



ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์
เรื่อง สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ
และเกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีการกำหนดสมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถและเกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของสถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์

สภาเทคนิคการแพทย์โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์ ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๒๑ กันยายน ๒๕๖๓ จึงออกประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถและเกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน พ.ศ. ๒๕๖๓ ดังปรากฏรายละเอียดตามเอกสารที่แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓

นายสมชัย เจิตเสริมอนันต์
นายกสภาเทคนิคการแพทย์



สภาเทคนิคการแพทย์

สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ
และเกณฑ์มาตรฐานการฝึกงาน

พ.ศ. 2563

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	3
องค์ประกอบสมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	4
สมรรถนะทั่วไป (generic competency)	
สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ (professional competency)	
คำอธิบายสัญลักษณ์	5
ผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional learning outcome)	6
สมรรถนะวิชาชีพ (professional competency)	6
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาเคมีคลินิก	10
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาเคมีคลินิก	10
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก (แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส)	12
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก (แบคทีเรีย)	12
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก (เชื้อรา)	17
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก (ไวรัส)	20
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาโลหิตวิทยา	22
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาโลหิตวิทยา	22
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์	27
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก	27
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาปรสิตวิทยาทางการแพทย์	30
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	32
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	32
ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	36
เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	36
เกณฑ์มาตรฐานแหล่งฝึกงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์	40
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาเคมีคลินิก	41
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก	43
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์	45
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก	47
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	49
เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	51

คำนำ

การผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ของประเทศไทยที่มีความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนอย่างเป็นมาตรฐาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่สถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ สภาวิชาชีพ ตลอดจนผู้ใช้บัณฑิต ในการที่จะช่วยกำหนดแนวทางและมาตรฐาน ทั้งนี้ สภาเทคนิคการแพทย์ ในฐานะที่เป็นองค์กรวิชาชีพที่รับผิดชอบกำกับดูแลมาตรฐานของนักเทคนิคการแพทย์ ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้รับบริการในทุกภาคส่วนถึงสมรรถนะของนักเทคนิคการแพทย์ที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ จึงได้จัดทำเกณฑ์สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ขึ้น เพื่อให้สถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์นำไปใช้ประกอบในการจัดทำหลักสูตรการศึกษา รวมทั้ง เพื่อให้สภาเทคนิคการแพทย์จะใช้เป็นเกณฑ์ประกอบในการจัดทำข้อสอบเพื่อประเมินความรู้ในการสอบเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ ได้อย่างเป็นระบบและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความก้าวหน้าด้านความรู้และเทคโนโลยีในปัจจุบันที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วแบบก้าวกระโดด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่สภาเทคนิคการแพทย์ จะต้องพิจารณาทบทวนและปรับปรุง เกณฑ์สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของสังคม โดยในการปรับปรุงครั้งนี้ สภาเทคนิคการแพทย์ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากสถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์และผู้ใช้บัณฑิต ในการระดมสมองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ยิ่ง ซึ่งสาระสำคัญในเกณฑ์สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ปี 2563 ฉบับนี้ เน้นที่การปรับแก้ไขเนื้อหาองค์ความรู้และความสามารถที่พึงประสงค์ให้มีความทันสมัย มีการปรับเกณฑ์ให้เกิดความชัดเจนและสะดวกในการปฏิบัติ ทั้งในแง่ของการสอนและประเมินความรู้ความสามารถ รวมทั้งเปิดกว้างให้แก่สถาบันฯ ในการจัดการเรียนการสอนตามความเชี่ยวชาญของสถาบันนั้น ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพของบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ในอนาคต อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชนและประเทศได้อย่างกว้างขวาง และสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล



ทพ.สมชัย เจิตเสริมอนันต์
นายกสภาเทคนิคการแพทย์

องค์ประกอบสมรรถนะเทคนิคการแพทย์

สมรรถนะเทคนิคการแพทย์ ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. สมรรถนะทั่วไป (generic competency)

1.1 คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1.1 การเคารพในสิทธิของผู้ป่วย คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.1.2 การมีความซื่อสัตย์ในทางวิชาการ
- 1.1.3 การมีคุณธรรม ยึดมั่นในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 1.1.4 การมีจิตสาธารณะ และเสียสละเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม

1.2 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1.2.1 การมีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น
- 1.2.2 การมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม ทั้งในบทบาทผู้นำและผู้ตาม
- 1.2.3 การมีวินัย และรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 1.2.4 การมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยสามารถแสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.3 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1.3.1 ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ มาใช้วิเคราะห์ วิจัยหรือแก้ปัญหา และพัฒนางาน
- 1.3.2 ความสามารถในการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การจัดเก็บ การประมวลผล และการนำเสนอข้อมูล

2. สมรรถนะวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ (professional competency)

- 2.1 การปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย (safety compliance)
- 2.2 การจัดการห้องปฏิบัติการ (laboratory management) และการจัดการคุณภาพ (quality management)
- 2.3 กฎหมายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และที่เกี่ยวข้อง (professional and related laws)
- 2.4 แนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurship)
- 2.5 กระบวนการก่อนวิเคราะห์ (pre-analytical process)
- 2.6 กระบวนการวิเคราะห์ (analytical process)
- 2.7 กระบวนการหลังวิเคราะห์ (post-analytical process)

คำอธิบายสัญลักษณ์

M	หมายถึง	สมรรถนะที่ต้องมี
O	หมายถึง	สมรรถนะที่อาจให้มาตามความเชี่ยวชาญของสถาบัน
NA	หมายถึง	ไม่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional learning outcome)

1. สามารถปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย
2. สามารถอธิบายหลักการและวิธีการจัดการห้องปฏิบัติการ
3. มีทักษะด้านการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ
4. สามารถอธิบายกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ และนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์
5. มีแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ
6. มีทักษะการจัดการและดำเนินการในกระบวนการก่อนวิเคราะห์
7. มีทักษะการจัดการและดำเนินการในกระบวนการวิเคราะห์
8. มีทักษะการจัดการและดำเนินการในกระบวนการหลังการวิเคราะห์

สมรรถนะทางวิชาชีพ (professional competency)

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. การปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย (safety compliance)			
1.1 มาตรฐาน (ในระดับประเทศและระดับสากล เช่น HA, JCI, LA, ISO, CLIA, CLSI, CAP, WHO, AABB) กฎระเบียบหรือข้อกำหนดในระดับประเทศที่ระบุถึงความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ บุคลากรและผู้ป่วย (personnel/patient (2P) safety)	M	M	M
1.2 การจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อวางแผนป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมจากอันตราย	M	M	O
1.3 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ผู้ชีวนิรภัยและอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ในห้องปฏิบัติการ	M	M	M
1.4 การจัดการสารเคมี สิ่งตัวอย่าง และขยะอย่างถูกวิธี	M	M	M
2. การจัดการห้องปฏิบัติการ (laboratory management) และการจัดการคุณภาพ (laboratory management)			
2.1 หลักธรรมาภิบาล (good governance) สำหรับการประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และการประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้อง			
2.1.1 การเคารพในสิทธิของผู้ป่วย คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	M	O	M
2.1.2 ความซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม	M	O	M
2.1.3 การปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	M	O	M
2.1.4 การมีจิตสาธารณะ และเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม	M	O	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
2.2 การออกแบบกระบวนการ และโครงสร้างองค์กรห้องปฏิบัติการ			
2.2.1 การวิเคราะห์การไหลของงาน การออกแบบกระบวนการ และ โครงสร้างองค์กร	M	O	O
2.2.2 การกำหนดตัวชี้วัดในการปฏิบัติงาน	M	O	O
2.2.3 การสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	M	O	O
2.2.4 การประเมิน และการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง	M	O	O
2.3 การบริหารทรัพยากรบุคคล			
2.3.1 การวิเคราะห์ภาระงานและอัตรากำลัง	M	O	O
2.3.2 การสร้างแรงจูงใจ และสร้างโอกาสพัฒนาความก้าวหน้าใน วิชาชีพ	M	O	O
2.3.3 การประเมินผลการปฏิบัติงาน	M	O	O
2.4 การบริหารการเงิน การคลัง และพัสดุ			
2.4.1 การจัดทำงบประมาณ และแผนรายรับรายจ่าย	M	O	O
2.4.2 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วย และกำหนดราคาค่าบริการ	M	O	O
2.4.3 การคำนวณจุดคุ้มทุน และอัตราผลตอบแทนในการลงทุน	M	O	O
2.4.4 การบริหารวัสดุคงคลัง	M	O	NA
2.5 การบริหารจัดการข้อมูล และระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล			
2.5.1 การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	M	O	NA
2.5.2 การบริหารจัดการระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ	M	O	NA
1. การบริหารระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ			
1.1 หลักการและแนวทางการเลือกใช้มาตรฐานวิชาชีพ เช่น LA, ISO, CLSI, CLIA, CAP, AABB ในส่วนที่เกี่ยวข้อง	M	O	NA
1.2 หลักการและแนวทางการเลือกใช้มาตรฐานโรงพยาบาล เช่น HA, JCI ในส่วนที่เกี่ยวข้อง	M	O	NA
2. การบริหารความเสี่ยง			
2.1 หลักการ และกลยุทธ์ในการจัดการความเสี่ยง	M	O	NA
2.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุของความเสี่ยง จัดลำดับ แนวทางการแก้ไข ป้องกัน ดำเนินการ และควบคุมความเสี่ยงได้อย่างครบวงจร	M	M	O

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
กฎหมายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และที่เกี่ยวข้อง			
1. พระราชบัญญัติวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2547 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม กฎกระทรวง ข้อบังคับ ประกาศที่เกี่ยวข้อง	M	O	NA
2. พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม กฎกระทรวง และประกาศที่เกี่ยวข้อง	M	O	NA
3. พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	M	O	NA
4. พระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพ พ.ศ. 2545 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	M	O	NA
5. พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์	M	O	NA
6. คำประกาศสิทธิและข้อพึงปฏิบัติของผู้ป่วย พ.ศ. 2558	M	O	NA
7. พระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558	M	O	NA
8. พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558	M	O	NA
9. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560	M	O	NA
10. พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562	M	O	NA
11. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560	M	O	NA
12. พระราชบัญญัติระบบสุขภาพปฐมภูมิ พ.ศ. 2562	M	O	NA
13. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ เช่น กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญา พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาความคดีผู้บริโภค พ.ศ.2558 พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2551 พระราชบัญญัติความรับผิดทางละเมิดของเจ้าหน้าที่ พ.ศ. 2539 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม	M	O	NA
แนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ			
1. การมีแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการในวิชาชีพและที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	M	O	NA
กระบวนการก่อนวิเคราะห์ (pre-analytical process)			
1. การให้คำแนะนำเรื่องการเตรียมผู้ป่วยและใช้ภาชนะเก็บตัวอย่าง	M	M	M
2. การเก็บตัวอย่างตามมาตรฐาน เช่น การเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำและหลอดเลือดฝอย การเก็บปัสสาวะ การเก็บอุจจาระ การทำ nasal swab, nasopharyngeal swab, throat swab และอื่น ๆ การรักษาสภาพสิ่งตัวอย่าง การนำส่งหรือส่งต่อ และการให้คำแนะนำ	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
3. การตรวจรับและลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	M	M	M
4. การประเมินคุณภาพสิ่งตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวิเคราะห์	M	M	M
5. การปฏิเสธสิ่งตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมสำหรับการตรวจวิเคราะห์	M	M	M
6. การเตรียมสิ่งตัวอย่าง และการรักษาสภาพเพื่อการตรวจวิเคราะห์	M	M	M
7. การเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ชนิดของน้ำ น้ำยา สารเคมี และการเตรียมสารละลาย	M	M	M
8. การกำหนดคุณลักษณะ แผนสอบเทียบ แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ และแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	M	M	O
9. การประเมินผลการสอบเทียบเครื่องมือ	M	M	O
กระบวนการวิเคราะห์ (analytical process)			
1. การเลือกวิธีวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐาน หรือวิธีอ้างอิง	M	M	M
2. การสอบทวน (validation) กรณีที่ใช้วิธีวิเคราะห์ที่กำหนดขึ้นเอง หรือดัดแปลงวิธีวิเคราะห์	M	M	O
3. การทวนสอบ (verification) กรณีที่ใช้วิธีวิเคราะห์เป็นมาตรฐาน หรือวิธีอ้างอิงจากผู้ผลิตน้ำยาตรวจวิเคราะห์ และเครื่องมือที่สอดคล้องกัน	M	M	O
4. การควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ ประเมินผลและแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์คุณภาพก่อนการรายงานผล	M	M	O
5. การตรวจวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กำหนดในแต่ละการทดสอบและแก้ไขปัญหาผลการตรวจวิเคราะห์	M	M	M
6. การคำนวณ และประเมินค่าความไม่แน่นอนในการวัด (uncertainty of measurement)	M	M	O
กระบวนการหลังวิเคราะห์ (post-analytical process)			
1. การรายงานผล (report) รับรองผล (approve) และออกผล (release) การตรวจวิเคราะห์ในงานวิเคราะห์ประจำวัน รวมทั้งกรณีพบค่าวิกฤต	M	M	M
2. ความสอดคล้องระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ และความสอดคล้องกับพยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยาของโรค หรือความผิดปกติที่เกี่ยวข้อง	M	M	M
3. การจัดเก็บและรักษาส่งตัวอย่างหลังการตรวจวิเคราะห์ตามมาตรฐาน	M	M	M

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาเคมีคลินิก

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมีคลินิก และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางเคมีคลินิกในประเด็นต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือ วิธีวิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก รวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
2. แปลผลการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก วางแผนและปฏิบัติการแก้ไข (corrective action) และวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิกกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาเคมีคลินิก

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. การตรวจวิเคราะห์สารโดยใช้หลักการ spectrophotometry / photometry (end point reaction, kinetics) และ electrochemistry	M	M	M
2. การตรวจวิเคราะห์สารโดย Automated Clinical Chemistry Analyzer และ POCT	M	M	M
3. การวิเคราะห์และแปลผลการตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับ			
3.1 โรคเบาหวาน	M	M	M
3.2 โรคไต	M	M	M
3.3 โรคเกาต์	M	M	M
3.4 ภาวะไขมันในเลือดสูง	M	M	M
3.5 โรคตับ	M	M	M
3.6 โรคหัวใจและหลอดเลือด	M	M	M
3.7 โรคของต่อมธัยรอยด์	M	M	M
3.8 โรคตับอ่อน	M	M	M
4. การวิเคราะห์ และแปลผลการตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ อิเล็กโทรไลต์ และ blood gas	M	M	M
5. การตรวจหา tumor marker* และแปลผล ในหัวข้อต่อไปนี้			
5.1 Common: AFP, CEA, PSA, CA125, CA19-9, CA15-3, serum β -HCG	M	M	O
5.2 Others: CYFRA21, TG, NSE, HE4, SCC	O	O	O

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
6. การตรวจวิเคราะห์รายการอื่น ๆ และแปลผล ในหัวข้อต่อไปนี้			
6.1 CRP, hsCRP*	M	M	O
6.2 Drug abuse**	M	M	O
6.3 Therapeutic Drug Monitoring (TDMs), Immuno-suppressant Drugs (ISDs)**	M	M	O
6.4 Prenatal screening (Trisomy, pre-eclampsia): PAPP-A, PlGF, sFlt-1, AFP, β -HCG, Inhibin A	M	M	O
7. การตรวจสอบความถูกต้องของผลการตรวจทางเคมีคลินิก	M	M	M
8. การแปลผลและอธิบายผลการตรวจทางเคมีคลินิก	M	M	M
9. ความสอดคล้องระหว่างผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และความสอดคล้อง ของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกับพยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยาของ โรคที่เกี่ยวข้อง	M	M	M

หมายเหตุ

* สามารถกำหนดให้สอนในสาขาวิชาเคมีคลินิกหรือสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

** สามารถกำหนดให้สอนในรายวิชาเคมีคลินิกหรือรายวิชาพิษวิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก (แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส)

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางจุลชีววิทยาคลินิกในประเด็นต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือ วิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก รวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการวินิจฉัยแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัสกลุ่มต่าง ๆ ที่สำคัญทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
3. มีทักษะในการทดสอบความไว การอ่านผล การแปลผล และการรายงานผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพได้อย่างถูกต้อง
4. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาคลินิก และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
5. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาคลินิกกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ แขนงจุลชีววิทยาคลินิก (แบคทีเรีย)

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ	
1. วิธีการทำลายเชื้อจุลชีพ และหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ	M	O	M	
2. หลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียและอาหารทดสอบทางชีวเคมี	M	M	M	
3. กลไกการก่อโรค พยาธิกำเนิด ปัจจัยความรุนแรง การติดต่อ และการป้องกันโรคติดเชื้อจากแบคทีเรีย	M	O	NA	
4. หลักการและวิธีการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นด้วยกล้องจุลทรรศน์ เช่น การย้อมสีวิธีต่าง ๆ การเชื่อมโยงลักษณะที่ตรวจพบกับชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และการรายงานผลการตรวจวินิจฉัย	M	M	M	
5. หลักการ automation ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก	M	M	O	
6. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยแบคทีเรียกลุ่ม Gram-positive cocci ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>S. saprophyticus</i> , <i>S. lugdunensis</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>S. pseudintermedius</i> , <i>S. schleiferi</i>	M	M	M

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
	2. Other <i>Staphylococcus</i> spp.	O	O	O
	3. <i>Streptococcus pyogenes</i> (group A), <i>S. agalactiae</i> (group B), Beta-hemolytic <i>Streptococcus</i> spp. (not group A, B, D), <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. suis</i> , <i>Viridans Streptococcus</i>	M	M	M
	4. Other <i>Streptococcus</i> spp.	O	O	O
	5. <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>E. faecium</i>	M	M	M
	6. Other <i>Enterococcus</i> spp.	O	O	O
	7. Other Gram positive cocci เช่น <i>Micrococcus</i> spp., <i>Rothia mucilaginosa</i> , <i>Abiotrophia</i> spp., <i>Granulicatella</i> spp., <i>Leuconostoc</i> spp., <i>Pediococcus</i> spp., <i>Aerococcus</i> spp.	O	O	O
	7. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-negative cocci ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Neisseria gonorrhoeae</i> และ <i>N. meningitidis</i>	M	M
	2. Other <i>Neisseria</i> spp.	O	O	O
	3. <i>Moraxella catarrhalis</i>	M	M	M
8. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-positive bacilli (spore forming) ที่สำคัญ ทางการแพทย์	1. <i>Bacillus cereus</i>	M	M	M
	2. Other <i>Bacillus</i> spp.	O	O	O

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
9. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-positive bacilli (non-spore forming) ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Corynebacterium diphtheriae</i>	M	M	M
	2. <i>Listeria monocytogenes</i>	M	M	M
	3. <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	M	M	M
	4. <i>Rhodococcus equi</i>	M	M	M
	5. <i>Gardnerella vaginalis</i>	M	M	M
	6. Other Gram positive bacilli (non-spore forming) เช่น <i>Corynebacterium</i> spp., <i>Arcanobacterium</i> spp., <i>Lactobacillus</i> spp.	O	O	O
10. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-negative bacilli (Order <i>Enterobacteriales</i>) ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Citrobacter</i> spp., <i>Serratia</i> spp., <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>Providencia</i> spp., <i>Morganella morganii</i> , <i>Plesiomonas shigelloides</i> , <i>Edwardsiella tarda</i>	M	M	M
	2. Others in <i>Enterobacterales</i>	O	O	O
11. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-negative bacilli (Family <i>Vibrionaceae</i>) ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Vibrio cholerae</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. vulnificus</i> , <i>Aeromonas</i> spp.	M	M	M
	2. Other <i>Vibrio</i> spp.	O	O	O
12. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-positive	1. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> complex, <i>Burkholderia</i>	M	M	M

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
bacilli (non-fermenter) ที่ สำคัญทางการแพทย์	<i>cepacia</i> complex, <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			
	2. Other NFB organisms	O	O	O
13. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อ โรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม Gram-negative bacilli (miscellaneous) ที่ สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>H. parainfluenzae</i>	M	M	M
	2. <i>H. ducreyi</i>	M	O	O
	3. <i>Haemophilus</i> spp.	O	O	O
	4. <i>Pasteurella multocida</i>	M	M	M
	5. CAKE (formerly HACEK group)	M	O	O
	6. <i>Campylobacter</i> spp., <i>Helicobacter pylori</i>	M	O	O
	7. Other miscellaneous Gram negative bacilli เช่น <i>Legionella</i> spp., <i>Bordetella</i> spp., <i>Bartonella</i> spp.	O	O	O
14. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อ โรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม higher bacteria และ <i>Mycobacterium</i> spp. ที่ สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Nocardia</i> spp.	M	M	M
	2. Other higher bacteria เช่น <i>Actinomyces</i> spp., <i>Streptomyces</i> spp.	O	O	O
	3. <i>Mycobacterium tuberculosis</i> complex	M	O	O
	4. Other <i>Mycobacterium</i> spp.	O	O	O
15. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อ โรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย แบคทีเรียกลุ่ม spirochetes ที่ สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Treponema pallidum</i>	M	O	O
	2. <i>Leptospira</i> spp.	M	O	O
	3. <i>Rickettsia</i> spp.	M	O	O
	4. <i>Chlamydia trachomatis</i>	M	O	O
	5. Other spirochetes	O	O	O

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
16. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยแบคทีเรียกลุ่ม anaerobes ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Clostridium perfringens</i> , <i>C. tetani</i> , <i>C. botulinum</i> , <i>Clostridioides</i> (formerly <i>Clostridium</i>) <i>difficile</i>	M	O	O
	2. <i>Bacteroides fragilis</i> group	M	O	O
	3. <i>Cutibacterium</i> (formerly <i>Propionibacterium</i>) <i>acnes</i>	M	O	O
	4. Other anaerobic bacteria	O	O	O
17. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยแบคทีเรียกลุ่มอันตรายสูง	1. <i>Bacillus anthracis</i>	M	O	O
	2. <i>Burkholderia mallei</i> และ <i>B. pseudomallei</i>	M	O	O
	3. <i>Brucella</i> spp.	M	O	O
	4. <i>Francisella tularensis</i>	M	O	O
	5. <i>Yersinia pestis</i>	M	O	O
18. การเก็บและนำส่งตัวอย่าง	M	M	M	
19. การดำเนินการกับสิ่งตัวอย่าง เช่น ลำดับการดำเนินการของสิ่งตัวอย่างแต่ละชนิด การเลือกใช้วิธีหรืออาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม	M	M	M	
20. การวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธีอิมมูโนซีโรโมเลกุล	M	M	O	
21. สารต้านจุลชีพ การจำแนกชนิดหรือกลุ่มของยา กลไกการออกฤทธิ์ กลไกการดื้อยา	M	O	O	
22. การทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพ ทดสอบกลไกการดื้อยา อ่านผลแปลผล และรายงานผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพ	M	M	M	

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ แขนงจุลชีววิทยาคลินิก (เชื้อรา)

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ	
1. ลักษณะโดยทั่วไปของเชื้อจุลชีพ โครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของโครงสร้างของเชื้อรา ลักษณะพันธุกรรมของเชื้อรา วิธีการถ่ายทอดสารพันธุกรรม และการกลายพันธุ์ของเชื้อรา	M	O	NA	
2. การทำลายเชื้อจุลชีพ และหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ	M	O	M	
3. อาหารเลี้ยงเชื้อรา และอาหารทดสอบทางชีวเคมี การเพาะเลี้ยงเชื้อรา และการทดสอบทางชีวเคมี	M	M	M	
4. พยาธิกำเนิด ปัจจัยความรุนแรง การติดต่อ และการป้องกันโรคติดเชื้อ	M	O	NA	
5. การตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นด้วยกล้องจุลทรรศน์ เช่น KOH preparation, India ink preparation การเชื่อมโยงลักษณะที่ตรวจพบกับชนิดของเชื้อราและรายงานผลการตรวจวินิจฉัย	M	M	M	
6. เครื่องวิเคราะห์หัตถ์โนมิตทางห้องปฏิบัติการเชื้อรา	M	O	O	
7. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยยีสต์ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Candida albicans</i> , <i>C. tropicalis</i> , <i>C. glabrata</i> , <i>C. parapsilosis</i> , <i>C. krusei</i> , <i>C. dubliensis</i>	M	M	M
	2. Other <i>Candida</i> spp.	O	O	O
	3. <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>C. gattii</i>	M	M	M
	4. Other <i>Cryptococcus</i> spp.	O	O	O
	5. Other yeast เช่น <i>Rhodotorula</i> spp., <i>Trichosporon</i> spp.	M	M	M
8. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยเชื้อราขาว (Hyaline mold) ที่สำคัญทางการแพทย์	1. <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. terreus</i>	M	M	M
	2. Other <i>Aspergillus</i> spp.	O	O	O
	3. <i>Penicillium</i> spp.	M	M	M
	4. <i>Fusarium</i> spp.	M	M	M
	5. <i>Acremonium</i> spp.	M	M	M
	6. Other hyaline mold	O	O	O
9. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยเชื้อราดำ	1. <i>Exophiala</i> spp.	M	M	M
	2. <i>Phialophora</i> spp.	M	M	M

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
(Dematiaceous mold) ที่สำคัญ ทางการแพทย์	3. <i>Cladosporium</i> spp.	M	M	M
	4. <i>Fonsecaea</i> spp.	M	M	M
	5. <i>Curvularia</i> spp.	M	M	M
	6. <i>Bipolaris</i> spp.	M	M	M
	7. <i>Altenaria</i> spp	M	M	M
	8. <i>Scedosporium</i> (<i>Pseudallescheria</i>) spp.	M	M	M
	9. Other dematiaceous mold	O	O	O
10. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยเชื้อรากลุ่ม Dermatophyte ที่สำคัญทาง การแพทย์	1. <i>Microsporum gypseum</i> , <i>M. canis</i>	M	M	M
	2. <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , <i>T. rubrum</i> , <i>T. tonsurans</i>	M	M	M
	3. <i>Epidermophyton floccosum</i>	M	M	M
	4. Other dermatophytes	O	O	O
11. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยเชื้อรากลุ่ม Zygomycetes ที่สำคัญทาง การแพทย์	1. <i>Rhizopus</i> spp.	M	M	M
	2. <i>Mucor</i> spp.	M	M	M
	3. <i>Absidia</i> spp.	M	M	M
	4. <i>Rhizomucor</i> spp.	M	M	M
	5. Others zygomycetes	O	O	O
12. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัยเชื้อราสอง รูป (Dimorphic fungi) ที่สำคัญทาง การแพทย์	1. <i>Talaromyces (Penicillium)</i> <i>marneffei</i>	M	O	O
	2. <i>Histoplasma capsulatum</i>	M	O	O
	3. <i>Sporothrix schenkii</i>	M	O	O
	4. <i>Coccidioides immitis</i>	M	O	O
	5. <i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	M	O	O
	6. <i>Blastomyces dermatitidis</i>	M	O	O
	7. Other dimorphic fungi	O	O	O

รายการ		ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
13. ลักษณะสำคัญของเชื้อ การก่อโรค การเพาะเลี้ยงและวินิจฉัย Fungus- like organism ที่สำคัญทาง การแพทย์	1. <i>Pythium insidiosum</i>	M	O	O
	2. <i>Rhinosporidium seeberi</i>	O	O	O
	3. <i>Lacazia loboi</i>	O	O	O
14. การเก็บและนำส่งสิ่งตัวอย่าง		M	M	M
15. การดำเนินการกับสิ่งตัวอย่าง เช่น ลำดับการดำเนินการของสิ่งตัวอย่างแต่ละ ชนิด เลือกใช้วิธีหรืออาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม		M	M	M
16. การวินิจฉัยเชื้อราด้วยวิธีอิมมูโนซีโรโมเลกุล		M	O	O
17. สารต้านเชื้อรา การจำแนกชนิดหรือกลุ่มของยา กลไกการออกฤทธิ์ กลไกการ ดื้อยา		M	O	O
18. การทดสอบความไวต่อสารต้านเชื้อรา ทดสอบกลไกการดื้อยา อ่านผล แปลผล และรายงานผล		M	M	O

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถ แขนงจุลชีววิทยาคลินิก (ไวรัส)

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. ลักษณะโดยทั่วไป โครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของโครงสร้าง ลักษณะ พันธุกรรม วิธีการถ่ายทอดสารพันธุกรรม และการกลายพันธุ์	M	O	NA
2. การจำแนก พยาธิกำเนิด และกลไกการก่อโรคของเชื้อไวรัส ปัจจัยความรุนแรง การติดต่อ และการป้องกัน	M	O	NA
3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสด้วยเทคนิคต่าง ๆ	M	O	O
4. คุณสมบัติ การก่อโรค และการวินิจฉัยของเชื้อไวรัสชนิดต่าง ๆ			
4.1 Influenza virus	M	O	M
4.2 Corona virus เช่น SARS-CoV-1 (SARS), SARS-CoV-2 (COVID-19)	M	O	O
4.3 Parainfluenza virus	M	O	O
4.4 Respiratory syncytial virus (RSV)	M	O	O
4.5 Other viruses เช่น Epstein-Barr virus (EBV), Adenovirus, Rhinovirus เป็นต้น	O	O	O
4.6 Rotavirus	M	O	M
4.7 Norovirus	M	O	M
4.8 Other viruses เช่น Enteric adenovirus, Astrovirus, Calicivirus, Coronavirus small round virus เป็นต้น	O	O	O
4.9 Hepatitis A, B, C, E virus (HAV, HBV, HCV, HEV)	M	O	M
4.10 Hepatitis D virus (HDV)	O	O	O
4.11 Other hepatitis virus	O	O	O
4.12 Rabies virus	M	O	O
4.13 Japanese encephalitis (JE) virus	M	O	O
4.14 Polio virus	M	O	O
4.15 Coxsackievirus A16, Enterovirus 71	O	O	O
4.16 Prion	O	O	O
4.17 Herpes simplex virus (HSV)	M	O	O
4.18 Cytomegalovirus (CMV)	M	O	O
4.19 Human papilloma virus (HPV)	M	O	O
4.20 Molluscum contagiosum virus	O	O	O

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
4.21 Human immunodeficiency virus (HIV)	M	O	M
4.22 Rubella virus	M	O	O
4.23 Epstein-Barr virus (EBV)	M	O	O
4.24 Dengue virus	M	O	M
4.25 Hanta virus	O	O	O
4.26 Ebola virus, Marburg virus	O	O	O
4.27 Zika virus	M	O	O
4.28 Measles virus	M	O	O
4.29 Varicella zoster virus	M	O	O
4.30 Smallpox virus	O	O	NA
4.31 Mumps	O	O	O
5. ยาด้านไวรัส: การแบ่งประเภท กลไกการออกฤทธิ์ การดื้อยา	M	O	O
6. Emerging and re-emerging virus	O	O	O

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาโลหิตวิทยา

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาโลหิตวิทยา และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางโลหิตวิทยา ในประเด็นต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือ วิธีวิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา รวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติด้านโลหิตวิทยาและกระบวนการห้ามเลือดได้อย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา กับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาโลหิตวิทยา

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. การสร้าง การทำลาย และหน้าที่ของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของไขกระดูก และอวัยวะต่อมไร้ท่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและทำลายเซลล์เม็ดเลือด	M	M	NA
2. ชนิดและระยะของเซลล์เม็ดเลือดทุกชนิด ทั้งในกระแสเลือดและในไขกระดูก	M	M	M
3. พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรคในกลุ่มความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงที่สำคัญและพบบ่อย 3.1 anemia 3.1.1 normocytic anemia: aplastic anemia, microangiopathic hemolytic anemia (MAHA), paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH), G-6-PD deficiency anemia, hereditary spherocytosis, hereditary elliptocytosis 3.1.2 microcytic anemia: iron deficiency anemia, thalassemia and hemoglobinopathies, anemia of chronic diseases 3.1.3 macrocytic anemia: megaloblastic anemia, non-megaloblastic anemia 3.2 erythrocytosis (Polycythemia)	M	M	NA

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
<p>4. พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรคในกลุ่มความผิดปกติของเม็ดเลือดขาวที่สำคัญและพบบ่อย</p> <p>4.1 non-myeloproliferative disorders</p> <p>4.2 myeloproliferative disorders: myelodysplastic syndromes (MDS), myeloproliferative neoplasm (MPN), acute and chronic myeloid leukemia</p> <p>4.3 lymphoproliferative disorders: acute lymphoblastic leukemia, chronic lymphoblastic leukemia and lymphoma</p> <p>4.4 multiple myeloma</p>	M	M	NA
5. การเตรียม การย้อมสี และการประเมินคุณภาพสเมียร์เลือดและ buffy coat	M	M	M
6. การตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ การรายงานผลและแปลผล	M	M	M
7. การตรวจนับเลือดครบส่วน (complete blood count) ด้วยวิธี manual การรายงาน และ การแปลผล ซึ่งประกอบด้วย การวัดความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน การวัดปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น การนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจสเมียร์เลือด	M	M	M
8. การตรวจนับเลือดครบส่วน (complete blood count) ด้วยเครื่องวิเคราะห์เซลล์เม็ดเลือดอัตโนมัติ การรายงานผล การวิเคราะห์ผล และการแก้ไขปัญหา	M	M	M
<p>9. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล และแปลผลการทดสอบ</p> <p>9.1 LE cell</p> <p>9.2 ESR</p> <p>9.3 reticulocyte count</p> <p>9.4 osmotic fragility test</p> <p>9.5 G-6-PD deficiency screening test (fluorescence spot test and Heinz body)</p>	M	M	M
<p>10. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล และแปลผลการทดสอบ</p> <p>10.1 Ham's acid test</p> <p>10.2 G-6-PD deficiency screening test (methemoglobin reduction test)</p>	M	M	O

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
11. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล และแปลผลการทดสอบการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียและความผิดปกติของฮีโมโกลบิน 11.1 one tube osmotic fragility 11.2 DCIP 11.3 Hb E screening 11.4 Hb H inclusion 11.5 Hb F cell staining	M	M	M
12. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล แปลผล และวิเคราะห์ผล การตรวจยืนยันธาลัสซีเมียและความผิดปกติของฮีโมโกลบินด้วย hemoglobin typing โดยวิธี hemoglobin electrophoresis หรือเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ	M	M	O
13. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล แปลผล และวิเคราะห์ผล การตรวจยืนยันธาลัสซีเมียและความผิดปกติของฮีโมโกลบินด้วยการตรวจวิเคราะห์ระดับยีน (gene)	M	M	O
14. การแปลผลและวิเคราะห์ผลการตรวจ iron study, B ₁₂ และ folic acid	M	M	O
15. การเลือกใช้ วิเคราะห์ และแปลผลการตรวจมะเร็งเม็ดเลือดขาวและความผิดปกติของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอื่นที่สำคัญและพบบ่อย ด้วย cytochemistry staining, immunophenotyping, molecular biology testing และ cytogenetics test หรือเทคนิคอื่นที่เป็นปัจจุบัน	M	M	M
16. การแปลผลการตรวจวิเคราะห์โรคทางโลหิตวิทยาด้วยเทคนิค flow cytometry เช่น การตรวจหา PNH cell ด้วย fluorescently labeled inactive toxin aerolysin (FLAER) และการตรวจ CD55 และ CD59	M	M	O
17. ลักษณะเฉพาะและความสำคัญของกระบวนการห้ามเลือด (hemostasis) เกี่ยวกับโครงสร้าง กลไกการทำงาน (mechanism) และการควบคุม (regulation) 17.1 primary hemostasis; blood vessel and platelet 17.2 secondary hemostasis; coagulation 17.3 inhibitors 17.4 fibrinolysis	M	M	NA
18. พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรคในกลุ่มความผิดปกติของการห้ามเลือดที่สำคัญและพบบ่อย 18.1 vascular disorders; hereditary and acquired disorders	M	M	NA

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
18.2 platelet disorders 18.2.1 thrombocytopenia; immune thrombocytopenia (ITP), thrombotic microangiopathy (TMA), drug-induced thrombocytopenia 18.2.2 thrombocytosis 18.2.3 platelet dysfunction; APDE, dengue fever, Glanzmann thrombasthenia, Bernard Soulier syndrome, gray platelet syndrome, drug-induced platelet dysfunction 18.3 coagulation disorders 18.3.1 hereditary disorders; hemophilia, von Willebrand disease 18.3.2 acquired disorders; disseminated intravascular coagulation (DIC), liver disease, vitamin K deficiency, snake bite 18.4 thrombosis; congenital and acquired thrombosis			
19. ลักษณะสำคัญ กลไกการออกฤทธิ์ และการติดตามโดยการตรวจทางห้องปฏิบัติการของยาที่ใช้ในการรักษาผู้ที่มีภาวะหลอดเลือดอุดตันจากลิ่มเลือด (thrombosis) 19.1 antiplatelet drugs; aspirin, ADP receptor antagonists, glycoprotein IIb/IIIa inhibitors 19.2 anticoagulants; heparin, warfarin, direct Xa inhibitors, direct thrombin inhibitors 19.3 thrombolytic agent	M	M	NA
20. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล และแปลผลการทดสอบพื้นฐานเพื่อประเมินความผิดปกติของการห้ามเลือด 20.1 bleeding time 20.2 tourniquet test 20.3 whole blood clotting time or venous clotting time (VCT) 20.4 20-minute whole blood clotting test (WBCT20) 20.5 prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) and thrombin time (TT)	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
20.6 screening test for factor XIII deficiency 20.7 fibrinogen concentration 20.8 mixing test			
21. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล วิเคราะห์ผล และแปลผลการทดสอบพิเศษ เพื่อประเมินความผิดปกติของการห้ามเลือด 21.1 platelet aggregation test 21.2 factor assay; factor VIII activity assay 21.3 specific inhibitor assay; factor VIII inhibitor assay 21.4 non-specific inhibitor assay; lupus anticoagulant / antiphospholipid antibody 21.5 fibrinolytic test; FDP/D-dimer 21.6 other recent advanced tests	M	M	O
22. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผลการทดสอบค่าการแข็งตัวของเลือด (coagulogram) ด้วยเครื่องวิเคราะห์การแข็งตัวของเลือดอัตโนมัติ และ แก้ไขปัญหา	M	M	M
23. การตรวจวิเคราะห์ รายงานผล และแปลผลการตรวจ ณ จุดดูแลผู้ป่วย (POCT) และแก้ไขปัญหา 23.1 POCT analyzer for PTT, PT/INR 23.2 thromboelastography	M	O	NA

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ในประเด็นต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือ วิธีวิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์รวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติด้านจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ กับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก			
1. โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินปัสสาวะ	M	O	NA
2. การสร้างปัสสาวะและส่วนประกอบของปัสสาวะ	M	O	NA
3. คุณสมบัติของปัสสาวะในภาวะปกติและผิดปกติ <ul style="list-style-type: none"> 3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ; color, turbidity, specific gravity 3.2 คุณสมบัติทางเคมี; pH, protein, glucose, ketone, urobilinogen, bilirubin, nitrite, blood, leukocytes, Bence-Jones protein, porphyrin, hemosiderin 3.3 คุณสมบัติทางจุลทรรศน์ <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 แหล่งที่มาของตะกอนปัสสาวะ (urine sediment) 3.3.2 การจำแนกชนิดของตะกอนปัสสาวะ 3.3.3 ความสำคัญทางคลินิกของการตรวจพบตะกอนปัสสาวะ 	M	O	NA
4. พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา และการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการของโรคในระบบทางเดินปัสสาวะ <ul style="list-style-type: none"> 4.1 glomerular disease 4.2 tubular disease 	M	M	NA

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
4.3 interstitial disease 4.4 calculi 4.5 acute kidney injury 4.6 chronic kidney disease			
5. พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา และการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการของภาวะ inborn error metabolism (phenylketonuria, maple syrup disease, tyrosinuria, cystinuria)	M	M	NA
6. การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะทางเคมีด้วยแถบน้ำยาสำเร็จ 6.1 ส่วนประกอบ 6.2 วิธีใช้ 6.3 วิธีเก็บรักษา 6.4 หลักการทดสอบ 6.5 การเกิดผลลบลงและผลบวกลง	M	O	NA
7. การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ (urinalysis) แบบ manual การรายงานและ แปลผล 7.1 ข้อบ่งชี้ในการตรวจ 7.2 การตรวจทางกายภาพ (physical examination) 7.3 การตรวจทางเคมี (chemical examination) 7.4 การตรวจทางจุลทรรศน์ (microscopic examination)	M	M	M
8. การตรวจยืนยันการวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะ (SM stain, process contrast microscope, polarized light microscope)	M	O	O
9. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล Robert's ring test หรือ SSA	M	M	M
10. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล Bence-Jones protein test	M	M	M
11. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล Benedict test	M	M	M
12. เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติโนมิติในการตรวจปัสสาวะ 12.1 urine strip reader 12.2 automated urine sediment analyzer: หลักการ flow cytometry และหลักการถ่ายภาพ 12.3 หลักการ การเลือกใช้ วิธีใช้ ข้อจำกัดและการควบคุมคุณภาพ	M	M	O
13. การตรวจวิเคราะห์ acid phosphatase ในปัสสาวะ การรายงานและ แปลผล	M	M	O
14. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล การตรวจ pregnancy test*	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
15. แหล่งที่สร้างสารน้ำในร่างกาย (body fluid) การสร้างและหน้าที่ และ ชนิดของเซลล์ที่ตรวจพบในภาวะปกติ 15.1 น้ำหล่อไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) 15.2 น้ำจากไขข้อ (synovial fluid) 15.3 น้ำซีรัส (serous fluids) 15.3.1 สารน้ำจากช่องท้อง (peritoneal effusion) 15.3.2 สารน้ำจากช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion) 15.3.3 สารน้ำจากช่องเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardial effusion)	M	O	NA
16. โรคที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารน้ำในร่างกาย 16.1 น้ำหล่อไขสันหลัง; bacterial meningitis, viral meningitis, tuberculous meningitis, cryptococcal meningitis, eosinophilic meningitis 16.2 น้ำจากไขข้อ; non-inflammation, inflammation, infection, crystal-induced arthritis, hemorrhage 16.3 น้ำซีรัส 16.3.1 สารน้ำเกินในช่องท้อง; inflammation, infection, malignancy 16.3.2 สารน้ำเกินในช่องเยื่อหุ้มปอด; idiophathy, infection, neoplasia 16.3.3 สารน้ำเกินในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ; infection, non-infection	M	M	NA
17. การตรวจวิเคราะห์สารน้ำในร่างกาย การรายงานผลและแปลผล 17.1 characteristic 17.2 cell count 17.3 smear preparation 17.4 differential cell count 17.5 India ink (เฉพาะน้ำไขสันหลัง)	M	M	M
18. การตรวจสารน้ำในร่างกายด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ	M	O	O
19. การตรวจวิเคราะห์ amniotic fluid การรายงานผลและแปลผล	M	M	O
20. ระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย การสร้างน้ำอสุจิ ส่วนประกอบของน้ำอสุจิ ความผิดปกติของน้ำอสุจิ	M	O	NA
21. การตรวจภาวะที่มีบุตรยาก และการพิสูจน์น้ำอสุจิ	M	O	NA
22. การตรวจวิเคราะห์น้ำอสุจิ การรายงานผลและแปลผล	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
ปรสิตวิทยาทางการแพทย์			
23. วงจรชีวิตและชีววิทยาของปรสิตที่พบได้บ่อยในประเทศไทยและเขตร้อน	M	O	NA
24. การวินิจฉัยแยกชนิดและระยะของปรสิตทางการแพทย์ การรายงานและ แปลผลในสิ่งตัวอย่างแต่ละชนิด เช่น อูจจาระ ปัสสาวะ เลือด และสารน้ำ จากร่างกาย 24.1 <i>Taenia</i> spp. 24.2 <i>Hymenolepis nana</i> 24.3 <i>Hymenolepis diminuta</i> 24.4 <i>Diphyllobothrium latum</i> 24.5 <i>Ascaris lumbricoides</i> 24.6 <i>Enterobius vermicularis</i> 24.7 Hookworm (<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i>) 24.8 <i>Trichuris trichiura</i> 24.9 <i>Capillaria philippinensis</i> 24.10 <i>Strongyloides stercoralis</i> 24.11 <i>Fasciolopsis buski</i> 24.12 <i>Opisthorchis viverrini</i> 24.13 <i>Paragonimus westermani</i> 24.14 <i>Paragonimus heterotremus</i> 24.15 <i>Fasciola hepatica</i> 24.16 <i>Schistosoma haematobium</i> , <i>S. makongi</i> , <i>S. japonicum</i> , <i>S. mansoni</i> 24.17 <i>Entamoeba histolytica</i> 24.18 <i>Entamoeba coli</i> 24.19 <i>Endolimax nana</i> 24.20 <i>Blastocystis hominis</i> 24.21 <i>Giardia lamblia</i> 24.22 <i>Cystoisospora belli</i> 24.23 <i>Cryptosporidium parvum</i> 24.24 <i>Leishmania</i> 24.25 <i>Trypanosoma cruzi</i> , <i>T. brucei</i>	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
24.26 <i>Toxoplasma gondii</i> 24.27 <i>Plasmodium falciparum</i> , <i>P. vivax</i> , <i>P. malariae</i> , <i>P. ovale</i> , <i>P. knowlesi</i> 24.28 <i>Microfilaria</i> 24.29 <i>Balantidium coli</i> 24.30 <i>Trichomonas vaginalis</i> 24.31 <i>Naegleria fowleri</i> , <i>Acanthamoeba</i> spp.			
25. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล stool examination	M	M	M
26. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล stool occult blood test	M	M	M
27. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล stool fat	M	M	M
28. การตรวจวิเคราะห์ รายงาน และแปลผล stool concentration technique	M	M	M
29. การตรวจอุจจาระด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ	M	O	O
30. การเตรียมและย้อมสเมียร์เลือดสำหรับปรสิตในเลือด	M	M	M
31. การตรวจหาเชื้อ microfilaria เช่น Knott's technique และรายงานผล	M	M	M

หมายเหตุ

* สามารถกำหนดให้สอนในรายวิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิกหรือภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก ในประเด็นต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือ วิธีวิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกรวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติด้านภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกได้อย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก กับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบภูมิคุ้มกัน			
1.1 cells involved in immune system	M	M	NA
1.2 ontogeny of lymphocytes immune cells	M	M	NA
1.3 lymphoid organ	M	M	NA
2. innate immunity			
2.1 cells and molecules involved in innate immunity	M	M	NA
2.2 mechanism of innate immunity เช่น			
2.2.1 physical barrier	M	M	NA
2.2.2 mediators	M	M	NA
2.2.3 phagocytosis	M	M	NA
2.2.4 complements	M	M	NA
2.2.5 Innate immunity receptors	M	M	NA
2.3 cross talk between innate and adaptive immunity	M	M	NA
3. adaptive immunity			
3.1 humoral immunity (HI)	M	M	NA
3.2 cell-mediated immunity (CMI)	M	M	NA
4. immunoregulation และ immunotolerance			

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
4.1 immunoregulation	M	M	NA
4.2 immunotolerance	M	M	NA
5. antibody			
5.1 structure of antibody	M	M	NA
5.2 biological function of antibody	M	M	NA
5.3 immunoglobulin gene and diversity	M	M	NA
5.4 immunoglobulin class switching	M	M	NA
6. antigen			
6.1 antigen และ immunogen	M	M	NA
6.2 haptен	M	M	NA
6.3 mitogens/super-antigens	M	M	NA
7. immunity to microbial infection			
7.1 immunity to viral infection	M	M	NA
7.2 immunity to bacterial infection	M	M	NA
7.3 immunity to fungal infection	M	M	NA
7.4 immunity to parasitic infestation	M	M	NA
8. vaccination			
8.1 active และ passive Immunization	M	M	NA
8.2 adjuvant	M	M	NA
8.3 vaccine	M	M	NA
8.4 immunomodulation (immunostimulation and immunosuppression)	M	M	NA
9. antigen-antibody reaction			
9.1 antigen preparation	M	M	O
9.2 antibody preparation (polyclonal and monoclonal antibody)	M	M	O
9.3 antigen-antibody interaction	M	M	NA
9.4 antigen-antibody reaction assay and its application	M	M	NA
9.4.1 agglutination			
9.4.2 precipitation			
9.4.3 neutralization			

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
9.4.4 labeled immunoassay 9.4.4.1 ELISA 9.4.4.2 immunofluorescence			
10. hypersensitivity type I, II, III, IV	M	M	O
11. autoimmune diseases	M	M	M
12. tumor immunology และ tumor markers	M	M	M
13. immunodeficiency			
13.1 primary and secondary immunodeficiency and laboratory investigations	M	M	O
13.2 HIV infection, AIDS and laboratory investigations	M	M	M
14. immuno-proliferative diseases***	M	O	NA
15. transplantation immunology****	M	M	NA
16. immunodiagnostic tests	M	M	M
17. การเตรียมเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ	M	M	O
18. สภาวะที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี	M	M	O
19. ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี	M	M	NA
20. การทดสอบภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง			
20.1 การตรวจวิเคราะห์ระดับของ complement	M	M	O
20.2 การตรวจวิเคราะห์ระดับของ immunoglobulin	M	M	O
21. การตรวจวิเคราะห์จำนวน lymphocyte sub-populations	M	M	O
22. การตรวจวินิจฉัยโรค autoimmune และแปลผล			
22.1 antinuclear antibody (ANA) profile เช่น anti-dsDNA, ANA, anti-Sm, anti-nRNP และอื่น ๆ	M	M	M
22.2 rheumatoid factors	M	M	M
22.3 thyroid antibodies*	M	M	M
23. การตรวจ tumor marker* และแปลผล			
23.1 AFP	M	M	M
23.2 CEA	M	M	M
23.3 PSA	M	M	M
23.4 CA 125, HE4, CA 19-9, CA 15-3	M	M	M
23.5 β -HCG	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
24. การตรวจวินิจฉัยและแปลผลที่เกี่ยวข้องกับ sero-diagnosis of infectious diseases*****	M	M	M
25. การตรวจวิเคราะห์และการแปลผล			
25.1 CRP, hsCRP*	M	M	O
25.2 tests for total IgE and specific IgE	M	M	O
25.3 procalcitonin*	M	M	O
26. เครื่องมืออัตโนมัติทางห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก	M	M	NA

หมายเหตุ

** สามารถกำหนดให้สอนในสาขาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก หรือสาขาเคมีคลินิก

*** สามารถกำหนดให้สอนในสาขาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก หรือสาขาโลหิตวิทยา

**** สามารถกำหนดให้สอนในสาขาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก หรือสาขาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

***** สามารถกำหนดให้สอนในสาขาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก หรือสาขาไวรัสวิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional competency) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต และสามารถแสดงถึงการมีความรู้ การประยุกต์และบูรณาการความรู้ และมีทักษะทางวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต ในประเด็นต่อไปนี้

1. มีทักษะปฏิบัติงานในกระบวนการรับบริจาคโลหิต ให้คำแนะนำและดูแลผู้บริจาคโลหิตขณะหรือภายหลังการบริจาคโลหิตได้ตามมาตรฐานสากล
2. เลือกเครื่องมือ วิธีวิเคราะห์และเทคโนโลยีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต รวมทั้งให้คำแนะนำได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะในการตรวจวิเคราะห์โลหิตผู้บริจาคและผู้ป่วย รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาในงานวิทยาศาสตร์การบริการโลหิตได้อย่างถูกต้อง
4. มีทักษะในการเตรียมส่วนประกอบของเลือดชนิดต่าง ๆ และชนิดพิเศษ เก็บรักษา ควบคุมคุณภาพ จัดการห่วงโซ่ความเย็นได้ตามมาตรฐานสากล
5. มีทักษะในการตรวจสอบแอนติเจนและแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด รวมถึง HLA typing และ matching สำหรับงานปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด เนื้อเยื่อและอวัยวะ ได้อย่างถูกต้อง
6. ตรวจสอบความถูกต้อง ทวนสอบ และรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต และบริหารจัดการการรายงานผลในภาวะต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
7. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต กับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย (demographic data) พยาธิสภาพ อาการทางคลินิก และให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง
8. แนะนำการเลือกใช้ส่วนประกอบของเลือดได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

รายการ	ความรู้	การประยุกต์และบูรณาการความรู้	ทักษะปฏิบัติ
1. การประชาสัมพันธ์รณรงค์การจัดหาผู้บริจาคโลหิต	M	M	O
2. การเตรียมตัวก่อนการบริจาคโลหิต	M	M	M
3. การคัดกรองผู้บริจาคโลหิตครบส่วนและโลหิตเฉพาะส่วน	M	M	M
4. เกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกผู้บริจาคอวัยวะแต่ละชนิดและเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด	M	M	NA
5. การตรวจความเข้มข้นของเลือด	M	M	M
6. การวัดความดันโลหิต	M	M	M
7. การเจาะเก็บโลหิตบริจาคตามมาตรฐาน	M	M	O
8. การจัดเก็บและขนส่งโลหิตบริจาคและตัวอย่างโลหิตบริจาค	M	M	O

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
9. การแนะนำผู้บริจาคโลหิตในการปฏิบัติตนหลังการบริจาคโลหิต	M	M	M
10. การดูแลผู้บริจาคโลหิตภายหลังการบริจาค	M	M	M
11. การปฐมพยาบาลเบื้องต้นกรณีเกิดปฏิกิริยาจากการบริจาคโลหิต	M	M	O
12. ขั้นตอนปฏิบัติการตรวจโลหิตบริจาคในประเทศไทย	M	M	NA
13. ขั้นตอนการรับบริจาคโลหิตครบส่วน และโลหิตเฉพาะส่วนแบบปลอดภัย	M	M	O
14. เกณฑ์และเงื่อนไขของการตรวจกรองโลหิตบริจาค (infectious marker testing)	M	M	O
15. เกณฑ์และเงื่อนไขการจำหน่ายส่วนประกอบของเลือดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	M	M	O
16. การเตรียม การเก็บรักษา การควบคุมคุณภาพและการขนส่งส่วนประกอบของเลือด	M	M	O
17. การเตรียมส่วนประกอบของเลือดชนิดพิเศษ เช่น การกรอง (filtration) การฉายรังสี (irradiation) และการล้าง (washing)	M	M	O
18. เกณฑ์มาตรฐานของส่วนประกอบของเลือดชนิดต่าง ๆ	M	M	O
19. ห่วงโซ่ความเย็น (blood cold chain) ได้แก่ การรับบริจาค การขนส่ง การเก็บรักษา การจ่าย และการรับคืนส่วนประกอบของเลือด รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บและระบบการติดตามอุณหภูมิ	M	M	O
20. ประสิทธิภาพของการใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือด	M	M	O
21. ข้อบ่งชี้การใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือดสำหรับผู้ป่วยในภาวะต่าง ๆ	M	M	O
22. การเก็บสิ่งตัวอย่างภายใต้กรอบงานวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	M	M	O
23. การเตรียมสิ่งตัวอย่างเพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การบริการโลหิตได้ตามมาตรฐาน	M	M	M
24. นโยบาย ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการส่งต่อสิ่งตัวอย่างในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้	M	M	O
25. เกณฑ์และกระบวนการจ่ายส่วนประกอบของเลือด	M	M	O
26. การทดสอบแอนติโกลบูลินทั้งชนิดทางตรงและทางอ้อม	M	M	M
27. การตรวจหมู่เลือดด้วยวิธีทางภูมิคุ้มกัน (blood group serology)	M	M	M
28. นโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ ของการตรวจวิเคราะห์ตามมาตรฐานงานบริการโลหิต	M	M	M
29. การเกิดผลบวกปลอม (false positive) และผลลบปลอม (false negative) ในการทดสอบแอนติโกลบูลินและแก้ไข้ปัญหา	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
30. ประโยชน์และการประยุกต์ใช้เทคนิคแอนติโกลบูลิน	M	M	NA
31. การตรวจหมู่เลือดระบบ ABO ด้วยเทคนิคหลอดทดสอบ (standard tube test) และบนแผ่นแก้ว (slide agglutination) ตามมาตรฐาน	M	M	M
32. การแปลผลหมู่ย่อยของระบบ ABO subgroups ที่สำคัญ	M	M	M
33. การแก้ไขปัญหา ABO discrepancy, O Bombay, Parabombay โดยใช้เทคนิคพิเศษเพิ่มเติม	M	M	M
34. การตรวจแอนติเจนหลักในหมู่เลือดระบบ Rh โดยวิธีมาตรฐาน	M	M	M
35. การตรวจ D+, D- และ weak D และความสำคัญในการเป็นผู้บริจาคโลหิตและผู้รับเลือด	M	M	M
36. การเขียน Rh phenotype และ Rh genotype	M	M	M
37. การตรวจแอนติเจนในระบบหมู่เลือดอื่น ๆ ที่มีความสำคัญทางคลินิกด้วยเทคนิคทางภูมิคุ้มกันวิทยา เช่น ระบบ Lewis, I, P, MNSs, Kell, Kidd, Duffy, Diego	M	M	M
38. การตรวจกรองและตรวจแยกชนิดของแอนติบอดีที่มีความสำคัญทางคลินิก	M	M	M
39. การตรวจแยกชนิดของแอนติบอดีโดยประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การใช้เอนไซม์ และการแปลผล	M	M	M
40. การทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดตามวิธีมาตรฐาน	M	M	M
41. การทดสอบ type and screen	M	M	M
42. การตรวจหมู่เลือด ABO, Rh, antibody screening, antibody identification และ crossmatch โดย column agglutination technique	M	M	M
43. การตรวจหมู่เลือด ตรวจกรองและแยกชนิดของแอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดง โดยใช้เทคนิค SPRCA	M	NA	NA
44. การตรวจหมู่เลือดด้วยเทคนิคอิมมูโนวิทยา	M	NA	NA
45. สาเหตุ พยาธิกำเนิด อาการแสดง และการจัดการเบื้องต้นเมื่อเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับส่วนประกอบของเลือด	M	M	NA
46. การทดสอบเพื่อพิสูจน์สาเหตุภาวะแทรกซ้อนชนิดต่าง ๆ จากการได้รับส่วนประกอบของเลือด	M	M	NA
47. สาเหตุ การตรวจวินิจฉัยภาวะ hemolytic transfusion reaction และการเลือกส่วนประกอบของเลือดที่เหมาะสม	M	M	M

รายการ	ความรู้	การประยุกต์ และบูรณาการ ความรู้	ทักษะปฏิบัติ
48. สาเหตุ การตรวจวินิจฉัยภาวะ autoimmune hemolytic anemia (AIHA) และการเลือกส่วนประกอบของเลือดที่เหมาะสม	M	M	M
49. สาเหตุ พยาธิกำเนิดและการตรวจวินิจฉัยภาวะทารกตัวเหลืองแรกคลอด จากหมู่เลือดระบบ ABO, Rh และระบบอื่น ๆ	M	M	M
50. การเลือกส่วนประกอบของเลือดที่ปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยทารกตัวเหลืองแรกคลอด และการเปลี่ยนถ่ายเลือด (exchange transfusion)	M	M	NA
51. เทคนิคพิเศษต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาในงานวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต เช่น antibody adsorption, antibody elution, saliva test, red cell freezing	M	M	M
52. การทดสอบทางภูมิคุ้มกันวิทยาและอณูชีววิทยาสำหรับตรวจแอนติเจนและแอนติบอดีของ HLA และตรวจความเข้ากันได้ของเนื้อเยื่อ	M	M	O
53. การปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด การใช้งานทางคลินิกภาวะแทรกซ้อนและแนวทางการให้เลือดหลังการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด	M	M	O
54. แอนติเจนและแอนติบอดีของเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด	M	M	NA
55. การตรวจแอนติเจนและแอนติบอดีของเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด และการประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาจากการรับเลือด	M	M	O
56. ระบบบริหารคุณภาพงานบริการโลหิตตามมาตรฐานงานธนาคารเลือดและงานบริการโลหิต เช่น สภากาชาดไทย, ISO15189, LA	M	M	NA
57. การบริหารจัดการห้องรับบริจาคโลหิตและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	M	M	O
58. การบริหารจัดการระบบคุณภาพห้องรับบริจาคโลหิตและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต	M	M	O
59. เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เพื่อประโยชน์ในทางคลินิก การบริหาร และการวิจัย	M	M	O

เกณฑ์มาตรฐานแหล่งฝึกงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์

1. เป็นห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์ของสถาบันการศึกษา/โรงพยาบาลของรัฐ หน่วยบริการของรัฐ หรือสถานพยาบาลตามพระราชบัญญัติสถานพยาบาล
2. ห้องปฏิบัติการตามข้อ 1 อาจเป็นห้องปฏิบัติการที่มีการให้บริการครอบคลุมงานทุกสาขา ได้แก่ งานเคมีคลินิก โลหิตวิทยา จุลทรรศนศาสตร์คลินิก จุลชีววิทยาคลินิก ภูมิคุ้มกันวิทยา วิทยาศาสตร์การบริการ โลหิต/คลังเลือด แผนกผู้ป่วยนอกและเจาะเลือด หรือ อาจเป็นห้องปฏิบัติการเฉพาะสาขา (ในกรณีที่มีการส่งนิสิต/นักศึกษา เข้าฝึกงานในห้องปฏิบัติการเฉพาะสาขา ให้สถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ที่รับผิดชอบนิสิต/นักศึกษานั้น ๆ รับผิดชอบในการหาแหล่งฝึกงานอื่น เพิ่มเติมให้จนครบทุกสาขาที่กำหนดข้างต้น)
3. ห้องปฏิบัติดังกล่าวต้องได้รับการรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการ อย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้
 - 3.1 มาตรฐาน Laboratory Accreditation (LA) สภาเทคนิคการแพทย์
 - 3.2 มาตรฐาน ISO15189/ISO15190
 - 3.3 มาตรฐาน College of American Pathologists (CAP)
 - 3.4 มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ราชวิทยาลัยพยาธิแพทย์แห่งประเทศไทย
4. มีนักเทคนิคการแพทย์ ที่มีใบประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ปฏิบัติงานอยู่ในแต่ละสาขา
5. มีจำนวนชั่วโมงฝึกงานรวม ไม่น้อยกว่า 360 ชั่วโมง เทียบเท่า 6 (0-24-xx) หน่วยกิต ในระบบทวิภาค

หมายเหตุ กรณีที่แหล่งฝึกงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสถานพยาบาล (Hospital Accreditation, HA) ที่ยังไม่หมดอายุ และอายุการรับรองมาตรฐาน Laboratory Accreditation (LA) สภาเทคนิคการแพทย์ สิ้นสุดลงไม่เกิน 1 ปี ให้ถือว่าห้องปฏิบัติการดังกล่าว มีคุณสมบัติตรงตามข้อ 3 ในปีการศึกษานั้น โดยอนุโลม

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาเคมีคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical process				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.4 ปั่นแยกซีรัม พลาสมา และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์	/			
2	Analytical process				
	2.1 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์	/			
	2.2 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย	/			
	2.3 สร้าง QC chart แปลผลการควบคุมคุณภาพ วิเคราะห์และแก้ปัญหา (การทดสอบ)	/			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ เช่น โรคเบาหวาน โรคไต โรคเก๊าท์ โรคตับ ตับอ่อนอักเสบ ความผิดปกติของภาวะกรด-ด่าง electrolyte และ ฮอร์โมน	/			
3	Post analytical process				
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละราย	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิก	/			
	3.5 รายงานผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต*	/			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

หมายเหตุ:

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- * การรายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ กำหนดให้นักศึกษา มีประสบการณ์เรียนรู้วิธีรายงานผลจากสถานการณ์จริง
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาโลหิตวิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical process				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.4 เตรียมสิ่งตัวอย่าง และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์	/			
2	Analytical process				
	2.1 ปฏิบัติการรายการต่อไปนี้				
	เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำ	20			
	เจาะเลือดจากปลายนิ้ว*	/			
	ทำ blood smear และย้อมสี	20			
	ตรวจและแปลผล CBC	20			
	ตรวจสเมียร์เลือดของโรคทางโลหิตวิทยา	10			
	ทำ coagulogram (PT, PTT)	5			
	ตรวจ G6PD และแปลผล*	/			
	ตรวจคัดกรองและยืนยันโรคธาลัสซีเมีย และ/หรือความผิดปกติของฮีโมโกลบิน	10			
	ตรวจและแปลผล reticulocyte count	5			
	ตรวจและแปลผล ESR	5			
	ตรวจและแปลผล LE test*	/			
	ตรวจ malaria และแปลผล	5			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	2.2 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์	/			
	2.3 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์สิ่งตัวอย่าง	/			
	2.4 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหา	/			
	2.5 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์	/			
3	Post analytical process				
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละราย	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการทางคลินิก	/			
	3.5 รายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤต**	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

หมายเหตุ:

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวร หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้นิสิต/นักศึกษาได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- * กำหนดให้นิสิต/นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ในกรณีที่แหล่งฝึกงานมีการให้บริการ
- ** การรายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤต กำหนดให้นิสิต/นักศึกษา มีประสบการณ์เรียนรู้วิธีการรายงานผลจากสถานการณ์จริง
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

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 process				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.4 เตรียมสิ่งตัวอย่าง และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์	/			
2	Analytical process				
	2.1 ปฏิบัติการรายการต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง				
	Urinalysis	20			
	Stool examination	10			
	Occult blood	2			
	Pregnancy test	5			
	Body fluid analysis (CSF 1 case และอื่น ๆ อีก 1 case)	2			
	Semen analysis	/			
	Malaria	3			
	Filaria*	/			
	Vaginal swab หรือ urine for <i>Trichomonas</i> spp.	/			
	2.2 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์	/			
	2.3 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหา	/			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์	/			

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
3	Post analytical process				
	2.6 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละราย	/			
	2.7 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	2.8 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	2.9 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและ อาการทางคลินิก	/			
	2.10 รายงานผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต**	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

หมายเหตุ:

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวร หรือสื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- * กำหนดให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ในกรณีที่แหล่งฝึกงานมีการให้บริการ
- ** การรายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ กำหนดให้นักศึกษา มีประสบการณ์เรียนรู้วิธีรายงานผลจากสถานการณ์จริง
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาจุลชีววิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical process				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกรายละเอียดในการปฏิบัติและการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	/			
2.	Analytical process				
	2.1 เลือกชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีปฏิบัติและสิ่งตัวอย่าง	/			
	2.2 จำแนกรูปร่างลักษณะของเชื้อแต่ละชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์				
	Gram stain	10			
	Acid fast stain	10			
	India ink preparation	2			
	10% KOH*	/			
	การตรวจอื่น ๆ* เช่น Tzanck test	/			
	2.3 จำแนกลักษณะโคโลนีของเชื้อแต่ละชนิดได้	/			
	2.4 เพาะเชื้อจากสิ่งส่งตรวจ				
	Blood (ขวด)	10			
	CSF และ Body fluid	2			
	Stool / rectal swab	5			
Urine	10				
Respiratory tract (throat swab, sputum, others)	5				
Pus	5				
2.5 วินิจฉัยชนิดของเชื้อ					
Gram-positive cocci / bacilli	10				
Gram-negative cocci / bacilli	10				

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	2.6 การทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพ (Antimicrobial susceptibility test) การอ่านและแปลผลการทดสอบความไว Gram-positive cocci / bacilli Gram-negative cocci / bacilli	5 5			
	2.7 ตรวจสอบแอนติเจนของเชื้อ และสารพันธุกรรมจากสิ่งตัวอย่าง*	/			
	2.8 วินิจฉัยแยก biotype หรือ serotype ของเชื้อ	/			
	2.9 การควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก	/			
	2.10 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์	/			
3	Post-analytical process				
	3.1 รายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤต**	/			
	3.2 แปลผล อธิบายผลการตรวจ ความสอดคล้องกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และความสอดคล้องกับอาการทางคลินิก ให้คำแนะนำการทดสอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	/			
	3.3 ทำลายสิ่งตัวอย่างที่เหลือจากการวิเคราะห์และวัสดุติดเชื้อต่าง ๆ	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

หมายเหตุ:

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวรหรือ สื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้ผู้รับการฝึกได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- * กำหนดให้นิสิต/นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ในกรณีที่แหล่งฝึกงานมีการให้บริการ
- ** การรายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤต กำหนดให้นิสิต/นักศึกษา มีประสบการณ์เรียนรู้วิธีการรายงานผลจากสถานการณ์จริง
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษาจนกว่าจะผ่าน

ลำดับ	สมรรถนะ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical process				
	1.1 ตรวจสอบคุณภาพของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.2 บอกเกณฑ์ในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
	1.3 ลงทะเบียนรับสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.4 ปั่นแยกซีรัม พลาสมา และบอกความเหมาะสมของสิ่งตัวอย่าง	/			
	1.5 ตรวจสอบความพร้อมใช้เครื่องมือก่อนการวิเคราะห์	/			
2	Analytical process				
	2.1 ใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์	/			
	2.2 เตรียมเครื่องมือและวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่าง ตรวจของผู้ป่วย	/			
	2.3 ควบคุมคุณภาพ ค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหา	/			
	2.4 ตรวจสอบผลการตรวจและความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์	/			
3	Post analytical process				
	3.1 Verify ผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละราย	/			
	3.2 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจวิเคราะห์	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและอาการ ทางคลินิก	/			
	3.5 รายงานผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่าวิกฤต*	/			

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
- * การรายงานผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในช่วงค่าวิกฤติ กำหนดให้นักศึกษา มีประสบการณ์เรียนรู้วิธีการรายงานผลจากสถานการณ์จริง
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

เกณฑ์มาตรฐานการฝึกงานทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต

3 = ดีมาก สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำเบื้องต้น

2 = ดี สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำเพิ่มเติม

1 = ปรับปรุง ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

เกณฑ์ประเมินผ่าน ระดับดี

หมายเหตุ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ประเมิน สถาบันจะต้องดำเนินการพัฒนานักศึกษามากกว่าจะผ่าน

ลำดับ	การทดสอบ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
1	Pre-analytical process				
	1.1 พิจารณาความเหมาะสมของกระบวนการ autologous blood donation ได้*	/			
	1.2 บอกรายละเอียดในการปฏิเสธการรับสิ่งตัวอย่างและสื่อสารให้แก่แพทย์หรือพยาบาล	/			
2	Analytical process				
	2.1 ตรวจหมู่เลือดระบบ ABO ด้วยวิธีมาตรฐาน	5			
	2.2 ตรวจหมู่เลือดระบบ Rh ด้วยวิธีมาตรฐาน	5			
	2.3 ตรวจกรองแอนติบอดีด้วยวิธีมาตรฐาน	5			
	2.4 ทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและผู้บริจาคด้วยวิธีมาตรฐาน	5			
	2.5 ตรวจแยกชนิดแอนติบอดีด้วยวิธีมาตรฐาน	/			
	2.6 คัดกรองผู้บริจาคโลหิตด้วยวิธีมาตรฐานได้อย่างถูกต้องด้วยวิธีมาตรฐาน	3			
	2.7 ตรวจกรองโลหิตบริจาคด้วยวิธีมาตรฐาน	3			
	2.8 เจาะเลือดผู้บริจาคโลหิตด้วยวิธีมาตรฐาน*	/			
	2.9 ดูแลผู้บริจาคโลหิตได้	3			
	2.10 เตรียมส่วนประกอบของเลือดด้วยวิธีมาตรฐาน*	3			
	2.11 อธิบายระบบงานบริการโลหิต	/			
2.12 อธิบายกระบวนการควบคุมคุณภาพในงานบริการโลหิต	/				
3	Post analytical process				
	3.1 Verify ผลการตรวจแต่ละรายอย่างครบกระบวนการ	/			

ลำดับ	การทดสอบ	จำนวน (อย่างน้อย)	ผลประเมิน		
			3	2	1
	3.2 รายงานผลการตรวจได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.3 แปลผลและอธิบายผลการตรวจได้อย่างถูกต้อง	/			
	3.4 อธิบายความสัมพันธ์ของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและ อาการทางคลินิก	/			
4	General laboratory practices				
	4.1 สื่อสารกับผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง	/			
	4.2 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.3 จัดการขยะในห้องปฏิบัติการ	/			
	4.4 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	/			

หมายเหตุ:

- กรณีตัวอย่างที่หายากอาจใช้ตัวอย่างทดแทน สไลด์ถาวรหรือ สื่อประเภทอื่นได้ตามความเหมาะสม
- ในระหว่างการฝึกงานควรให้นิสิต/นักศึกษาได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการประมวลผลและแปลผลการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ได้
- * กำหนดให้นิสิต/นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ในกรณีที่แหล่งฝึกงานมีการให้บริการ
- / กำหนดให้มีการปฏิบัติ โดยไม่ระบุจำนวน

คณะกรรมการการศึกษาและพัฒนาวิชาการ วาระ 2563-2566

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพ.พิทักษ์ สันตนิรันดร์ (ประธานคณะกรรมการฯ)
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ปริยานาถ วงศ์จันทร์
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.นันทรัตน์ โขมานะสิน
4. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.จินตนา จิรถาวร
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.पालนี อัมรานนท์
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.ยุทธนา หมั่นดี
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.พิศิษฐ์ นามจันทร์
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.เทวฤทธิ์ สาระชนะ
9. ดร.ทพ.วิสิตศักดิ์ สุขสะอาดพลุ
10. ดร.ทพ.ลิขิต ปริยานนท์
11. ดร.ทพ.ธนสาร ศิริรัตน์
12. ทพ.ประภาพร ด้านเศรษฐกุล