยาธิกำเนิด และกลไกของเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดอาการของโรคได้	5
3	อธิบายการตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัสได้	5
4	อธิบายวิธีการวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสทางห้องปฏิบัติการได้	5
5	อธิบายการหาปริมาณไวรัส (viral load) และการประยุกต์ใช้ได้	5
6	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคระบบทางเดินหายใจ ต่อไปนี้ ได้	
	Influenza virus	5
	Corona virus: SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)	5
	Parainfluenza virus	5
	Respiratory syncytial virus (RSV)	5
	Epstein-Barr virus (EBV)	4
	Adenovirus	4
	Rhinovirus และไวรัสอื่น ๆ	3
7	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคอุจจาระร่วง ต่อไปนี้ ได้	
	Rota virus	5
	Norovirus	4
	Enteric Adenovirus, Astrovirus, Calicivirus,	3
	Coronavirus, small round virus และไวรัสอื่น ๆ	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
8	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคตับอักเสบต่อไปนี้ได้ Hepatitis A, B, C virus (HAV, HBV, HCV) Hepatitis D virus (HDV) Hepatitis E virus (HEV) ไวรัสตับอักเสบบอื่น ๆ	5 4 4 1
9	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคระบบประสาทต่อไปนี้ได้ Rabies virus Japanese encephalitis (JE) virus Polio virus Coxsackievirus A16, Enterovirus 71 Herpes Simplex virus Prion ไวรัสก่อโรคระบบประสาทอื่น ๆ	5 5 5 5 5 3 3
10	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคระบบเพศสัมพันธ์ต่อไปนี้ได้ Herpes simplex virus (HSV) Cytomegalovirus (CMV) Human papilloma virus (HPV) Molluscum contagiosum virus	5 5 5 3
11	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (Human immunodeficiency virus, HIV) ได้	5
12	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคในทารกในครรภ์และทารกแรกเกิด ต่อไปนี้ได้ Rubella virus Cytomegalovirus (CMV) Herpes simplex virus (HSV) Hepatitis B virus (HBV) HIV ไวรัสอื่น ๆ เช่น Varicella virus, Parvovirus, Zika virus	5 5 5 5 5 4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
13	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคนี้ออก/มะเร็งต่อไปนี้ได้ <b>RNA tumor viruses:</b> Retrovirus <b>DNA tumor viruses:</b> Hepatitis B virus (HBV) Hepatitis C virus (HCV) Human herpesvirus -8 (HHV-8) Human papilloma virus (HPV) Epstein-Barr virus (EBV) Other oncogenic virus	3 5 5 4 5 4 3
14	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคใช้เลือดออกต่อไปนี้ได้ Dengue virus Chikungunya virus Hanta virus ไวรัสก่อโรคใช้เลือดออกอื่น ๆ เช่น Ebola virus, Marburg virus Zika virus	5 5 3 4 5
15	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคใช้ออกฝืน ต่อไปนี้ได้ Measles virus Rubella virus Varicella zoster virus Smallpox virus	5 5 5 3
16	อธิบายคุณสมบัติ การก่อโรค และวิธีการวินิจฉัยของไวรัสก่อโรคอื่น ๆ ต่อไปนี้ได้ Mumps โรคตาอักเสบจากเชื้อไวรัส การติดเชื้อไวรัสในผู้ได้รับเลือดและผู้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ: Cytomegalovirus Infectious mononucleosis and mononucleosis like syndrome Herpangina, pleurodynia	5 3 5 4 3

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
17	อธิบายวิธีการป้องกัน ควบคุม และการรักษาโรคติดเชื้อไวรัส ในด้านต่อไปนี้ได้ การสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน ยาต้านไวรัส และ interferon	4 4
18	อธิบายปัจจัย วิธีการ สารเคมี ที่ใช้ในการทำลายเชื้อไวรัสได้	5
19	อธิบายหลักการและวิธีการเก็บและนำส่งสิ่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการได้	5

### ไวรัสวิทยา ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	เก็บและนำส่งสิ่งตัวอย่าง สำหรับตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อไวรัสได้	5
2	ตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสโดยการตรวจจากตัวอย่างโดยตรง ตรวจดู inclusion body ตรวจดู cytopathic effect (CPE) ตรวจทาง molecular biology technique	5 5 5
3	ตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสโดยการแยกและพิสูจน์ชนิดเชื้อ วิธีฉีดเข้าไขไก่อฟัก วิธีใช้เซลล์เพาะเลี้ยง วิธีใช้สัตว์ทดลอง	3 3 1
4	ตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสโดยวิธีทาง serology Hemagglutination inhibition (HAI), passive hemagglutination (PHA), Reverse passive hemagglutination (RPHA) Immunochromatography Complement fixation (CF), Neutralization (NT) Immunofluorescent test, Enzyme-linked (ELISA) immunosorbent assay Chemiluminescence	3 5 2 5 5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
5	ตรวจวินิจฉัยและแปลผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อ HIV, Hepatitis viruses, Influenza virus, Rubella virus Dengue virus CMV ไวรัสอื่น ๆ	5 5 3 3
6	ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ	5
7	ปฏิบัติการทำลายเชื้อไวรัสปนเปื้อนได้	5
8	ให้คำอธิบายแนวทางการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ และปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น เมื่อมีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัส	4
9	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคแก่บุคลากรและประชาชนทั่วไปได้	4

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบาย เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบภูมิคุ้มกันในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Cells involve in immune system Ontogeny of lymphocyte Lymphoid organs	5 4 4
2	อธิบาย innate immunity ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Cells and molecules involve in innate immunity Mechanism of innate immunity Physical barrier Mediators Phagocytosis Complement activation Innate Immune recognition receptor	5 5 5 5 5 4
3	อธิบาย adaptive immunity ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ HMI CMI Cell cooperation Immunoregulation Antibody Structure of antibody Biological function of Antibody Antibody diversity and immunoglobulin class switching Antibody synthesis and immunoglobulin gene	5 5 5 4 5 5 3 3
4	อธิบาย immunity to microbial infection ได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
5	อธิบาย immunostimulators ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Antigen, haptent, immunogen Adjuvant Mitogen/superantigen	5 3 2
6	อธิบาย immunomodulation และ vaccination ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Vaccines and passive immunization Immunosuppression Immunotherapy	5 4 3
7	อธิบาย antigen antibody reaction ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ <b>Antigen / Antibody preparation</b> Polyclonal (animal immunization) Principle of monoclonal antibody (hybridoma) <b>Characteristic of antigen antibody reaction</b> Antigen antibody interaction, specificity, avidity, affinity, cross reaction <b>Principle of antigen antibody reaction and applications</b> Precipitation Immunoturbidity and nephelometry Agglutination <b>Labeled immunoassay</b> Enzyme immunoassay Fluorescent immunoassay และ flow cytometer Chemiluminescent immunoassay Immunochromatography <b>Test for complement activity</b> <b>Test for cell activity เช่น IGRA (interferon gamma release assay)</b>	4 4 4 5 5 5 4 5 5 5 5 3 3
8	อธิบายกลไกและวิธีการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Hypersensitivity type I, II, III, IV	5



ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
9	อธิบายกลไกเกี่ยวกับ Immune tolerance and autoimmune diseases	5
	อธิบายวิธีการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ autoimmune diseases	5
10	อธิบาย tumor immunology และ tumor markers ได้	5
11	อธิบาย immunodeficiency ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Primary and secondary immunodeficiency and laboratory investigations	5
	HIV infection/AIDS and laboratory investigations	5
12	อธิบายกลไกและวิธีการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการในหัวข้อ Primary and secondary immunoproliferative diseases	3
13	อธิบาย transplantation immunology ได้	4
14	อธิบาย immunodiagnosis ในหัวข้อต่อไปนี้ได้ Principle and interpretation	5
	Selection criteria for immunodiagnostic testing	5
15	อธิบาย Host genetic	2

#### ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	ใช้และดูแลรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาได้ Troubleshooting Preventive maintenance	5
2	เตรียมและเก็บรักษาน้ำยาและสารเคมีได้	4
3	เตรียมเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ ได้	1
4	หาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและ แอนติบอดีได้	3
5	ทดสอบภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง หาจำนวน lymphocyte subpopulations หาระดับของ complement, immunoglobulin	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
6	ตรวจวินิจฉัยโรค autoimmune และแปลผล ต่อไปนี้ได้ Antinuclear antibody Anti-ds DNA Rheumatoid factor Thyroid antibody	5
7	ตรวจหา tumor marker และแปลผลต่อไปนี้ได้ AFP CEA PSA CA 125 (&HE4 & ROMA) , 19-9, 15-3 β-HCG	5
8	ตรวจวินิจฉัยและแปลผลที่เกี่ยวข้องกับ serodiagnosis of infectious diseases ได้ Syphilis Treponema and non-Treponema Antibody testing Febrile disease Widal / Weil-Felix Test for leptospirosis Test for melioidosis Test for cryptococcal infection Test for viral Hepatitis HBV, HAV, HCV markers Test for HIV infection and ART monitoring Test for Flavivirus virus infection เช่น Dengue, Zika, Chikungunya Test for Mycoplasma infection Test for Rubella infection Test for Influenza infection	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
9	ตรวจวิเคราะห์และการแปลผลอื่น ๆ (miscellaneous) ได้แก่ CRP Rheumatoid Factor Mono spot test Test for total IgE and specific IgE ASO Test for drug abused	5
10	ควบคุมคุณภาพและมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาได้ เข้าใจในกระบวนการ การประกันคุณภาพ รวมทั้งการ implement และติดตามการทำ QC	5
11	เลือกเครื่องมือ ตรวจสอบ (Validate) และทวนสอบ (Verify) ความใช้ได้ของเทคนิค วิเคราะห์สอบกลับสู่ค่ามาตรฐานของการวัด (Traceability)	3
12	ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือได้	5
13	กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้ประเมินทวนสอบและเตรียมน้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้อย่าง เหมาะสม	3
14	จัดการสิ่งตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาได้	5
15	มีส่วนร่วมในการประเมินการทดสอบ technology หรือเครื่องมือใหม่ในห้องปฏิบัติการ อธิบายในการทำ validation / verification, statistic	5
16	ประเมินและแก้ปัญหาสำหรับการเก็บสิ่งตัวอย่างและกระบวนการทดสอบ รวมทั้งการ รายงานผลการทดสอบ	5

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

ระดับความสำคัญ 5 = ต้องรู้ 4 = ควรรู้ 3 = น่ารู้ 2 = อาจรู้ 1 = ตามความถนัดของสถาบัน

วิทยาศาสตร์การบริการโลหิต ภาคทฤษฎี

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับความสำคัญ
1	อธิบายลักษณะธรรมชาติของแอนติเจนหมู่เลือดและโครงสร้างของเมมเบรนของเม็ดเลือดแดงได้	4
2	บอกชนิดและปฏิกิริยาแอนติเจน-แอนติบอดีหมู่เลือดได้	5
3	อธิบายการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันของหมู่เลือดได้	5
5	บอกปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดงได้	5
4	บอกวิธีและอธิบายกลไกการเสริมปฏิกิริยาจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดงได้	5
5	อธิบายหลักการของปฏิกิริยาแอนติโกลบูลินได้	5
6	บอกชนิดของแอนติบอดีที่ประกอบอยู่ในน้ำยาแอนติโกลบูลิน (antihuman globulin reagent) ได้	5
7	ประยุกต์ใช้และแปลผลการทดสอบ direct และ indirect antiglobulin ได้	5
8	บอกปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบปฏิกิริยาแอนติโกลบูลินได้	5
9	บอกสาเหตุของผลบวกปลอมและผลลบปลอมในปฏิกิริยาแอนติโกลบูลินได้	5
10	อธิบายหลักการของวิธีการตรวจหมู่เลือดต่าง ๆ และเทคนิคระดับโมเลกุลได้เพื่อนำมาใช้เป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาการตรวจหมู่เลือดระบบต่าง ๆ	5
11	อธิบายการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของแอนติเจนของหมู่เลือดระบบ ABO ได้	5
12	บอกหลักการและแปลผลการตรวจกรองแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดงได้	5
13	อธิบายลักษณะและคุณสมบัติของแอนติเจน-แอนติบอดีของหมู่เลือดระบบ ABO ได้	5
14	บอกความสำคัญทางคลินิกของหมู่เลือดระบบ ABO ได้	5
15	อธิบายลักษณะของแอนติเจน-แอนติบอดีและความสำคัญทางคลินิกของหมู่เลือดระบบ Lewis ได้	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
16	อธิบายพันธุกรรมของหมู่เลือดระบบ ABO และ Lewis ได้	3
17	อธิบายการหลังสารหมู่เลือด A, B และ H ได้	4
18	อธิบายทฤษฎีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของแอนติเจนของหมู่เลือดระบบ Rh ได้	3
19	บอกการเรียกชื่อหมู่เลือดระบบ Rh ตามทฤษฎี Race & Fisher, Weiner & Rosenfield และ ISBT ได้	3
20	อธิบายกลไกการเกิดความหลากหลายของแอนติเจน D ได้	3
21	อธิบายลักษณะคุณสมบัติและความสำคัญทางคลินิกของแอนติบอดีหมู่เลือดระบบ Rh ได้	5
22	บอกคุณสมบัติและความสำคัญทางคลินิกของหมู่เลือดระบบ Kell, Kidd, Duffy, Ii, P, Di, MNSs (รวมทั้ง Mi <sup>a</sup> ) ได้	4
23	บอกความสำคัญทางคลินิกของแอนติเจนและแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดขาวได้	4
24	บอกความสำคัญทางคลินิกของแอนติเจนและแอนติบอดีต่อเกล็ดเลือดได้	4
25	บอกความสำคัญทางคลินิกของแอนติเจนและแอนติบอดีต่อโปรตีนในพลาสมาได้	4
26	อธิบายหน้าที่และกลไกของสารละลายเก็บรักษาเลือดต่อการเก็บรักษาเลือด	4
27	บอกหลักเกณฑ์การคัดกรองผู้บริจาคโลหิตและการเจาะเก็บโลหิตได้	5
28	บอกเกณฑ์มาตรฐานการตรวจคัดกรองเลือดบริจาคได้	5
29	บอกเกณฑ์การพิจารณา autologous donor และประโยชน์ของ autologous transfusion ได้	4
30	อธิบายหลักการเตรียมและการควบคุมคุณภาพส่วนประกอบของเลือดที่สำคัญ เช่น RBC (PRC, LPRC, LD-PRC, single donor red cells), FFP, platelet concentrate: PC (LPPC, SDP, random platelet concentrate) และ cryoprecipitate ได้	5
31	อธิบายหลักการ apheresis และผลผลิตได้	4
32	บอกวิธีการเก็บรักษาและการขนส่งส่วนประกอบของเลือดได้	5
33	บอกวิธีการประยุกต์ใช้และข้อบ่งชี้ของการรักษาด้วยส่วนประกอบของเลือดได้	4

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
34	อธิบายหลักการและแปลผลการตรวจความเข้ากันได้ของเลือด (compatibility test) ได้	5
35	บอกสาเหตุของความเข้ากันไม่ได้ระหว่างเลือดผู้รับและเลือดผู้ให้	5
36	บอกวิธีการเตรียมเลือดในกรณีฉุกเฉินได้	5
37	บอกสาเหตุ อาการ การป้องกัน และการตรวจพิสูจน์ ปฏิกริยาหลังการรับเลือด (blood transfusion reaction) ได้	5
38	อธิบายหลักการตรวจแยกชนิดของแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดงได้	5
39	บอกสาเหตุและวิธีการเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยกรณีที่มี Ab screening และ/หรือ cross matching ให้ผลบวกได้	5
40	อธิบายหลักการและประโยชน์ของการแช่แข็งเม็ดเลือดแดง (frozen blood cell) ได้	2
41	อธิบายความหมาย หลักการ กลไก และการประยุกต์ใช้เทคนิค antibody adsorption และ antibody elution ได้	4
42	อธิบายกลไกของการเกิด ABO และ Rh HDFN ได้	5
43	บอกหลักการทดสอบ Rosette / acid elution test for HDFN และแปลผลการวินิจฉัย HDFN ในทารกก่อนและหลังคลอดได้	4
44	บอกสาเหตุสำคัญของ ABO discrepancies ได้	4
45	บอกสาเหตุและวิธีแก้ปัญหากรณีการทดสอบ direct antiglobulin ให้ผลเป็นบวกได้	4
46	อธิบายหลักการ HLA typing และ matching เพื่อปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิต (stem cell) เนื้อเยื่อและอวัยวะได้	5
47	อธิบายกระบวนการเจาะเก็บเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิตจากหลอดเลือดดำ การเก็บรักษาและการประยุกต์ใช้ได้	4
48	อธิบายปัญหาแทรกซ้อนจากการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิต เนื้อเยื่อและอวัยวะได้	4
49	อธิบายการจัดการระบบคุณภาพในงานบริการโลหิตได้	5
50	อธิบายระบบการจัดการที่สำคัญในงานบริการโลหิตได้และการจัดการความเสี่ยง	5
51	อธิบายหลักการและเหตุผลในการเลือกใช้ type & screen ในการเตรียมเลือดสำหรับ elective surgery ได้	5
52	อธิบายการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของหมู่เลือดต่าง ๆ ได้ทั้งด้านการควบคุมระดับยีนและการแสดงออกของแอนติเจน	4

วิทยาศาสตร์การบริการโลหิต ภาคปฏิบัติการ

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
1	ทดสอบ อ่านผล และแปลผลปฏิกิริยาแอนติเจนและแอนติบอดีของเม็ดเลือดแดงได้	5
2	ทดสอบ อ่านผล และแปลผลปฏิกิริยา direct และ indirect antiglobulin ได้	5
3	ทดสอบและแปลผลการตรวจกรองแอนติบอดีได้	5
4	ทดสอบและแปลผลการหาหมู่เลือดระบบ ABO ได้	5
5	เตรียมเซลล์มาตรฐานสำหรับตรวจหมู่เลือด ABO ในซีรัมได้	4
6	ทดสอบสารหมู่เลือด ABH ในน้ำลายได้	4
7	ตรวจและแปลผลการหาหมู่เลือด Rh (D) ได้	5
8	ทดสอบความเข้มข้นของเลือดจากผู้บริจาคด้วยสารละลาย copper sulfate /เครื่องตรวจฮีโมโกลบินได้	5
9	คัดเลือกผู้บริจาคโลหิต (donor screening) ตามเกณฑ์มาตรฐานได้	5
10	ตรวจโลหิตบริจาค (donor blood processing) ได้	5
11	ทดสอบและแปลผล complete compatibility test ได้	5
12	ตรวจหาสาเหตุปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการรับเลือดในตัวอย่างเลือดผู้ป่วยก่อนและหลังรับเลือดได้	5
13	ทดสอบและแปลผลการตรวจหาความจำเพาะของ single antibody ได้	5
14	ทดสอบและแปลผลการตรวจหาความจำเพาะของ multiple antibodies ได้	5
15	ใช้เทคนิคเอนไซม์ในการทดสอบปฏิกิริยาแอนติเจน-แอนติบอดีของหมู่เลือดได้	5
16	ทดสอบและแปลผลเทคนิค Lui elution / heat elution ได้	5
17	ทดสอบและแปลผลการวินิจฉัย HDN ในทารกก่อนคลอดและหลังคลอดได้	5
18	ทดสอบความแรงของแอนติบอดีหมู่เลือดได้ (antibody titration)	5
19	Rosette/acid elution test for HDFN	4
20	อธิบายหลักการในการเลือกเลือดและการเตรียมเลือดสำหรับถ่ายเลือดให้ทารกได้	5
21	แก้ปัญหา ABO discrepancies ได้	5
22	แก้ปัญหาและเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยที่ตรวจพบปฏิกิริยา indirect antiglobulin เป็นบวกได้	5

ลำดับ	เนื้อหา	ระดับ ความสำคัญ
23	ตรวจสอบมาตรฐานของแอนติซีรัมที่ใช้ตรวจหาหมู่เลือด ABO ได้	5
24	ตรวจสอบมาตรฐานของ anti-D และน้ำยา antihuman globulin ได้	5
25	ทดสอบและแปลผลการทดสอบ HLA typing และ matching ได้	4
26	เก็บเม็ดเลือดแดงแบบแช่แข็งและประยุกต์ใช้ได้	1
27	สอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือที่สำคัญในงานบริการโลหิตได้	5
28	ควบคุมคุณภาพประจำวันของเครื่องมือและน้ำยาที่สำคัญในงานบริการโลหิตได้	5
29	การควบคุมคุณภาพของส่วนประกอบของเลือด	4



เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาเคมีคลินิก

- 3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น  
 2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม  
 1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	ผลประเมิน		
		3	2	1
1	Pre-analytical phase			
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง			
	1.4 ปั่นแยกซีรัม พลาสมา และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่างได้			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์			
2	Analytical phase			
	2.1 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	2.2 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย			
	2.3 สร้าง QC chart แปลผลการควบคุมคุณภาพ วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ (การทดสอบ)			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม เช่นโรคเบาหวาน โรคไต โรคเก๊าท์ โรคตับ ตับอ่อนอักเสบ ความผิดปกติของภาวะกรด-ด่าง electrolyte และ ธีรรอยด์ฮอร์โมน เป็นต้น			

ลำดับ	สมรรถนะ	ผลประเมิน		
		3	2	1
3	Post analytical phase			
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิกได้			
	3.5 ดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต			
4	General laboratory practices			
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical phase				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง	/			
	1.4 เตรียมสิ่งตัวอย่าง และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่างได้	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ได้	/			
2	Analytical phase				
	2.1 ปฏิบัติการรายการต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง				
	เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำ	20			
	เจาะเลือดจากปลายนิ้ว (*)	/			
	ทำ blood smear และย้อมสี	20			
	ตรวจและแปลผล CBC	20			
	ตรวจสเมียร์เลือดของโรคทางโลหิตวิทยา	10			
	ทำ coagulogram (PT, PTT)	5			
	ตรวจ G6PD และแปลผล (*)	/			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	ตรวจคัดกรองและยืนยันโรคธาลัสซีเมีย และ/หรือความผิดปกติของฮีโมโกลบิน	10			
	ตรวจและแปลผล reticulocyte count	5			
	ตรวจและแปลผล ESR	5			
	ตรวจและแปลผล LE test (*)	/			
	ตรวจ malaria และแปลผล	5			
	2.2 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	2.3 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย	/			
	2.4 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหาได้	/			
	2.5 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม	/			
3	Post analytical phase				
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิกได้	/			
	3.5 ดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต	/			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวร หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- \* ในกรณีที่แหล่งฝึกมีการให้บริการตรวจดังกล่าว ควรให้นักศึกษาได้ฝึกการทดสอบวิธีการตรวจดังกล่าวด้วย
- / ได้ทำ (ไม่ระบุจำนวน)

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษามากกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical phase				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง	/			
	1.4 เตรียมสิ่งตัวอย่าง และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่างได้	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์ได้	/			
2	Analytical phase				
	2.1 ปฏิบัติการรายการต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง				
	Urinalysis	20			
	Stool examination	10			
	Occult blood	2			
	Pregnancy test	5			
	Body fluid analysis (CSF 1 case)	2			
	Semen analysis	1			
	Malaria	3			
	Filaria (*)	/			
	Vaginal swab หรือ urine for <i>Trichomonas</i> spp.	1			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	2.2 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	2.3 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหาได้	/			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม	/			
3	Post analytical phase				
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิกได้	/			
	3.5 ดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวร หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- \* ในกรณีที่แหล่งฝึกมีการให้บริการตรวจดังกล่าว ควรให้นักศึกษาได้ฝึกการทดสอบวิธีการตรวจดังกล่าวด้วย / ได้ทำ (ไม่ระบุจำนวน)

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษามากกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical phase				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง	/			
2.	Analytical phase				
	2.1 เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อตามขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่กำหนดได้	/			
	2.2 เลือกชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีปฏิบัติได้	/			
	2.3 จำแนกรูปร่างลักษณะของเชื้อแต่ละชนิดได้	/			
	Direct examination				
	Gram stain	10			
	Acid-fast stain	10			
	India ink preparation	2			
	10% KOH (*)	1			
	การตรวจอื่น ๆ (*) เช่น Tzanck test	1			
	2.4 จำแนกลักษณะโคโลนีของเชื้อแต่ละชนิดได้	/			



ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	2.5 วินิจฉัยแยกชนิดของเชื้อ และทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพได้	/			
	Culture (การเพาะเชื้อ)				
	Blood (ขวด)	10			
	CSF และ Body fluid	2			
	Stool	5			
	Urine	10			
	Respiratory tract (throat swab, sputum, others)	5			
	Pus	5			
	Identification				
Gram-positive cocci / bacilli	10				
Gram-negative cocci / bacilli	10				
Antimicrobial susceptibility test	10				
2.6 ตรวจสอบแอนติเจนของเชื้อ และสารพันธุกรรม (*) จากสิ่งตัวอย่างได้	/				
2.7 วินิจฉัยแยกสายพันธุ์ของเชื้อได้ (เช่น Biotyping หรือ Serotyping)	/				
2.8 การควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก	/				
2.9 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม	/				
3	Post-analytical phase				
3.1 ปฏิบัติตามนโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการรายงานผล และการรายงานค่าวิกฤติ	/				
3.2 แปลผล อธิบายผลการตรวจทางจุลชีววิทยาคลินิก อธิบายถึงความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้	/				
3.3 ทำลายสิ่งตัวอย่างที่เหลือจากการวิเคราะห์และวัสดุติดเชื้อต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	/				

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวรหรือ สื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- \* ในกรณีที่แหล่งฝึกมีการให้บริการตรวจดังกล่าว ควรให้นักศึกษาได้ฝึกการทดสอบวิธีการตรวจดังกล่าวด้วย
- / ได้ทำ (ไม่ระบุจำนวน)

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษามากกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	ผลประเมิน		
		3	2	1
1	Pre-analytical phase			
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง			
	1.4 ปั่นแยกซีรัม พลาสมา และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่างได้			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์			
2	Analytical phase			
	2.1 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	2.2 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย			
	2.3 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหาได้			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม			
3	Post analytical phase			
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิกได้			
	3.5 ดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดเมื่อพบผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต			

ลำดับ	สมรรถนะ	ผลประเมิน		
		3	2	1
4	General laboratory practices			
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวรหรือ สื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	การทดสอบ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical phase				
	1.1 พิจารณาความเหมาะสมของกระบวนการ Autologous blood donation ได้ (*)	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างได้และสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาลได้อย่างถูกต้อง	/			
2	Analytical phase				
	2.1 ตรวจหมู่เลือดระบบ ABO ด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	5			
	2.2 ตรวจหมู่เลือดระบบ Rh ด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	5			
	2.3 ตรวจกรองแอนติบอดีด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	5			
	2.4 ทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและผู้บริจาคด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	5			
	2.5 ตรวจแยกชนิดแอนติบอดีด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	1			
	2.6 คัดกรองผู้บริจาคโลหิตด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้องด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	3			
	2.7 ตรวจกรองโลหิตบริจาคด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง	3			
	2.8 เจาะเลือดผู้บริจาคโลหิตด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง (*)	/			
	2.9 ดูแลผู้บริจาคโลหิตได้อย่างเหมาะสม	3			

ลำดับ	การทดสอบ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	2.10 เตรียมส่วนประกอบของเลือดด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง (*)	3			
	2.11 อธิบายระบบงานบริการโลหิตได้	/			
	2.12 อธิบายกระบวนการควบคุมคุณภาพในงานบริการโลหิตได้	/			
3	Post analytical phase				
	3.1 Verify ผลการตรวจแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิกได้	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

**หมายเหตุ:**

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวรหรือ สื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- \* ในกรณีที่แหล่งฝึกมีการให้บริการตรวจดังกล่าว ควรให้นักศึกษาได้ฝึกการทดสอบวิธีการตรวจดังกล่าวด้วย  
/ ได้ทำ (ไม่ระบุจำนวน)

### คณะอนุกรรมการพัฒนาวิชาการ

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.รัชนา ศานติยานนท์    | ประธานอนุกรรมการ       |
| 2. ทนพ.บุญช่วย เอี่ยมโกลกลาง                  | อนุกรรมการ             |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทนพ.พิศิษฐ์ นามจันทร์   | อนุกรรมการ             |
| 4. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ปรียานาถ วงศ์จันทร์  | อนุกรรมการ             |
| 5. พันเอกหญิง ผศ.ทพญ.ภัสรา อาณัติ             | อนุกรรมการ             |
| 6. ทนพ.ยงยุทธ ไชธิพันธ์                       | อนุกรรมการ             |
| 7. รองศาสตราจารย์ ทนพญ.อิสยา จันทร์วิทยานุชิต | อนุกรรมการและเลขานุการ |

## กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

### สาขาเคมีคลินิก

1. ผศ.ดร.ทนพญ.วนิดา นพพรพันธุ์
2. ทนพญ.สุชีรา แก้วประไพ
3. ผศ.พญ.วิไลรัตน์ นุชประมุข
4. ทนพ.สมชัย เจ็ดเสริมอนันต์
5. ทนพ.พิศิษฐ์ นามจันทรา

### สาขาโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก

1. ทนพญ.อุมาพร ทรัพย์เจริญ
2. ผศ.ดร.ทนพญ.สาวิตรี เจียมพานิชกุล
3. ทนพ.วาทีน ถนอมนุช
4. ทนพญ.ณัฐกาญจน์ ปานรอด
5. รศ.ดร.ทนพญ.พรรณี บุตรเทพ
6. พ.อ.ผศ.ดร.ทนพญ.ภัสรา อาณัติ

### สาขาจุลชีววิทยา

1. รศ.ดร.ทนพ.โชติชนะ วิไลลักษณ์
2. ทนพญ.วัชรีย์ จรกา
3. ทนพญ.ศิริรัตนา อาจวิชัย
4. ดร.พิริยาภรณ์ จงตะกุล
5. รศ.ดร.สุดา ลุยศิริโรจนกุล
6. รศ.ดร.ปราณี ลีชนะชัย
7. ทนพ.บุญช่วย เอี่ยมโกลลาภ

### สาขาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

1. ทนพ.กานต์ การะนันต์
2. ผศ.ดร.ทนพญ.พรลดา นุชน้อย
3. ทนพญ.สุรีย์ สหวงศ์เจริญ
4. ทนพญ.อาภรณ์ หงส์ยันตรชัย
5. รศ.ดร.ทนพญ.ปรียานาถ วงศ์จันทร์



## สาขาภูมิคุ้มกันวิทยา

1. ดร.ทนพญ.จรีภรณ์ เอกวัฒน์ชัย
2. ดร.ทนพ.ณัฐปภัศร์ สันวิจิตร
3. ทนพญ.ศิริรัตน์ ลิกานนท์สกุล
4. พ.อ.สมพงศ์ ตริวิชัยกร
5. ทนพ.ชวชล เศรษฐอุดม
6. ทนพ.ไพบูลย์ รัตนชัยพรพันธ์
7. ทนพญ.วริศรา ศรีตะปัญญะ
8. ทนพ.ยงยุทธ ไชธิพันธ์

## การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการและผู้ประกอบการ

1. ทนพญ.กฤตยา ลือชานิมิตจิต
2. ทนพญ.นิตยา โฉมงาม
3. พ.ท.ทนพ.ปิติพัฒน์ ชำนาญเวช
4. ทนพ.มณี เตชวิริยะ
5. ทนพ.เจริญสุทธิ์ เงินประสพสุข
6. รศ.ทนพ.สมชาย วิริยะยุทธกร
7. รศ.ดร.ทนพญ.รัชนา ศานติยานนท์
8. รศ.ทนพญ.อิสยา จันทร์วิทยานุชิต