

คู่มือปฏิบัติงาน

การเตรียมบปฏิบัติการรายวิชา

เคมีคลินิกพื้นฐาน

(Fundamental Clinical Chemistry)



คณะสหเวชศาสตร์
School of Allied Health Sciences

จัดทำโดย

นางพลับพลึง แสบใส ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา



ใบรับรองคู่มือปฏิบัติงาน
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เรื่อง การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry)

ผู้เขียน นางพลับพลึง แสนใส ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์คู่มือปฏิบัติงานแล้ว
เมื่อวันที่ 21 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2568

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดารัตน์ สังฆะมณี)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพินท์ อินศวร)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

(นายเอกพงศ์ บริบุญวงศ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะสหเวชศาสตร์รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พุทธิพงษ์ พลคำฮัก)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

คำนำ

คู่มือปฏิบัติงาน การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษา และใช้เป็นแนวทางในการเตรียมปฏิบัติการทางเคมีคลินิก ที่เกี่ยวกับการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ น้ำยาสารเคมี เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน และการบริการแก่ผู้รับบริการ อันได้แก่ คณาจารย์ นิสิต หรือบุคลากรอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกสาขาวิชาได้ยืดอก และปฏิบัติเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นแนวทาง และเกิดประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจ ในการดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงขั้นตอนปฏิบัติงาน กระบวนการเรียนการสอน โดยเฉพาะการสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาทางเคมีคลินิก และมากยิ่งขึ้นยังเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ทำให้เกิดความมั่นใจในการบริการที่มีคุณภาพ การปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์ และวิธีการกำหนด เพื่อการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบาย และวัตถุประสงค์ของสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา หากมีข้อเสนอแนะประการใดผู้จัดทำยินดีรับฟังข้อเสนอแนะ และขอคิดเห็นเพื่อจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

พลับพลึง แสนใส

นักวิทยาศาสตร์

21 พฤศจิกายน 2568

กิตติกรรมประกาศ

คู่มือปฏิบัติงาน การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ แผนกวิชาเคมีคลินิกและพิษวิทยา สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จะสำเร็จจุล่งมีได้หากไม่ได้รับความกรุณาจากคณาจารย์ แผนกวิชาเคมีคลินิกและพิษวิทยาที่คอยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้า และแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอบคุณ ผู้บริหาร บุคลากร คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน จนทำให้คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้มีความสมบูรณ์ และสำเร็จจุล่งไปด้วยดี ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

นางพลับปลิง แสนใส

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
สารบัญภาคผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของคู่มือ	2
ประโยชน์ของคู่มือ	3
นิยามศัพท์/คำจำกัดความ	3
บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ	4
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง	4
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ	5
ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	6
โครงสร้างองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยา	7
โครงสร้างองค์กรคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา	8
ประวัติความเป็นมาคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา	9
ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และสมรรถนะหลัก	10
โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา	12
โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart)	13
โครงสร้างการแบ่งส่วนงาน สำนักงานคณะ	14
โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart)	14
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข	17
หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
วิธีการปฏิบัติงาน	29
เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน	31
แนวคิด/งานที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 4 เทคนิคในการปฏิบัติงาน	34
แผนปฏิบัติงาน	34
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	37
การดำเนินงานตามบทปฏิบัติการ	41
ปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 1	43
ปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 2	45
ปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง Protein determination 1	47
ปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง Protein determination 2	58
ปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง การวินิจฉัยโรคและความผิดปกติของไตทางห้องปฏิบัติการ	67
ปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง การตรวจวิเคราะห์ blood glucose	83
ปฏิบัติการที่ 7 เรื่อง การตรวจวัด Oral glucose tolerance test (OGTT)	91
ปฏิบัติการที่ 8 เรื่อง กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 1	100
ปฏิบัติการที่ 9 เรื่อง กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 2	102
ปฏิบัติการที่ 10 เรื่อง Lipid profiles determination 1	104
ปฏิบัติการที่ 11 เรื่อง Lipid profiles determination 2	114
ปฏิบัติการที่ 12 เรื่อง การศึกษาความจำเพาะของเอนไซม์และสับสเตรท	123
ปฏิบัติการที่ 13 เรื่อง การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase and Amylase	132
ปฏิบัติการที่ 14 เรื่อง กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของอวัยวะไต	144
ปฏิบัติการที่ 15 เรื่อง กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของกรด-เบสในร่างกาย	146

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	148
จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน	149
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน	153
ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	153
ข้อเสนอแนะ	157
บรรณานุกรม	158
ประวัติผู้เขียน	159
ภาคผนวก	160

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211	18
ตารางที่ 2 การจัดเก็บขยะภายในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา	25
ตารางที่ 3 แผนการปฏิบัติงานเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน	35
ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของหัวข้อในการเรียนปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน	38
ตารางที่ 5 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) ในสิ่งส่งตรวจ	52
ตารางที่ 6 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin) ในสิ่งส่งตรวจ	54
ตารางที่ 7 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) ในสิ่งส่งตรวจ	62
ตารางที่ 8 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin) ในสิ่งส่งตรวจ	63
ตารางที่ 9 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)	75
ตารางที่ 10 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN) ด้วยวิธี Urease method	76
ตารางที่ 11 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)	77
ตารางที่ 12 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณกรดยูริก ในสิ่งส่งตรวจ	79
ตารางที่ 13 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose ในสิ่งส่งตรวจ	87
ตารางที่ 14 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose ในสิ่งส่งตรวจ	96
ตารางที่ 15 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ	109
ตารางที่ 16 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ	110
ตารางที่ 17 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ	119
ตารางที่ 18 ขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ	120
ตารางที่ 19 ขั้นตอนการตรวจวัด Amylase activity (Amyloclastic-Starch-Iodine)	138
ตารางที่ 20 แสดงขั้นตอนการตรวจวัด α -Amylase	139
ตารางที่ 21 ขั้นตอนการตรวจวัดระดับเอนไซม์ Lipase	140
ตารางที่ 22 วิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	148
ตารางที่ 23 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนางาน	153

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 โครงสร้างองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยา	8
รูปที่ 2 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา	12
รูปที่ 3 โครงสร้างการบริหารงาน (Administration Chart) คณะสหเวชศาสตร์	13
รูปที่ 4 โครงสร้างการแบ่งส่วนงานสำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา	14
รูปที่ 5 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart) งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ	15
รูปที่ 6 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart) งานห้องปฏิบัติการ	16
รูปที่ 7 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Flow chart)	37
รูปที่ 8 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่มสำหรับทำปฏิบัติการ	44
รูปที่ 9 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา	45
รูปที่ 10 อุปกรณ์สำหรับเช็คโต๊ะปฏิบัติการ	46
รูปที่ 11 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด	48
รูปที่ 12 Automatic pipette และ Vortex mixer	48
รูปที่ 13 Spectrophotometer และ Centrifuge	48
รูปที่ 14 Control serum	51
รูปที่ 15 น้ำยาและผลการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein)	53
รูปที่ 16 น้ำยาสำหรับตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin)	53
รูปที่ 17 ผลการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin)	54
รูปที่ 18 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	55
รูปที่ 19 น้ำยาฆ่าเชื้อ	56
รูปที่ 20 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	56
รูปที่ 21 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	58
รูปที่ 22 Automatic pipette Vortex mixer และ Spectrophotometer	59
รูปที่ 23 น้ำยาสำหรับตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein)	59
รูปที่ 24 น้ำยาสำหรับตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin)	60
รูปที่ 25 Control serum	61
รูปที่ 26 ผลการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) และอัลบูมิน (Albumin)	64
รูปที่ 27 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	65

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 28 น้ำยาฆ่าเชื้อ	65
รูปที่ 29 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	65
รูปที่ 30 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	68
รูปที่ 31 Automatic pipette	68
รูปที่ 32 Spectrophotometer และ UV-Vis Spectrophotometer	68
รูปที่ 33 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)	70
รูปที่ 34 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)	71
รูปที่ 35 น้ำยาสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับตรวจวัดปริมาณกรดยูริก (Uric acid)	71
รูปที่ 36 Control serum	72
รูปที่ 37 การเตรียมหลอดทดลอง	74
รูปที่ 38 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)	76
รูปที่ 39 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)	78
รูปที่ 40 ผลการตรวจวัดปริมาณกรดยูริก	79
รูปที่ 41 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	80
รูปที่ 42 น้ำยาฆ่าเชื้อ	81
รูปที่ 43 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	81
รูปที่ 44 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	83
รูปที่ 45 Vortex mixer และ Automatic pipette	84
รูปที่ 46 Dry bath และ Spectrophotometer	84
รูปที่ 47 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose	85
รูปที่ 48 Control serum	85
รูปที่ 49 ผลการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose	88
รูปที่ 50 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	89
รูปที่ 51 น้ำยาฆ่าเชื้อ	89
รูปที่ 52 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	89
รูปที่ 53 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	91
รูปที่ 54 Vortex mixer และ Automatic pipette	92

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 55 Dry bath และ Spectrophotometer	92
รูปที่ 56 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose	93
รูปที่ 57 Control serum	93
รูปที่ 58 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	97
รูปที่ 59 น้ำยาฆ่าเชื้อ	97
รูปที่ 60 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	98
รูปที่ 61 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา	100
รูปที่ 62 อุปกรณ์สำหรับเช็คโต๊ะปฏิบัติการ	101
รูปที่ 63 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา	102
รูปที่ 64 อุปกรณ์สำหรับเช็คโต๊ะปฏิบัติการ	103
รูปที่ 65 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	104
รูปที่ 66 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด	105
รูปที่ 67 Automatic pipette Vortex mixer และ Dry bath	105
รูปที่ 68 Centrifuge และ Spectrophotometer	105
รูปที่ 69 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol	106
รูปที่ 70 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride	106
รูปที่ 71 Control serum	107
รูปที่ 72 การเตรียมหลอดทดลอง	108
รูปที่ 73 ผลการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol	109
รูปที่ 74 ผลการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride	111
รูปที่ 75 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	112
รูปที่ 76 น้ำยาฆ่าเชื้อ	112
รูปที่ 77 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	112
รูปที่ 78 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	114
รูปที่ 79 Automatic pipette Vortex mixer และ Dry bath	115
รูปที่ 80 Centrifuge และ Spectrophotometer	115
รูปที่ 81 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Cholesterol	116
รูปที่ 82 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride	116
รูปที่ 83 Control serum	117

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 84 ซึ่รวมตัวอย่างจากผู้ป่วย	117
รูปที่ 85 การเตรียมหลอดทดลอง	118
รูปที่ 86 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	121
รูปที่ 87 น้ำยาฆ่าเชื้อ	121
รูปที่ 88 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	121
รูปที่ 89 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	123
รูปที่ 90 Automatic pipette และ Vortex mixer	124
รูปที่ 91 Spectrophotometer	124
รูปที่ 92 น้ำตาลที่ใช้ในการทดสอบ	125
รูปที่ 93 ผลการทดสอบความจำเพาะของสับสเตรตต่อเอนไซม์กลูโคส	129
รูปที่ 94 ผลการตรวจวัดปริมาณกลูโคสโดยการทำ multiple-point calibration	129
รูปที่ 95 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	130
รูปที่ 96 น้ำยาฆ่าเชื้อ	130
รูปที่ 97 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	130
รูปที่ 98 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม	133
รูปที่ 99 Automatic pipette และ pH meter	133
รูปที่ 100 Dry bath และ Spectrophotometer	133
รูปที่ 101 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดเอนไซม์ Alpha-Amylase	135
รูปที่ 102 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดเอนไซม์ Lipase	135
รูปที่ 103 Control serum	136
รูปที่ 104 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol	141
รูปที่ 105 น้ำยาฆ่าเชื้อ	141
รูปที่ 106 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ	142
รูปที่ 107 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา	144
รูปที่ 108 อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ	145
รูปที่ 109 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา	146
รูปที่ 110 อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ	147

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตร และสถาบัน พ.ศ. 2566	161
ภาคผนวก ข. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยาเรื่องนโยบายและแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2562	167
ภาคผนวก ค. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566	170
ภาคผนวก ง. ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรม ของบุคลากร พ.ศ. 2554	172
ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564	178

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้จัดตั้งขึ้นพร้อมกับมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งได้แยกตัวออกจากมหาวิทยาลัยนเรศวร จากเดิมที่เป็นวิทยาเขต และได้เปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐที่ไม่เป็นส่วนราชการตามประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2553 ทำให้สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรพะเยา เปลี่ยนสถานภาพเป็นคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยหลักสูตรในความรับผิดชอบของคณะสหเวชศาสตร์มี 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ และหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ เป็นหลักสูตรที่มีศึกษาเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์หาสาเหตุของโรคต่าง ๆ ในมนุษย์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการประกอบวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม และชุมชนตามมาตรฐานวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ สามารถคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถเป็นผู้นำ ผู้ตาม หรือผู้ประสานงานได้เหมาะสมตามสถานการณ์ สามารถพัฒนาตนเองโดยการศึกษา ค้นคว้า ใช้กระบวนการวิจัย และเรียนรู้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย โดยแผนการเรียนการสอนของหลักสูตรมีทั้งภาคบรรยาย และภาคปฏิบัติ รวมถึงการฝึกปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ประกอบด้วย 4 แขนงวิชา ได้แก่ แขนงเคมีคลินิกและพิษวิทยา แขนงโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก แขนงภูมิคุ้มกันวิทยาและวิทยาการบริการโลหิต และแขนงจุลชีววิทยาคคลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ โดยแขนงเคมีคลินิกและพิษวิทยาเป็นห้องปฏิบัติการหนึ่งในสาขาเทคนิคการแพทย์ ที่มุ่งเน้นการตรวจวัดระดับสารชีวเคมีในร่างกายของคน เพื่อประกอบการวินิจฉัย พยากรณ์โรค ตรวจสุขภาพ และติดตามการรักษา เช่น การตรวจวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลกลูโคส โปรตีน ไขมัน การทำงานของเอนไซม์ เป็นต้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีนักวิทยาศาสตร์คอยช่วยเหลือ และสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบคือ 1) เตรียมปฏิบัติการรายวิชาต่าง ๆ เช่น รายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน เคมีเชิงระบบ ระบบการวิเคราะห์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก เป็นต้น 2) ควบคุม ดูแล วัสดุ อุปกรณ์ น้ำยาสำเร็จรูป สารเคมี ตลอดจนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภายในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องวัดปริมาณการดูดกลืนแสง เครื่องอ่านสารด้วยความร้อนแห้ง เป็นต้น 3) เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา 4) จัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ 5) ประสานงานด้านการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูปที่ใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ 6) ให้บริการแก่นิสิต คณาจารย์ หรือบุคคลอื่น ๆ ทั้ง

ภายใน และภายนอกคณะฯ ที่เข้ารับบริการทั้งด้านการเรียนการสอน วิจัย ตลอดจนงานบริการวิชาการอื่น ๆ 7) ภาระงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย คู่มือการปฏิบัติงานนักวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยให้การปฏิบัติงานมีความสะดวกรวดเร็วในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพรวมทั้งส่งเสริมการวิจัย ตามเป้าหมาย และวิสัยทัศน์ของคณะสหเวชศาสตร์ การปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้เตรียมปฏิบัติการ และควบคุมดูแลระหว่างปฏิบัติการจึงมีความสำคัญมากอีกงานหนึ่ง คู่มือปฏิบัติการจึงเป็นคู่มือการทำงาน และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบาย และวัตถุประสงค์ของคณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ

ต่อไป จากความเป็นมา และความสำคัญดังกล่าว ผู้เขียนจึงมีความสนใจการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน เรื่องการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมในการให้บริการแก่นิสิต และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา เพื่อใช้เป็นคู่มือให้บุคลากร ศึกษาทำความเข้าใจหลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอน เทคนิคการปฏิบัติงานการ ตลอดจนปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงานเพื่อผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจหลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอน เทคนิคการปฏิบัติในการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน ตลอดจนปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงานเพื่อผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้
2. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานใช้เป็นแนวทางในการให้บริการ วัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แก่นิสิตที่รับบริการในรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน
3. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านบริหารจัดการภายในห้องปฏิบัติการ

1.3 ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถวางแผนการจัดเตรียมอุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูปก่อนปฏิบัติการตลอดจนสิ้นสุดปฏิบัติการ และทำให้ผลการทดลองของนิสิตมีความถูกต้อง และแม่นยำตลอดภาคการศึกษา นอกจากนั้นยังทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจ ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และป้องกันข้อผิดพลาดในการทำปฏิบัติการ ตลอดจนอธิบายถึงปัญหา

อุปสรรคในการดำเนินงาน และวิธีการแก้ไขปัญหา รวมทั้งได้ปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลาเพื่อผู้ปฏิบัติงานสามารถนำคู่มือนี้ไปปรับใช้ และปฏิบัติงานแทนกันได้

1.4 ประโยชน์ของคู่มือ

1. ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงวิธีการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน รวมถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น
2. ช่วยลดระยะเวลาและข้อผิดพลาดในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และผู้ปฏิบัติงานแทน
3. คณะสหเวชศาสตร์มีคู่มือสำหรับการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง และเป็นไปตามแผนที่วางไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

1.5 นิยามศัพท์/คำจำกัดความ

ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา หมายถึง ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

นักวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักวิทยาศาสตร์ที่ประจำห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์ ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบรายวิชาปฏิบัติการ โดยจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และ น้ำยาสำเร็จรูป รวมไปถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในแต่ละปฏิบัติการให้เพียงพอต่อรายวิชาปฏิบัติการที่รับผิดชอบ และอยู่ประจำห้องปฏิบัติการ ให้การสนับสนุนอาจารย์ผู้สอนในระหว่างที่มีการเรียนการสอน

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของรายวิชา

น้ำยาสำเร็จรูป หมายถึง น้ำยาที่ใช้ตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา

บทที่ 2

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

2.1 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

มาตรฐานกำหนดตำแหน่งของข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2553 (ก.พ.อ.) ในระดับตำแหน่งตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ระดับปฏิบัติการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบหลักคือ ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้นที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการในการทำงาน ปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ และ ปฏิบัติงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านการปฏิบัติการ

1. ศึกษาค้นคว้าทดลอง วิเคราะห์และร่วมดำเนินการวิจัย เผยแพร่ผลงานด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาอุตสาหกรรม
2. วิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจสอบ ตรวจวัด ตรวจพิสูจน์ วินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของวัตถุ ตัวอย่าง สอบเทียบเครื่องมือ อุปกรณ์วัด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จัดทำ ฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ ส่งเสริมพัฒนาห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
3. ให้บริการด้านวิชาการต่าง ๆ เช่น ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ ระดับรองลงมา และแก่นักศึกษาที่มาฝึกปฏิบัติงาน ตอบปัญหา และชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานใน หน้าที่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

ด้านการวางแผน

1. วางแผนการทำงานที่รับผิดชอบ ร่วมวางแผนการทำงานของหน่วยงาน หรือโครงการ เพื่อให้การทำงานบรรลุตามเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่กำหนด

ด้านการประสานงาน

1. ประสานการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานหรือหน่วยงานทั้งภายใน และภายนอก เพื่อให้เกิดความร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้
2. ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจหรือความร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ด้านการบริการ

1. ให้คำปรึกษา แนะนำเบื้องต้น เผยแพร่ ถ่ายทอดความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี รวมทั้งตอบปัญหา และชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานในหน้าที่ เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับ ทราบข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

2. จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น และให้บริการข้อมูลทางวิชาการ เกี่ยวกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บุคลากรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน นักศึกษา ตลอดจนผู้รับบริการ ได้ทราบข้อมูล และความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ สอดคล้อง และสนับสนุนภารกิจของหน่วยงาน และใช้ประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย แผนงาน หลักเกณฑ์ มาตรการต่าง ๆ

2.2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น ที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางวิชาการในการทำงาน ปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ และปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น เตรียมห้องปฏิบัติการเพื่อสอนนิสิต งานวิจัย บริการวิชาการและทำนุบำรุง จัดเก็บ ยืม-คืน วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ของสาขาเทคนิคการแพทย์

หน้าที่ความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติ

1. ห้องปฏิบัติการ : ดูแล ตรวจสอบห้องปฏิบัติการของสาขาวิชาให้มีความสะอาด เป็นระเบียบ พร้อมใช้ และปลอดภัย ดูแลสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการมิให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพแก่ผู้ใช้งาน ตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

2. วัสดุ ครุภัณฑ์

- จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ทางการศึกษาด้านการสอนภาคปฏิบัติ
- จัดเก็บข้อมูล วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษาของห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ที่รับผิดชอบให้ถูกต้องเป็นปัจจุบัน
- การยืม-คืน วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ทางการศึกษา
- แจกซ่อม วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษาที่ชำรุด โดยให้สอดคล้องกับประกาศที่เกี่ยวข้องของคณะ

3. เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการ และควบคุมการฝึกปฏิบัติงานทางเทคนิคการแพทย์ ที่เป็นไปตามมาตรฐานการรับรองสถาบันการศึกษาระดับปริญญาวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2564

4. ร่วมวางแผนและประสานงานที่รับผิดชอบหรือโครงการของหน่วยงาน และประสานการทำงานร่วมกันภายในและภายนอกของทีมงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ที่กำหนด

5. ให้คำแนะนำ/ปรึกษาทางวิชาการแก่นิสิตในการทำปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์

6. บันทึก รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนในหลักสูตร การบริการวิชาการ ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อใช้ประกอบการพัฒนางานประจำสัปดาห์ (R2R) หรือมีส่วนร่วมในงานวิจัยของหน่วยงาน นำไปสู่การกำหนดนโยบายแผนงานหลักเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ขององค์กร

7. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

2.3 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

งานห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ เป็นส่วนหนึ่งของงานปฏิบัติการ และบริการวิชาชีพ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นหน่วยงานย่อยที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น ที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการในการทำงาน ภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ มีหน้าที่สนับสนุนการเรียนการสอนให้แก่อาจารย์และนิสิต ส่งเสริมให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 ด้านปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีการจัดเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

2.3.1.1 การเตรียมปฏิบัติการ

1. ศึกษารายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของรายวิชา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง และเป็นไปตามที่วางแผนไว้ (มคอ.3)

2. ศึกษาเนื้อหาของแต่ละบทปฏิบัติการที่วางไว้ในห้องเรียนของรายวิชาในรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เพื่อวางแผนเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษา ให้เพียงพอต่อจำนวนนิสิตตามข้อกำหนดของสภาเทคนิคการแพทย์

3. ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนภาคปฏิบัติการ เพื่อเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ วัสดุ ครุภัณฑ์ สารเคมี และอุปกรณ์ต่าง ๆ การเบิกวัสดุ การศึกษา และสารเคมี ในระบบสารสนเทศการบริหารวัสดุคงคลัง (Inventory Management System; IMS) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยงานธุรการ และงานพัฒนาระบบงาน กองคลัง มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อใช้บริหารจัดการคลังวัสดุของส่วนงานและหน่วยงาน (URL:<https://finance.up.ac.th/ims/Main/DefaultPage/default.aspx>)

4. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์การศึกษา และตรวจสอบจำนวนของวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เพียงพอเพื่อให้พร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนในบทปฏิบัติการ

5. จัดเตรียมครุภัณฑ์ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้พร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนในบทปฏิบัติการ

2.3.1.2 ระหว่างปฏิบัติการ

1. ดูแลนิสิตร่วมกับอาจารย์ผู้สอนแนะนำการพิจารณาตัวอย่างกับนิสิตอย่างใกล้ชิด เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้ และพิจารณาตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง หลังจากนั้นผู้ปฏิบัติให้นิสิตแต่ละคน เบิกวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูป เพื่อนำมาทำปฏิบัติการ

2. เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการ ควบคุม และให้คำแนะนำการเรียนปฏิบัติการของนิสิต โดยถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และทักษะทางวิชาการแก่นิสิตในการทำปฏิบัติการให้นิสิตทราบถึง ข้อห้าม ข้อควรระวัง อย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายกับตัวเอง และบุคคลอื่น

3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ ซึ่งได้จากการสอบถามนิสิต อาจารย์ผู้สอนในแต่ละหัวข้อ และตัวผู้ปฏิบัติงาน หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้ไขอย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในครั้งต่อไป

4. รับฟังการสรุปบทปฏิบัติการจากอาจารย์ผู้สอนในท้ายคาบเรียน และเสนอแนะนิสิตโดยการนำประสบการณ์ที่ใช้จริงมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพิ่มเติม

2.3.1.3 หลังปฏิบัติการ

1. ตรวจสอบ และบำรุงรักษา วัสดุ ครุภัณฑ์หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนและการสอบปฏิบัติการ หากพบการชำรุดจะดำเนินการแจ้งซ่อม วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษาที่ชำรุด โดยให้สอดคล้องกับประกาศที่เกี่ยวข้องของคณะ หากไม่พบการชำรุดจะนำเก็บไว้ในตู้ให้เป็นระเบียบเพื่อสะดวกต่อการใช้งานครั้งต่อไป

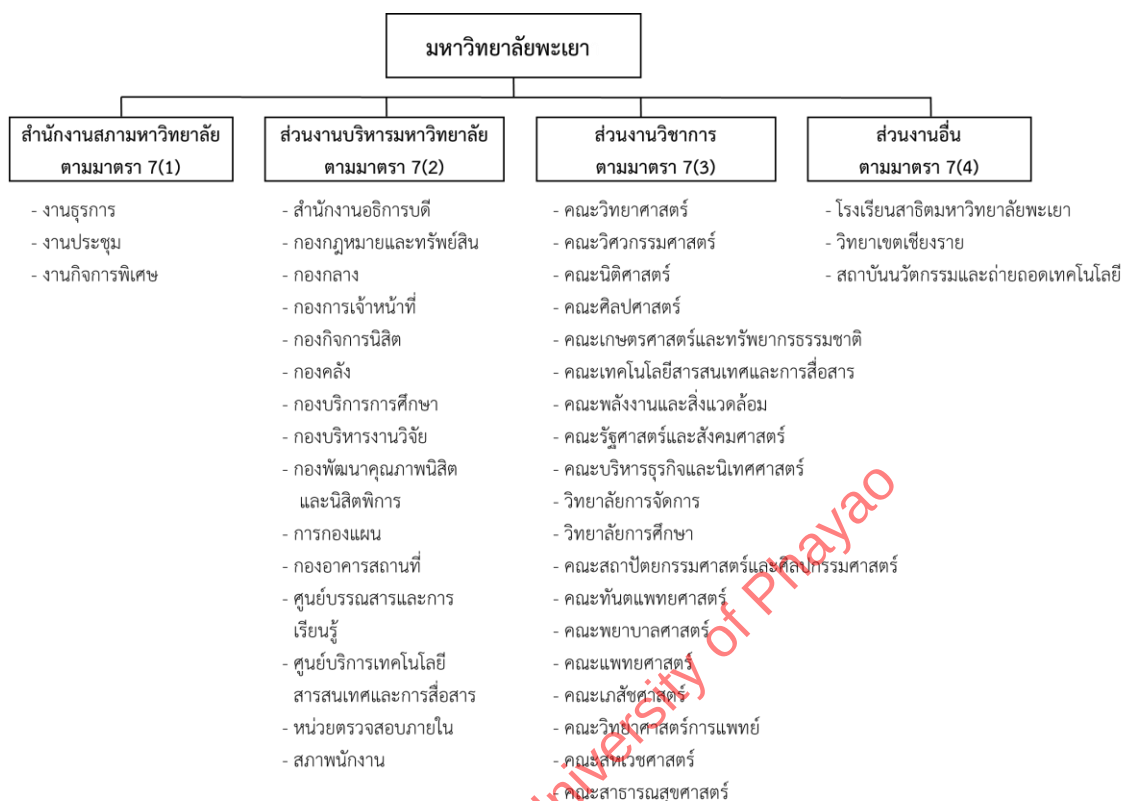
2. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ สำหรับการสอบปฏิบัติการให้แก่อาจารย์ผู้สอนก่อนเริ่มการสอบปฏิบัติการ

3. ดูแลห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์ให้มีความเรียบร้อย และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

4. บทปฏิบัติการที่มีการสอบปฏิบัติการจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ เพื่อให้นิสิตฝึกซ้อมปฏิบัติการนอกเวลา ซึ่งนิสิตจะต้องกรอกแบบฟอร์ม เบิก-ยืม และขออนุญาตก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2.4 โครงสร้างองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยา

โครงสร้างองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยา ประกอบด้วยทั้งหมด 4 ส่วนงาน คือ 1. สำนักงานสภามหาวิทยาลัย 2. ส่วนงานบริหาร 3. ส่วนงานวิชาการ 4. ส่วนงานอื่น โดยคณะสหเวชศาสตร์อยู่ในส่วนงานวิชาการ ดังปรากฏในรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 โครงสร้างองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: มหาวิทยาลัยพะเยา, 2565

2.5 โครงสร้างองค์กรคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะสหเวชศาสตร์ เป็นคณะสังกัดของมหาวิทยาลัยพะเยา มีอธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา เป็นผู้บริหารสูงสุดในระดับคณะมีคณบดีคณะสหเวชศาสตร์เป็นผู้บริหารสูงสุด โครงสร้างภายใน องค์กร ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. สาขาวิชา (ในรูปแบบหลักสูตร 2 หลักสูตร) 2. สำนักงานคณะ (ในรูปแบบหน่วยงาน 4 งาน) มีรายละเอียดดังนี้

สาขาวิชา (หลักสูตร)

1. หลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต
2. หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์

สำนักงานคณะ ประกอบด้วย 4 งาน ดังนี้

1. งานบริหารงานทั่วไป
2. งานวิชาการ
3. งานแผนงาน
4. งานปฏิบัติการ และบริการวิชาชีพ

โครงสร้างการบริหารจัดการ

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม มีสำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ ที่รับผิดชอบการสนับสนุนการบริหารงานภายในคณะสหเวชศาสตร์ โดยมีการบริหารจัดการ และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่ดีของคณะที่สอดคล้องกับปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และโครงสร้างการบริหารองค์กรของคณะสหเวชศาสตร์ รวมถึงบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแพทย์ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ในการสนับสนุนการบริการด้านการผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์ การบริการวิชาการ และการวิจัยภายในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

1. ประวัติความเป็นมาคณะคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม สมรรถนะหลัก เอกลักษณ์ และอัตลักษณ์
3. โครงสร้างการบริหารองค์กร
4. บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

ประวัติความเป็นมาคณะคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา กำเนิดขึ้นพร้อม ๆ กับมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งแยกตัวออกจากมหาวิทยาลัยนเรศวร จากเดิมที่มีสถานภาพเป็นวิทยาเขตเปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐที่ไม่เป็นส่วนราชการ ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2553 ทำให้สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรพะเยา ปรับสถานภาพเป็นคณะสหเวชศาสตร์ ภายใต้มหาวิทยาลัยพะเยาโดยปริยาย

แต่เดิม วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ตั้งอยู่ที่จังหวัดพะเยา มีชื่อเรียกว่า “วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา” มี “สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์” เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบ และจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขากายภาพบำบัด และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต ซึ่งเปิดรับนิสิตเป็นปีแรกจำนวนสาขาละ 100 คน ในปีการศึกษา 2550 (มิถุนายน 2550) พร้อมกันทุกสาขา

ต่อมาเมื่อ วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ในคราวประชุมครั้งที่ 13 (4/2550) สภามหาวิทยาลัยนเรศวร ได้มีมติให้เปลี่ยนชื่อ “วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา” เป็น “มหาวิทยาลัยนเรศวรพะเยา” เพื่อเตรียมความพร้อมของวิทยาเขตในการแยกตัวเป็นมหาวิทยาลัยเอกเทศ พร้อมกันนี้ยังได้จัดตั้ง “สำนักวิชาสหเวชศาสตร์” ขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2550 โดยในครั้งนั้นมีวัตถุประสงค์ของการก่อตั้งเพื่อให้สำนักวิชา ดูแลจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี 3 หลักสูตรที่สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์เคยรับผิดชอบ คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขากายภาพบำบัด และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต

รวมทั้งมีมติให้เปิดหลักสูตรใหม่อีกหนึ่งหลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ดังนั้นหลักสูตรที่อยู่ภายใต้การดูแลของสำนักวิชาสหเวชศาสตร์นับแต่ก่อตั้งสำนักฯ จึงมี 4 หลักสูตรด้วยกันดังกล่าว

ในวันที่ 1 ธันวาคม 2551 มหาวิทยาลัยนเรศวร มีคำสั่งให้ย้ายหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต ของสำนักวิชาสหเวชศาสตร์ไปอยู่ในความดูแลของ “สำนักวิชาแพทยศาสตร์” และราวเดือนเมษายน 2552 มหาวิทยาลัยนเรศวร มีคำสั่งให้ย้ายหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ของสำนักวิชาสหเวชศาสตร์ไปอยู่ในความดูแลของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดกลุ่มสาขาวิชามากขึ้น

วันที่ 17 กรกฎาคม 2553 ถือเป็น วันสถาปนา คณะสหเวชศาสตร์ โดยในขณะนั้น มีหลักสูตรในความรับผิดชอบ 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด ทั้งสองหลักสูตรเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี (4 ปี) มีการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบเวลา โดยทุกหลักสูตรได้พัฒนาตามกรอบ TQF และได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยพะเยา สภาวิชาชีพ และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และสมรรถนะหลัก

ปรัชญาการศึกษา

เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและเรียนรู้ตลอดชีวิต (Active Learning Through Action and Lifelong Learning)

วิสัยทัศน์

สถาบันสร้างนวัตกรรมสุขภาพด้วยศาสตร์ทางวิชาชีพชั้นนำของประเทศ เพื่อความยั่งยืนของชุมชน

พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ด้วยหลักสูตรที่มีคุณภาพ และมีมาตรฐานตามเกณฑ์วิชาชีพ

2. ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยียุคดิจิทัลในการนำเสนอข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สถิติ และข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สร้างงานวิจัยเชิงระดับนานาชาติ นวัตกรรมทางด้านสุขภาพ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม

4. บูรณาการการบริการวิชาการแก่ชุมชน กับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น ก่อเกิดประโยชน์ต่อชุมชน

5. พัฒนาระบบการให้บริการทางวิชาการ และวิชาชีพ เพื่อสร้างรายได้ และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

6. บริหารจัดการองค์กร ที่มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ด้วยระบบ และกลไกของเทคโนโลยี

ดิจิทัล

ค่านิยมขององค์กร

สร้างความสุขและความเป็นหนึ่งเดียวในการทำงาน เพื่อการพัฒนาวิชาชีพและองค์กร
ผ่านกลยุทธ์

A: Achieve

H: Humanized

S: Social responsibility

U: Unity

P: Participatory

ค่านิยมร่วม

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Competence | หลักความรู้ความสามารถ |
| 2. Freedom | หลักเสรีภาพ |
| 3. Justice | หลักความถูกต้องยุติธรรม |
| 4. Generosity | หลักความมีน้ำใจ |
| 5. Team Learning and Working | หลักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำงานเป็นทีม |
| 6. Shared Vision | หลักการมีเป้าหมายร่วมกัน |
| 7. Local and Global Spirit | หลักความเชื่อมโยงระหว่างชุมชนและสากล |

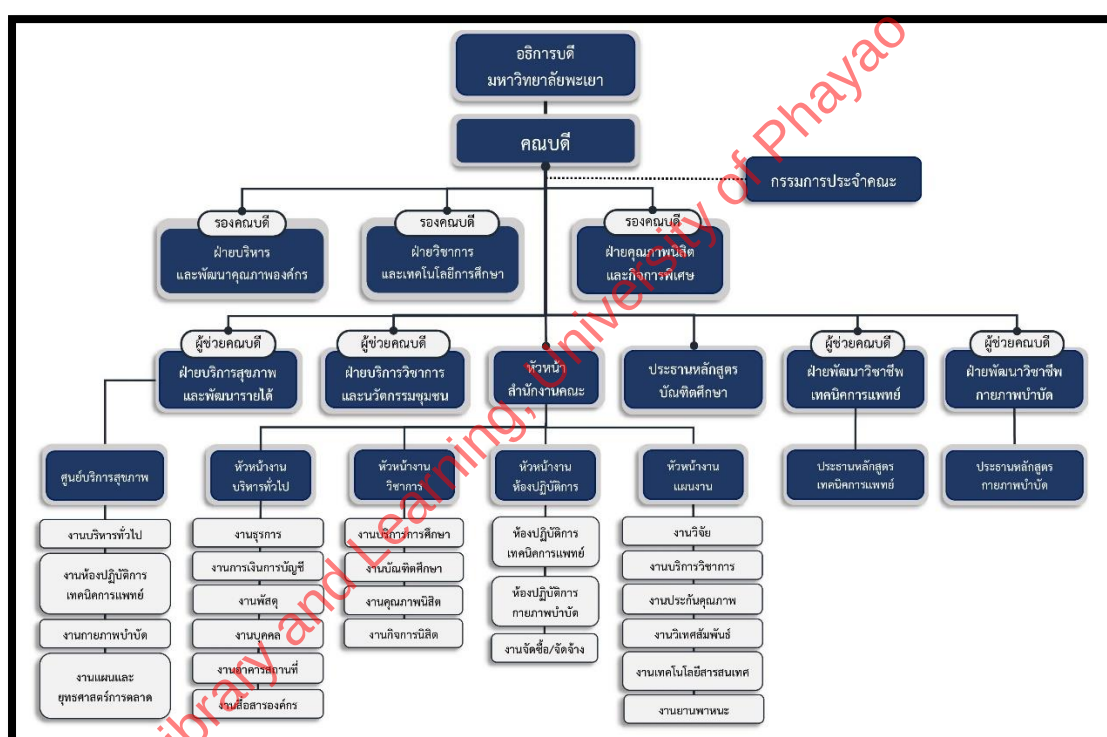
สมรรถนะหลัก

การผลิตบัณฑิตวิชาชีพที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้แบ่งโครงสร้างองค์กรออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. หลักสูตร โดยมีประธานหลักสูตรเป็นผู้บังคับบัญชาขั้นต้น ซึ่งประกอบไปด้วย 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต สาขากายภาพบำบัด และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ ทั้งสองหลักสูตรเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี มีการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบเวลา
2. สำนักงานคณะ โดยมีหัวหน้าสำนักงานเป็นผู้บังคับบัญชาขั้นต้น ซึ่งประกอบไปด้วย งานบริหารงานทั่วไป งานวิชาการ งานแผนงาน และงานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ ดังที่ปรากฏในรูปที่ 2 ดังนี้

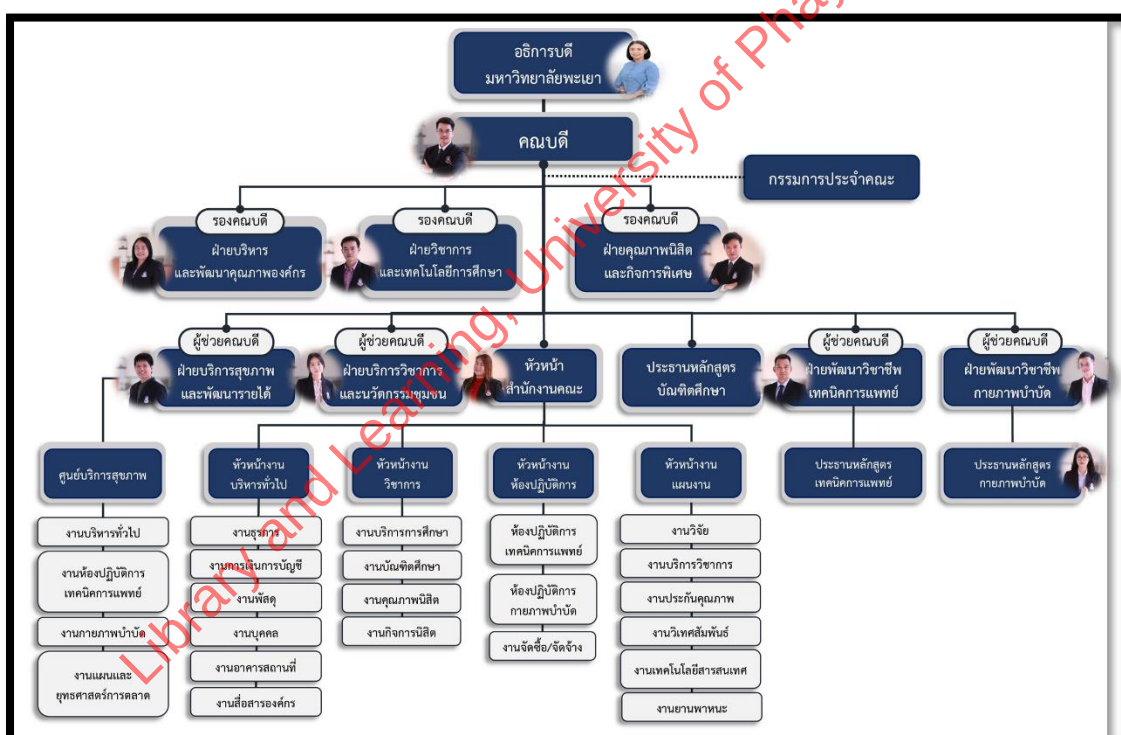


รูปที่ 2 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2568

โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart)

คณะสหเวชศาสตร์ เป็นคณะในสังกัดของมหาวิทยาลัยพะเยา ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2553 ได้แบ่งโครงสร้างการบริหารงาน โดยมีคณะบดีเป็นผู้บริหารสูงสุดโดยมีผู้บริหารระดับถัดลงมาคือ รองคณะบดีฝ่ายบริหารและพัฒนาคุณภาพองค์กร รองคณะบดีฝ่ายวิชาการ และเทคโนโลยีการศึกษา รองคณะบดีฝ่ายคุณภาพนิสิตและกิจกรรมพิเศษ ผู้ช่วยคณะบดีฝ่ายบริการสุขภาพและพัฒนารายได้ ผู้ช่วยคณะบดีฝ่ายบริการวิชาการและนวัตกรรมชุมชน ผู้ช่วยคณะบดีฝ่ายพัฒนาวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ผู้ช่วยคณะบดีฝ่ายพัฒนาวิชาชีพกายภาพบำบัด และหัวหน้าสำนักงาน ตามลำดับ ดังปรากฏในรูปที่ 3 ดังนี้



รูปที่ 3 โครงสร้างการบริหารงาน (Administration Chart) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2568

โครงสร้างการแบ่งส่วนงาน สำนักงานคณะ

สำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ แบ่งหน่วยงานย่อยออกเป็น 4 หน่วยงานดังนี้ 1. งานบริหารงานทั่วไป 2. งานวิชาการ 3. งานแผน 4. งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ ดังปรากฏในรูปที่ 4 ดังนี้



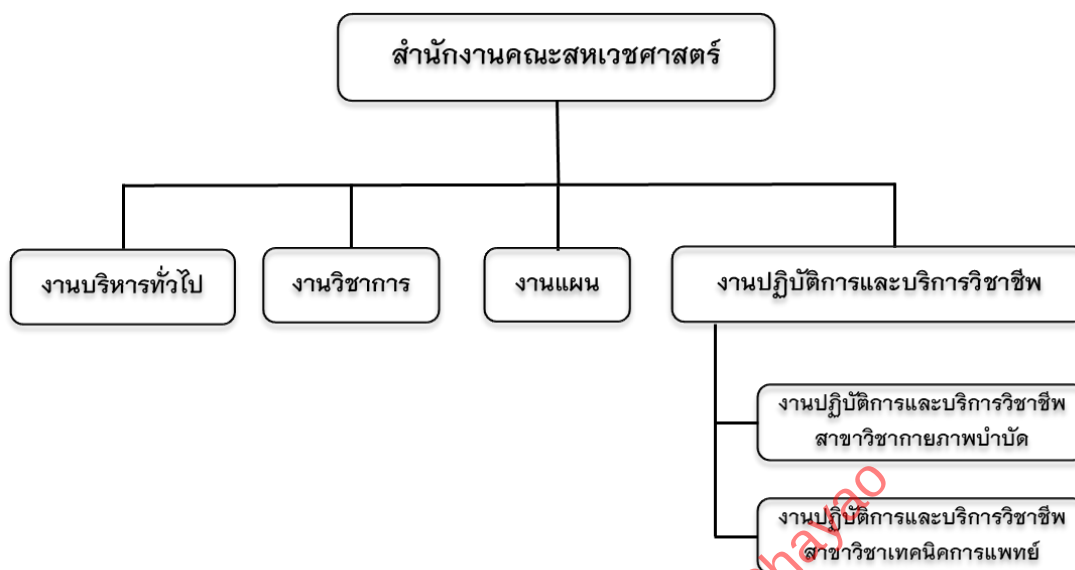
รูปที่ 4 โครงสร้างการแบ่งส่วนงานสำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2566

โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart)

โครงสร้างการปฏิบัติงานของคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.พุทธิพงษ์ พลคำอัย คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ เป็นผู้บริหารสูงสุด และนางสาวนุชนาถ ไชยมงคล เป็นหัวหน้าสำนักงานคณะสหเวชศาสตร์ ซึ่งคณะสหเวชศาสตร์ประกอบด้วยหน่วยงานย่อย 4 หน่วยงาน ได้แก่ งานบริหารงานทั่วไป งานวิชาการ งานแผนงาน และงานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ

งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ ได้แบ่งส่วนงานออกเป็น 2 ส่วนงาน คือ งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ และงานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ สาขาวิชากายภาพบำบัด ดังปรากฏในรูปที่ 5 ดังนี้



รูปที่ 5 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart) งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2566

งานปฏิบัติการและบริการวิชาชีพสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติการและบริการวิชาชีพ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนับสนุนด้านการบริหารจัดการทั่วไป และภารกิจหลัก สนับสนุนงานยุทธศาสตร์ภายใต้ภารกิจหลักของสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ในด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยมีการแบ่งหน่วยงานย่อยภายในสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ เป็น 4 แขนงวิชา ดังนี้ 1. แขนงวิชาจุลชีววิทยาคลินิกและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 2. แขนงวิชาเคมีคลินิกและพิษวิทยา 3. แขนงวิชาโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก 4. แขนงวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกและวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต ดังปรากฏในรูปที่ 6 ดังนี้



รูปที่ 6 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart) งานห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ที่มา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2568

บทที่ 3

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาในแขนงเคมีคลินิกและพิษวิทยา หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นการตรวจวัดระดับสารชีวเคมีในร่างกายของคน เพื่อประกอบการวินิจฉัย พยากรณ์โรค ตรวจสุขภาพ และติดตามการรักษา เช่น การตรวจวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลกลูโคส โปรตีน ไขมัน การทำงานของเอนไซม์ เป็นต้น โดยนักวิทยาศาสตร์ถือเป็นบุคลากรสายสนับสนุนที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยสนับสนุนอำนวยความสะดวกให้การจัดการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ ของนิสิตให้เป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร และมาตรฐานของวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติงาน ดังนี้

- 3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน
- 3.2 วิธีการปฏิบัติงาน
- 3.3 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง สิ่งที่ต้องคำนึงในการปฏิบัติงาน
- 3.4 แนวคิด/งานที่เกี่ยวข้อง

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

หลักเกณฑ์และรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry)

นักวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการช่วยสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ โดยเฉพาะในภาคการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐานนั้น นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนในรายวิชาดังกล่าว ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านสารเคมี การเตรียมสารละลาย และน้ำยาสำเร็จรูป รวมไปถึงการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และต้องได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก นอกจากนี้การปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ต้องอ้างอิงตามหลักเกณฑ์ และรายละเอียดของรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของรายวิชา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องและเป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยมีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน วัตถุประสงค์ วิธีการเรียนการสอน รวมไปถึงการวัดและการประเมินผลในรายวิชา

ซึ่งแผนการเรียนการสอนที่ถูกกำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิก พื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry)

Learning topic	Learning outcomes	Learning Activities
ปฏิบัติการที่ 1 การจัดการคุณภาพ ภายใน ห้องปฏิบัติการ 1	1. นิสิตสามารถอธิบายวิธีการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ และการแปลผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ 2. นิสิตสามารถนิสิตฝึกปฏิบัติการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ (QC chart) และการแปลผล	1. อาจารย์ผู้สอนอธิบายวิธีการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ และการแปลผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ 1. นิสิตฝึกปฏิบัติการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ (QC chart) และการแปลผล
ปฏิบัติการที่ 2 การจัดการคุณภาพ ภายใน ห้องปฏิบัติการ 2	1. นิสิตสามารถสรุปและอภิปรายผลข้อมูลจากกราฟ ควบคุมคุณภาพร่วมกัน และให้นิสิตทำรายงานเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจหลังการเรียนปฏิบัติการ 2. นิสิตสามารถนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	1. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ปฏิบัติการที่ 3 Protein determination 1	1. นิสิตมีทักษะในการตรวจโปรตีนจากสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Biuret, Lowry และ Dye-binding ได้ 2. นิสิตสามารถแปลผลจากการตรวจโปรตีนได้	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นกลุ่มกลุ่มละ 2 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวัดโปรตีนรวมและอัลบูมินในซีรัมตัวอย่างตามคู่มือปฏิบัติการ 5. อภิปราย ชักถาม ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) (ต่อ)

Learning topic	Learning outcomes	Learning Activities
ปฏิบัติการที่ 4 Protein determination 2	1. นิสิตอ่านผลของ electrogram ได้ 2. นิสิตสามารถแปลผลจากการตรวจโปรตีนได้	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเดี่ยว 3. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ electrophoresis 4. อภิปราย ชักถาม ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง
ปฏิบัติการที่ 5 การวินิจฉัยโรค และ ความผิดปกติของไตทางห้องปฏิบัติการ	1. สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และ พยาธิสภาพที่ไต 2. สามารถวิเคราะห์และคำนวณค่า Creatinine clearance test, BUN/Creatinine ratio และ Estimated Glomerular filtration rate (eGFR) calculation เพื่อการวินิจฉัย และ ติดตามพยาธิสภาพที่ไต	1. บรรยายอธิบายความเชื่อมโยงของผลการ ตรวจทางห้อง ปฏิบัติการ และ พยาธิสภาพที่ไต 2. อธิบายการวิเคราะห์ และคำนวณค่า Creatinine clearance test, BUN/Creatinine ratio และ Estimated Glomerular filtration rate (eGFR) calculation เพื่อการวินิจฉัย และติดตามพยาธิสภาพที่ไต
ปฏิบัติการที่ 6 การตรวจวิเคราะห์ blood glucose	1. นิสิตมีทักษะในการตรวจกลูโคสจากสิ่งส่งตรวจ 2. นิสิตสามารถแปลผลจากการตรวจกลูโคสได้	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นรายบุคคล 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวัดกลูโคสในตัวอย่างตามคู่มือปฏิบัติการ 5. อภิปราย ชักถาม ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) (ต่อ)

Learning topic	Learning outcomes	Learning Activities
ปฏิบัติการที่ 7 การตรวจ Oral Glucose Tolerance Test (OGTT)	1. นิสิตสามารถแปลผลจากการตรวจ Oral Glucose Tolerance Test ได้	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวิเคราะห์ Oral Glucose Tolerance Test ในตัวอย่าง 5. อภิปราย ชักถาม 6. ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง
ปฏิบัติการที่ 8 กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 1	1. นิสิตสามารถอธิบาย และเชื่อมโยงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นเมื่อมีภาวะขาดวิตามิน	1. นิสิตอธิบาย และเชื่อมโยงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นเมื่อมีภาวะขาดวิตามิน
ปฏิบัติการที่ 9 กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 2	1. นิสิตสามารถนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับภาวะการขาดวิตามิน 2. นิสิตสามารถอธิบายดัชนีชี้วัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินภาวะการขาดวิตามิน	1. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับภาวะการขาดวิตามิน 2. นิสิตอธิบายดัชนีชี้วัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินภาวะการขาดวิตามิน
ปฏิบัติการที่ 10 Lipid profile determination 1	1. นิสิตมีทักษะในการตรวจวิเคราะห์รายงานผล และแปลผลไตรกลีเซอไรด์ และคอเลสเตอรอลจากสิ่งส่งตรวจจริงทางคลินิก	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม 2-3 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวัดไตรกลีเซอไรด์ ในซีรัมตัวอย่าง ตามคู่มือปฏิบัติการ 5. อภิปราย ชักถาม ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) (ต่อ)

Learning topic	Learning outcomes	Learning Activities
ปฏิบัติการที่ 11 Lipid profile determination 2	1. นิสิตมีทักษะในการรายงานผล แปลผล และตรวจทานผลการวิเคราะห์ Lipid profile จากสิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการจริง	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม 2-3 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวัดโคเลสเตอรอลในซีรัมตัวอย่างตามคู่มือปฏิบัติการ 5. อภิปราย ชักถาม ส่งรายงานปฏิบัติการท้ายชั่วโมง
ปฏิบัติการที่ 12 การศึกษาความจำเพาะของเอนไซม์และสับสเตรท	1. เข้าใจความแตกต่างทางโครงสร้างของ substrate ที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ glucose oxidase 2. สามารถบอกได้ว่า สาเหตุที่ทำให้ substrate แต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อเอนไซม์ที่ต่างกัน	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม 2-3 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการทดสอบความจำเพาะของ substrate ที่เป็นน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ต่อเอนไซม์ glucose oxidase 5. อภิปราย ส่งรายงานท้ายชั่วโมง
ปฏิบัติการที่ 13 การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase and Amylase	1. นิสิตมีทักษะในการตรวจไลเปสและอะไมเลสจากสิ่งส่งตรวจ 2. นิสิตสามารถแปลผลจากการตรวจเอนไซม์ ไลเปส และอะไมเลสได้	1. ชี้แจงกิจกรรมสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิต 2. นิสิตแยกทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม 2-3 คน 3. นิสิตเลือกอุปกรณ์จากตู้ปฏิบัติการของกลุ่มมาใช้งาน 4. นิสิตปฏิบัติการวัดเอนไซม์ alkaline phosphatase และ Gamma-glutamyl transpeptidase ในซีรัมตัวอย่างตามคู่มือปฏิบัติการ 5. อภิปราย ส่งรายงานท้ายชั่วโมง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เคมีคลินิกพื้นฐาน 382211 (Fundamental Clinical Chemistry) (ต่อ)

Learning topic	Learning outcomes	Learning Activities
ปฏิบัติการที่ 14 กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของอิเล็กโทรไลต์	1. สามารถอธิบายหลักการทดสอบวิธีการตรวจวิเคราะห์ ความสำคัญทางคลินิก การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ และข้อควรระวังในตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile ในสิ่งส่งตรวจ 2. สามารถสรุปความสัมพันธ์ทางคลินิก ระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile และความผิดปกติที่เกิดจาก Electrolyte disorders แต่ละชนิดได้	1. อธิบายหลักการทดสอบ วิธีการตรวจวิเคราะห์ ความสำคัญทางคลินิก การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ และข้อควรระวังในตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile ในสิ่งส่งตรวจ 2. สรุปความสัมพันธ์ทางคลินิก ระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile และความผิดปกติที่เกิดจาก Electrolyte disorders แต่ละชนิดได้
ปฏิบัติการที่ 15 กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของกรด-เบสในร่างกาย	1. สามารถบรรยายการตรวจวัดปริมาณก๊าซในเลือด ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ 2. สามารถบรรยายความสำคัญ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าที่ได้จากการตรวจวัดปริมาณก๊าซในเลือดต่อการประเมินภาวะวิกฤติของผู้ป่วย	1. บรรยายการตรวจวัดปริมาณก๊าซในเลือดด้วยเครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ 2. บรรยายความสำคัญและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าที่ได้จากการตรวจวัดปริมาณก๊าซในเลือดต่อการประเมินภาวะวิกฤติของผู้ป่วย

หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา

การใช้ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีแนวปฏิบัติสำหรับการใช้ห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นความปลอดภัย และก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมตัว การแต่งกาย การใช้วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี รวมไปถึงการจัดการของเสีย ซึ่งการปฏิบัติตามแนวปฏิบัตินี้ จะช่วยลดความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการทำงานภายในห้องปฏิบัติการ และสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงานได้ ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา มีแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา

- 1.1 แต่งกายด้วยชุดนิสิตหรือชุดสุภาพ และสวมเสื้อกาวน์เข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้ง
- 1.2 นิสิตหญิงสวมรองเท้าหุ้มส้น สีสสุภาพ นิสิตชายสวมรองเท้าน้ำ หรือรองเท้าผ้าใบสีสุภาพ ห้ามเหยียบส้นรองเท้า
- 1.3 นิสิตหญิงรวบผมให้เรียบร้อย นิสิตชายห้ามไว้ผมยาวรุงรัง

- 1.4 ห้ามใส่เครื่องประดับระย้า ห้ามแต่งหน้าในห้องปฏิบัติการ
- 1.5 ห้ามนำกระเป๋าสัมภาระเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการ โดยให้วางกระเป๋าไว้ในตู้ล็อกเกอร์ ที่จัดเตรียมไว้ให้
- 1.6 ห้ามนำอาหาร เครื่องดื่ม เข้ามาภายในห้องปฏิบัติการ
- 1.7 ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารในห้องปฏิบัติการเว้นแต่ได้รับอนุญาต
- 1.8 ห้ามส่งเสียงดังภายในห้องปฏิบัติการ
- 1.9 เช็ดทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการด้วย 70% Alcohol ก่อน และหลังปฏิบัติการ
- 1.10 เซ็นชื่อเข้าปฏิบัติการก่อนอย่างน้อย 15 นาที

2. แนวปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือครุภัณฑ์การศึกษาภายในห้องปฏิบัติการ

- 2.1 เขียนแบบฟอร์มยืม-คืน เครื่องมือหรือครุภัณฑ์ ล่วงหน้าอย่างน้อย 1-2 วันทำการ และแบบฟอร์มนี้มีอายุการใช้งานเป็นเวลา 1 อาทิตย์ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาลงชื่อกำกับด้วยทุกครั้ง
- 2.2. กรอกข้อมูล และรายละเอียดของเครื่องมือ หรือครุภัณฑ์ลงในแบบฟอร์มยืม-คืน ให้ครบถ้วน เช่น ยี่ห้อ รุ่น ขนาด หมายเลขเครื่อง และหมายเลขครุภัณฑ์ เป็นต้น
- 2.3 นิสิตต้องทำการศึกษา และเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือหรือครุภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือหรือครุภัณฑ์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ เพื่อความถูกต้อง และยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ และครุภัณฑ์
- 2.4 บันทึกวัน เวลา ในการใช้เครื่องมือหรือครุภัณฑ์ ใน Log book ประจำเครื่องทุกครั้ง
- 2.5 หลังการใช้งานจะต้องทำความสะอาดเครื่องมือหรือครุภัณฑ์ ตลอดจนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อย
- 2.6 ยื่นแบบฟอร์มคืนเครื่องมือหรือครุภัณฑ์ พร้อมกับลงชื่อผู้คืน และวันที่คืนให้เรียบร้อย หากต้องการใช้งานเครื่องมือหรือครุภัณฑ์ดังกล่าวต่อ ให้ดำเนินการกรอกแบบฟอร์มเพื่อทำการยืมใหม่อีกครั้ง

3. แนวปฏิบัติในการขอใช้ห้องปฏิบัติการนอกเวลาทำการและในวันหยุดทำการ

- 3.1 กรอกแบบฟอร์มการขอใช้ห้องปฏิบัติการนอกเวลาทำการ และในวันหยุดทำการ โดยระบุชื่อผู้ขอใช้ ห้องปฏิบัติการที่ขอใช้ ช่วงเวลา และเครื่องมือหรือครุภัณฑ์ที่ต้องการใช้
- 3.2 ผู้ขออนุญาตนำเอกสารเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงชื่อรับรอง

3.3 ผู้ขออนุญาตนำเอกสารให้ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และหัวหน้างานห้องปฏิบัติการเพื่อลงชื่ออนุญาตการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ

3.4 ต้นฉบับเอกสารนำส่งผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ สำเนาเอกสารหรือรูปถ่าย เก็บไว้ที่ผู้ขออนุญาตเพื่อใช้เป็นหลักฐาน โดยเอกสารการขอใช้ห้องปฏิบัติการนี้มีอายุ 1 เดือน หากต้องการใช้ห้องปฏิบัติการต่อ ให้ผู้ขออนุญาตกรอกแบบฟอร์มใหม่อีกครั้ง

4. แนวปฏิบัติในการทิ้งขยะภายในห้องปฏิบัติการ

4.1 ขยะทั่วไป เช่น เศษกระดาษ ขวดพลาสติก กระดาษทิชชู ที่ไม่ได้สัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ ให้ทิ้งลงในขยะทั่วไป

4.2 ขยะที่เป็นเศษแก้ว เช่น สไลด์แก้ว หรือเครื่องแก้วที่แตกเสียหาย ให้ทิ้งในถังขยะสำหรับเศษแก้ว

4.3 ขยะมีคมติดเชื้อ เช่น เข็มเจาะเลือด หลอด Capillary ใส่ถึงสำหรับทิ้งเข็มโดยเฉพาะ

4.4 ขยะติดเชื้อ หรือขยะทางชีวภาพ เช่น ตัวอย่างเลือด น้ำเลือด ปัสสาวะ อุจจาระ ของเสียที่มีจุลินทรีย์ ให้ทำการนึ่งฆ่าเชื้อก่อน (Autoclave) ก่อน จากนั้นทิ้งลงในถังขยะติดเชื้อ

4.5 วัสดุติดเชื้ออื่น ๆ ได้แก่ ถุงมือ หน้ากากอนามัย, กระดาษชำระที่สัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ หรือสารคัดหลั่ง ให้ทิ้งลงในขยะติดเชื้อ

4.6 ของเสียที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาภายในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่เป็นน้ำยาสำเร็จรูปที่มีฤทธิ์เป็นกรด ให้ทิ้งในถังสำหรับทิ้ง waste

4.7 ห้ามทิ้งภาชนะบรรจุอาหาร และเศษอาหาร ในถังขยะที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 2 การจัดเก็บขยะภายในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา

ลำดับ	ประเภทของถังขยะ	รายละเอียด
1.		ถังขยะทั่วไป
2.		ถังขยะสำหรับทิ้งเศษแก้ว
3.		ถังสำหรับทิ้งขยะมีคมติดเชื้อ
4.		ถังขยะสำหรับใส่ขยะติดเชื้อ
5.		ถังใส่ของเสียที่มีฤทธิ์เป็นกรด (น้ำยาสำเร็จรูป)

ตารางที่ 2 การจัดเก็บขยะภายในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทของถังขยะ	รายละเอียด
6.		กล่องพลาสติกสำหรับพักขยะติดเชื้อมาก่อนส่งกำจัด

5. แนวปฏิบัติสำหรับการกำจัดขยะติดเชื้อ และสารเคมีอันตรายประจำห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา

5.1 ขยะทั่วไป แม่บ้านประจำอาคารดำเนินการจัดเก็บเพื่อนำไปรวมกับขยะทั่วไป ตามจุดต่างๆ ของมหาวิทยาลัย

5.2 ขยะติดเชื้อ ส่งกำจัดกับบริษัทเอกชนตามนโยบายของมหาวิทยาลัยพะเยา โดย

5.2.1 เศษแก้ว และวัสดุมีคมติดเชื้อจะมีถังสำหรับเก็บโดยเฉพาะ เมื่อบรรจุจนเต็มถึงให้ปิดฝาให้แน่นเพื่อรอส่งกำจัด

5.2.2 ขยะติดเชื้อ ให้ทำการนึ่งฆ่าเชื้อก่อนทุกครั้ง แล้วบรรจุลงในถุงขยะสีแดงซึ่งเป็นถุงสำหรับบรรจุขยะติดเชื้อ มัดปากถุงให้แน่นแล้วบรรจุลงในกล่องพลาสติกแข็งทรงสี่เหลี่ยม แล้วปิดฝาให้มิดชิด เพื่อรอการส่งกำจัด

5.3 ของเสียที่เป็นสารเคมีอันตราย ส่งกำจัดตามรอบปฏิบัติการการจัดเก็บสารเคมีอันตรายของมหาวิทยาลัยพะเยา

5.3.1 ขวดสารเคมีหมดอายุ และขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว ให้บรรจุลงในกล่องที่มีความแข็งแรง ไม่เกิน 80% ของความจุ ปิดฝากล่องให้มิดชิด

5.3.2 ของเสียที่มีฤทธิ์เป็นกรด (น้ำยาสำเร็จรูป) คือของเสียที่เกิดจากการปฏิบัติการของผู้รับบริการที่ใช้น้ำยาสำเร็จรูปในการทดสอบ และมีฤทธิ์เป็นกรด ให้บรรจุในถังที่มีขนาดบรรจุ 18 ลิตร โดยบรรจุไม่เกิน 80% ของความจุ ปิดฝาดังให้สนิท

6. แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ [ภาคผนวก ข]

ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ.2562 มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ตระหนักถึง

ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ทั้งของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย ผู้มาปฏิบัติงาน และผู้รับบริการทุกคน รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย และชุมชน โดยรอบ โดยกำหนดนโยบาย และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยและส่วนงาน ดังนี้

6.1 สนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการเข้าร่วมโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand (“ESPReL”))

6.2 สนับสนุนการออกประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับมาตรฐานทางกฎหมาย และข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด

6.3 สนับสนุนให้มีการรักษาสภาพแวดล้อม ปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงาน สิ่งอำนวยความสะดวก และโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งระบบบริหารจัดการความปลอดภัยให้มีความเหมาะสม

6.4 สนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

6.5 สนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมให้เกิดความตระหนัก และให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยในการปฏิบัติงาน รวมถึงการสนับสนุนการเสริมสร้างจิตสำนึก และความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และส่งเสริมการจัดอบรมกิจกรรมสร้างเสริมวัฒนธรรมสุขภาพ และปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

6.6 สนับสนุนให้มีระบบการประเมิน การจัดการ และการควบคุมความเสี่ยงภัยในทุกระดับทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ และการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม และต่อเนื่อง

6.7 มหาวิทยาลัย และส่วนงานต้องมีความรับผิดชอบ และมีการปฏิบัติเป็นแบบอย่างที่ดีตามประกาศกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งอบรม ฝึกสอน จูงใจแก่ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย

6.8 ส่วนงานต้องปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานให้ถูกสุขลักษณะ และมีความปลอดภัย

6.9 มหาวิทยาลัย และส่วนงานต้องจัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบ มาตรการ แนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ตามแนวทางของมหาวิทยาลัย

6.10 ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยทุกคนต้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ มาตรฐาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และให้ความร่วมมือในโครงการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย และมีสิทธิ์เสนอความเห็น ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงาน และวิธีปฏิบัติงานให้ปลอดภัย

7. แนวปฏิบัติด้านการบริหารจัดการของเสียเคมี และของเสียอันตราย [ภาคผนวก ค]

ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง นโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566 มหาวิทยาลัยตระหนัก และให้ความสำคัญในการบริหารจัดการของเสียอันตรายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม ลดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม และเป็นการปฏิบัติตามกฎหมาย ภายในประเทศ และมาตรฐานสากล มหาวิทยาลัยจึงมีนโยบายด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายให้สอดคล้องกับการดำเนินการของมหาวิทยาลัยในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย งานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การสาธารณสุข สัตวแพทย์ และงานบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ ที่เกิดก่อให้เกิดของเสียอันตรายที่เกิดจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ โดยมีนโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย ดังนี้

7.1 ส่งเสริมการใช้ของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายในการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างเหมาะสม คุ่มค่าและปลอดภัย พร้อมทั้งมุ่งมั่นที่จะลดการผลิตของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย สู่สิ่งแวดล้อม

7.2 สนับสนุนให้ทุกส่วนงานที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายมีมาตรการในการคัดแยกของเสียสารเคมี และประเภทของเสียอันตราย เพื่อให้การบริหารจัดการของเสีย สารเคมี และการคัดแยกประเภทของเสียอันตรายมีประสิทธิภาพ

7.3 ส่งเสริม และสนับสนุนการพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสีย อันตรายตามรูปแบบกลางของมหาวิทยาลัยพะเยา และให้ส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย พะเยาที่มีการปฏิบัติงาน เกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจะต้องมีการบันทึก ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นฐานข้อมูลกลาง และจัดทำรายงานเสนอต่อมหาวิทยาลัยพะเยาเพื่อทราบทุกปีงบประมาณ เพื่อการบริหาร จัดการที่ถูกต้องตามกฎหมาย

7.4 กำหนดให้มหาวิทยาลัยพะเยานำผลเกี่ยวกับการจัดการของเสียสารเคมี และการจัดการของเสียอันตรายเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงาน

7.5 ผู้บริหารส่วนงานต้องให้ความสำคัญต่อการจัดการของเสียสารเคมี และการจัดการของเสียอันตรายของส่วนงานให้สอดคล้องตามนโยบายมหาวิทยาลัยพะเยา ส่วนงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับ ของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายต้องมีคณะทำงานหรือผู้รับผิดชอบการจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย เพื่อกำกับดูแล ติดตาม และประเมินผลการจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายของส่วนงานตามนโยบาย ที่มหาวิทยาลัยพะเยากำหนด

3.2 วิธีปฏิบัติงาน

การเป็นผู้ช่วยสอนประจำรายวิชาต่าง ๆ ในแต่ละปีการศึกษา ต้องเข้าร่วมหรือวางแผนการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอนตลอดภาคการศึกษา และต่อเนื่อง การปฏิบัติงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ภายใต้งานที่หลักสำคัญในการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

1. รับรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ของรายวิชาต่าง ๆ

นักวิทยาศาสตร์ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อรับทราบรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) เพื่อนำมาศึกษา และทำความเข้าใจในรายละเอียดของหัวข้อการเรียน ภาคปฏิบัติ รายละเอียดกิจกรรมการเรียน และสัปดาห์ที่มีบทปฏิบัติการ เพื่อนำไปวางแผนในการดำเนินการจัดการบทปฏิบัติการ

2. ประชุมวางแผนการจัดการเรียนการสอน

นักวิทยาศาสตร์ร่วมวางแผนกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ของรายวิชา และสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ ส่งเสริมให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

3. การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา

การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา ในกรณีที่มีไม่เพียงพอหรือต้องการเพิ่มเติม มีขั้นตอน ดังนี้ รวบรวมรายการที่จะดำเนินการจัดซื้อ และจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา เสนอไปยังบริษัทที่ทำการจำหน่ายเพื่อขอใบเสนอราคา จำนวน 3 บริษัท รวบรวมเอกสารส่งให้งานพัสดุของคณะ ทั้งนี้ต้องทำการให้แล้วเสร็จก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์

3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ

นักวิทยาศาสตร์ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของบทปฏิบัติการ รวมถึงจำนวนนิสิตที่จะเข้าใช้บริการในแต่ละรายวิชาเพื่อแบ่งกลุ่ม และจัดทำใบเซ็นชื่อ โดยอ้างอิงจากตารางเรียนปฏิบัติการ และรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ในการวางแผนเตรียมปฏิบัติการ ใช้ความรู้ความเข้าใจ ทักษะและประสบการณ์เกี่ยวกับการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องแม่นยำลดความซ้ำซ้อนของงาน รวมถึงการจัดเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการทำปฏิบัติการ โดยศึกษาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเคมีคลินิกของปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งการเตรียมปฏิบัติการนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 เป็นการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับนิสิตทำปฏิบัติการโดยอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ Tip box, Beaker plastic, กระบอกฉีดล้าง, rack, test tube, beaker, serological pipette, rubber bulb และ Automatic pipette เป็นต้น ส่วนที่ 2 เป็นการเตรียมสารเคมีและน้ำยาสำเร็จรูป เช่น การเตรียม Control serum, Biuret reagent, BCG solution, Glucose reagent, Cholesterol reagent, Triglyceride reagent, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol และตัวอย่างที่นิสิตใช้ทำปฏิบัติการ ส่วนที่ 3 เป็นการเตรียมเครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือครุภัณฑ์การศึกษา เช่น Spectrophotometer, Water bath, pH meter, Vortex mixer และ Dry bath เป็นต้น

2. การทดสอบ และการดูแลรักษาวัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษา

นักวิทยาศาสตร์ทำการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ รวมไปถึงครุภัณฑ์การศึกษาประจำห้องทุกเครื่อง เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพก่อนที่นิสิตนำไปใช้เรียนในปฏิบัติการ การทำความสะอาด และการบำรุงดูแลรักษาเครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

3. การดำเนินงานในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ

การดำเนินงานในบทปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติ การจะดำเนินการเตรียมสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูป ดังนี้

3.1 นักวิทยาศาสตร์ตรวจเช็ควัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ

3.2 นักวิทยาศาสตร์ เตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการโดยประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาเกี่ยวกับการออกแบบการทดลองในบทปฏิบัติการต่าง ๆ และวางแผนการเตรียมสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปให้เพียงพอสำหรับการทำปฏิบัติการในแต่ละบทปฏิบัติการ เพื่อให้นิสิตแต่ละคนได้เรียนภาคปฏิบัติการอย่างเท่าเทียม ครบถ้วน และถูกต้องตามกระบวนการ จากนั้นทำการทดสอบความใช้ได้ของสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ โดยทำการทดสอบกับสารควบคุมมาตรฐาน (Control serum) ก่อนทุกครั้ง หาก

ผลการทดสอบอยู่ในช่วงค่าอ้างอิงที่ยอมรับได้ (Acceptable range) แสดงว่าสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปนั้นสามารถใช้ได้ หากผลการทดสอบไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ให้ทำการทดสอบใหม่ และทำการทดสอบซ้ำอย่างน้อย 10 ครั้ง แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาช่วงค่าใหม่ให้สถิติก่อนทำปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนภาคปฏิบัติการมีคุณภาพ และเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

3.3 ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูป

การเตรียมสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูป ต้องทำตามวิธีการที่ระบุมา กับสารเคมีหรือน้ำยาสำเร็จรูปชนิดนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สารเคมี คำนวณน้ำหนักของสารเคมีที่ต้องเตรียมให้ถูกต้อง แล้วชั่งด้วยเครื่องชั่งที่ถูกต้อง และแม่นยำ นำสารเคมีใส่ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมแล้วปรับปริมาตรตามต้องการ
2. น้ำยาสำเร็จรูป ทำการเตรียมตามวิธีการที่ระบุมา กับน้ำยาสำเร็จรูปชนิดนั้น ๆ เช่น การเตรียม Control serum ทำได้โดย เตรียม Volumetric pipette ดูดน้ำกลั่นปริมาตร 5 mL ปล่อยลงข้างขวดช้า ๆ ปิดฝาโดยไม่ต้องเขย่าทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จากนั้นผสมให้เข้ากัน แบ่งใส่หลอด microcentrifuge tube หลอดละ 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ในตู้แช่ที่อุณหภูมิ -20°C เป็นต้น

4. ดูแลความเรียบร้อย และแนะนำแก่นิสิตระหว่างการเรียนภาคปฏิบัติการ

3.2.3. ขั้นตอนหลังปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบจำนวน และความเรียบร้อยของวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือครุภัณฑ์การศึกษาหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
2. ทำความสะอาดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย
3. หากวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เกิดการชำรุดเสียหาย ให้ดำเนินการแก้ไขเบื้องต้น หากยังไม่ดีขึ้นให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ
4. รวบรวมผลการประเมินรายวิชา และการประเมินห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการประเมินดังกล่าวมาปรับปรุง และพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
5. หลังจบภาคการศึกษาทำการสำรวจจำนวนวัสดุ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป รวมไปถึงครุภัณฑ์การศึกษา เพื่อทำการจัดซื้อทดแทนในกรณีที่ไม่มีเพียงพอหรือต้องการเพิ่มเติม

3.3 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง สิ่งที่ต้องคำนึงในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานภาคปฏิบัติการของรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐานตามที่ได้รับมอบหมาย พบว่ามีประเด็นข้อสังเกต และข้อควรคำนึงถึงในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการปฏิบัติได้ดังนี้

1. การรับรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ของรายวิชาต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องศึกษาและมีความเข้าใจใน หัวข้อรายละเอียด และกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง และเป็นไปตามที่วางแผนไว้

2. ประชุมวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชา นักวิทยาศาสตร์ร่วมประชุมวางแผนกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน ก่อนเปิดภาคเรียน และนำปัญหาของปีการศึกษาที่ผ่านมานำมาวางแผนปรับปรุงแก้ไข

3. การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอกับนิสิตตามความเหมาะสม ในการทำปฏิบัติการเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องอยู่ในอัตราส่วนไม่เกินที่สภาเทคนิคการแพทย์กำหนด [ภาคผนวก ก] และนักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทดสอบการทำปฏิบัติการก่อนที่จะควบคุมปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

4. นักวิทยาศาสตร์ทำการทดสอบวัสดุ และครุภัณฑ์การศึกษาประจำห้องปฏิบัติการทุกเครื่อง เพื่อเป็นการทดสอบก่อนนิสิตนำไปใช้เรียนในปฏิบัติการ พร้อมทั้งทำความสะอาด และบำรุงดูแลรักษาเครื่องมือต่าง ๆ หลังจากเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

5. นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการควรเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และน้ำยาทดสอบต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อการใช้งานของนิสิต และต้องมีการควบคุมคุณภาพเสมอ เพื่อให้นิสิตทำปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน

6. ข้อควรระวังในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ในการเตรียมปฏิบัติการ ควรเตรียมตามเอกสารที่มากับสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปนั้น ๆ ควรระมัดระวังในการเตรียมตัวอย่างเนื่องจากเป็นตัวอย่างจากผู้ป่วย

7. ควรตรวจเช็คความเรียบร้อยของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อความพร้อมในการใช้งานในการทำปฏิบัติการครั้งต่อไป

8. การจัดซื้อ จัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา ตรวจสอบความถูกต้องของชื่อ - สกุล ที่ต้องระบุในใบขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างให้ถูกต้องก่อนที่จะจัดพิมพ์เอกสาร ตรวจสอบรายละเอียดของวัสดุที่จะจัดซื้อจัดจ้าง จำนวน หน่วยนับ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ที่จัดทำในใบขออนุมัติจัดซื้อ/จ้าง (มพ.กค.01) ในใบเสนอราคา และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษาให้ตรงกัน

3.4 แนวคิด/งานที่เกี่ยวข้อง

รายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน เป็นรายวิชาที่อยู่ในกลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีในสิ่งส่งตรวจของร่างกาย เพื่อวินิจฉัย และติดตามการรักษาโรค รวมไปถึงระบบการควบคุมคุณภาพทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ชีวเคมีทางคลินิกของโปรตีน สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และไลโปโปรตีน อิเล็กโทรไลต์เคมีของก๊าซ ในเลือด เอนไซม์ และโภชนาการคลินิก การตรวจวิเคราะห์ และการแปลผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก และการฝึกปฏิบัติทางคลินิกบูรณาการ วิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลสุขภาพ เพราะเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีในสิ่งส่งตรวจของร่างกาย ซึ่งนำไปสู่การวินิจฉัย ติดตามการรักษา และประเมินความเสี่ยงของโรคต่าง ๆ ได้

นักวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านปฏิบัติการเป็นอย่างดี โดยมีหน้าที่รับผิดชอบหลักในการดูแลสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการมิให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพแก่ผู้ใช้งาน ตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ทางการศึกษาด้านการสอนภาคปฏิบัติให้มีจำนวนเพียงพอ อีกทั้งบำรุงรักษา แจกซ่อม วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ การศึกษาที่ชำรุด เพื่อให้มีความพร้อมในการใช้งาน บทบาทสำคัญอีกประการหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ คือปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนในห้องปฏิบัติการ ให้คำแนะนำแก่นิสิตในรายวิชาที่ได้รับมอบหมายโดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ

คู่มือปฏิบัติงานเรื่องการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) เป็นคู่มือปฏิบัติงานที่รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ และวิธีการในการเตรียมปฏิบัติการ รวมไปถึงทักษะในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก การปฏิบัติตนให้ถูกต้องในห้องปฏิบัติการ และการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือปฏิบัติงานนี้จะประโยชน์ และเป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานในการเตรียมปฏิบัติการต่อไป

บทที่ 4

เทคนิคในการปฏิบัติงาน

คู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง การเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (Fundamental Clinical Chemistry) มีเทคนิค และขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

- 4.1 แผนการปฏิบัติงาน
- 4.2 ขั้นตอนปฏิบัติงาน
- 4.3 วิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน
- 4.4 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

4.1 แผนการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานด้านการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน แขนงเคมีคลินิกและพิษวิทยา สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์นั้น ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะ และประสบการณ์ ในการดำเนินการ จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป ตลอดจนเครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือครุภัณฑ์การศึกษาต่าง ๆ ในการเรียนปฏิบัติการ จึงจะทำให้การเรียนการสอนภาคปฏิบัติการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยคู่มือปฏิบัตินี้จะมุ่งเน้นไปที่การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมในการให้บริการแก่นิสิต และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา และเพื่อใช้เป็นคู่มือให้บุคลากร ศึกษาทำความเข้าใจหลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอน เทคนิคการปฏิบัติงานการ ตลอดจนปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงานเพื่อผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้

ในการปฏิบัติงานการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน จะมีแผนปฏิบัติงานดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แผนการปฏิบัติงานเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน

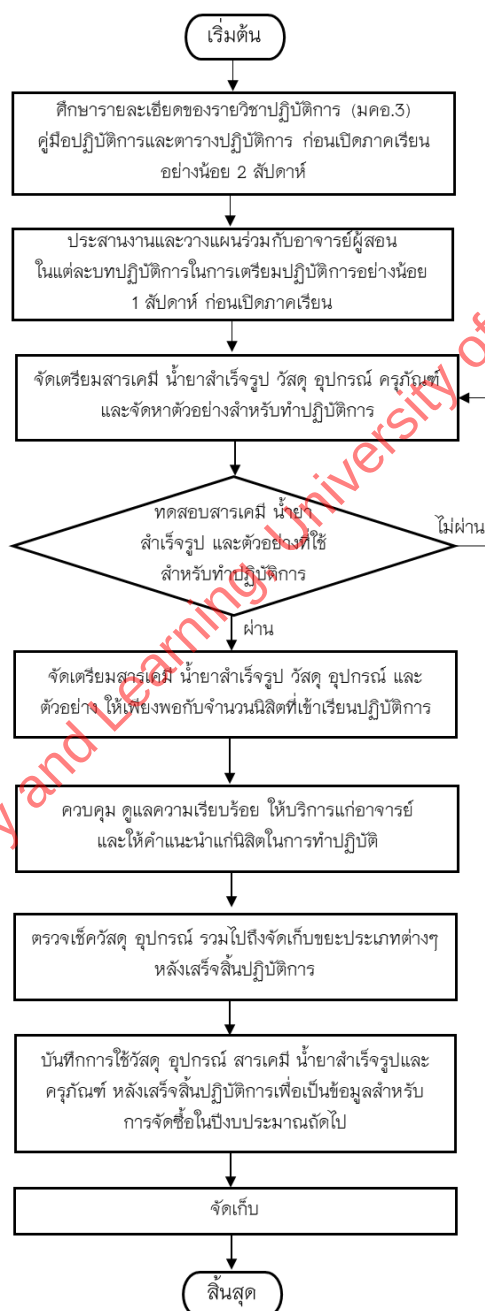
แผนการปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ
1. ขั้นตอนเตรียมการ		
1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ	- ศึกษา และทำความเข้าใจในรายละเอียดของหัวข้อการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ รายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้ และสัปดาห์ที่มีบทปฏิบัติการจาก มคอ.3 และเพื่อนำไปวางแผนในการดำเนินการจัดการบทปฏิบัติการ	ก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 2 สัปดาห์
1.2 ประชุมวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชา	- วางแผนกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ของรายวิชา และสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ ส่งเสริมให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์	ก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 2 สัปดาห์
1.3 การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา	- ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา ในกรณีที่มีไม่เพียงพอหรือต้องการเพิ่มเติม เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์	ก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 2 สัปดาห์
2. ขั้นตอนปฏิบัติงาน		
2.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ	- นักวิทยาศาสตร์ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของบทปฏิบัติการ เพื่อจัดเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการทำปฏิบัติการ	ก่อนเริ่มเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 2 สัปดาห์
2.2 การทดสอบและการดูแลรักษาวัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษา	- นักวิทยาศาสตร์ ทำการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ก่อนที่นิสิตนำไปใช้เรียนในปฏิบัติการ	ก่อนเริ่มเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 2 สัปดาห์

ตารางที่ 3 แผนการปฏิบัติงานเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (ต่อ)

แผนการปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ
2.3 การดำเนินงานในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ	- ตรวจเช็ควัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ - นักวิทยาศาสตร์ จัดเตรียม และทดสอบความใช้ได้ของสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ	ทุกบทปฏิบัติการ
2.4 ดูแลความเรียบร้อย และแนะนำแก่นิสิตระหว่างการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ	- นักวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำแก่นิสิตขณะทำปฏิบัติการ เพื่อให้การเรียนรู้การสอนภาคปฏิบัติการมีคุณภาพ และเป็นไปด้วยความเรียบร้อย	ทุกบทปฏิบัติการ
3. ขั้นตอนหลังปฏิบัติงาน		
	-	
3.2 สรุป และรายงานผลต่ออาจารย์ประจำรายวิชา และที่ประชุมหลักสูตรฯ	- รวบรวมผลการประเมินรายวิชา และการประเมินห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุง และพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และนำเข้าที่ประชุมหลักสูตรเพื่อนำไปปรับปรุงในปีการศึกษาถัดไป	สัปดาห์ที่ 15 ของภาคเรียน

4.2 ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้



รูปที่ 7 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.2.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ

1. ติดต่ออาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการทำปฏิบัติการ อย่างน้อย 1 สัปดาห์
2. ตรวจสอบจำนวนนิสิต ที่เรียนภาคปฏิบัติการในภาคการศึกษานั้น ๆ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ที่เว็บไซต์กองบริการการศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา <https://does.up.ac.th/> หรือโทรไปสอบถามที่เบอร์โทรศัพท์ 0 5446 6666 ต่อ 1029 จากนั้นจัดทำใบเซ็นชื่อ และจัดกลุ่มให้นักนิสิต เพื่อจะได้เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอกับการใช้จัดการเรียนการสอน
3. ตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ โดยจะต้องทำการตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และครุภัณฑ์การศึกษารวมไปถึงอุปกรณ์สนับสนุนภายในห้อง เช่น โสตทัศนูปกรณ์ หลอดไฟ แก้ว ี้น้ำ พัดลม และเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น
4. วางแผนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในการจัดเตรียม และทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปล่วงหน้าก่อนมีปฏิบัติการ

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของหัวข้อในการเรียนปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน

ปฏิบัติการ	ชื่อปฏิบัติการ	กิจกรรม
ปฏิบัติการที่ 1	การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 1	1. แจงข้อปฏิบัติ และระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ 2. จัดกลุ่ม และแจกอุปกรณ์สำหรับการทำปฏิบัติการให้นักนิสิต 3. อธิบายการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ 4. นิสิตอธิบายวิธีการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ และการแปลผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ 5. นิสิตฝึกปฏิบัติการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ (QC chart) และการแปลผล

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของหัวข้อในการเรียนปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (ต่อ)

ปฏิบัติการ	ชื่อปฏิบัติการ	กิจกรรม
ปฏิบัติการที่ 2	การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 2	1. นิสิตสรุป และอภิปรายผลข้อมูลจากกราฟควบคุมคุณภาพร่วมกัน และให้นิสิตทำรายงานเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจหลังการเรียนปฏิบัติการ 2. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ปฏิบัติการที่ 3	Protein determination 1	1. นิสิตตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม และอัลบูมิน ในซีรัมตัวอย่าง
ปฏิบัติการที่ 4	Protein determination 2	1. นิสิตตรวจวัดปริมาณโปรตีนจากสิ่งส่งตรวจ 2. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ electrophoresis
ปฏิบัติการที่ 5	การวินิจฉัยโรค และความผิดปกติของไตทางห้องปฏิบัติการ	1. นิสิตทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน และครีเอตินีนในซีรัมตัวอย่าง 2. นิสิตทำการตรวจวัดปริมาณ Uric acid ในซีรัมตัวอย่าง 3. บรรยายอธิบายความเชื่อมโยงของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และพยาธิสภาพที่ไต 4. อธิบายการวิเคราะห์และคำนวณค่า Creatinine clearance test, BUN/Creatinine ratio และ Estimated Glomerular filtration rate (eGFR) calculation เพื่อการวินิจฉัยและติดตามพยาธิสภาพที่ไต

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของหัวข้อในการเรียนปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (ต่อ)

ปฏิบัติการ	ชื่อปฏิบัติการ	กิจกรรม
ปฏิบัติการที่ 6	การตรวจวิเคราะห์ blood glucose	1. นิสิตทำการตรวจวัด Blood glucose ในซีรัมตัวอย่าง
ปฏิบัติการที่ 7	การตรวจ Oral Glucose Tolerance Test (OGTT)	1. นิสิตทำการตรวจวัด Oral Glucose Tolerance Test ในซีรัมตัวอย่าง
ปฏิบัติการที่ 8	กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 1	1. แจกกรณีศึกษาให้แก่นิสิตเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ 2. นิสิตอธิบาย และเชื่อมโยงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และพยาธิสภาพที่เกิดเมื่อมีภาวะขาดวิตามิน
ปฏิบัติการที่ 9	กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 2	1. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับภาวะการขาดวิตามิน 2. นิสิตอธิบายดัชนีชี้วัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินภาวะการขาดวิตามิน
ปฏิบัติการที่ 10	Lipid profile determination 1	1. นิสิตเจาะเลือด ปั่นแยกซีรัม 2. นิสิตตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol และ Triglyceride, ในซีรัมตัวอย่าง
ปฏิบัติการที่ 11	Lipid profiles determination 2	1. นิสิตตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol และ Triglyceride ในซีรัมตัวอย่าง 2. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ Lipid profiles เพื่อวิเคราะห์ผลร่วมกัน
ปฏิบัติการที่ 12	การศึกษาความจำเพาะของเอนไซม์ และสับสเตรท	1. นิสิตทำการทดสอบความจำเพาะของ substrate ที่เป็นน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ต่อเอนไซม์ glucose oxidase
ปฏิบัติการที่ 13	การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase and Amylase	1. นิสิตทำการตรวจวัดเอนไซม์ Lipase and Amylase
ปฏิบัติการที่ 14	กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของอวัยวะไต	1. แจกกรณีศึกษาเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติของอวัยวะไต

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของหัวข้อในการเรียนปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน (ต่อ)

ปฏิบัติการ	ชื่อปฏิบัติการ	กิจกรรม
		2. นิสติดิบายหลักการทดสอบวิธีการตรวจวิเคราะห์ ความสำคัญทางคลินิก การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ และข้อควรระวังในตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile ในสิ่งส่งตรวจ 3. นิสิตสรุปความสัมพันธ์ทางคลินิกระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile และความผิดปกติที่เกิดจากElectrolyte disorders แต่ละชนิดได้
ปฏิบัติการที่ 15	กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของ กรด-เบสในร่างกาย	1. แจกกรณีศึกษาโรคและความผิดปกติของ กรด-เบสในร่างกาย

4.2.2 การดำเนินงานในแต่ละบทปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการปฏิบัติการ และควบคุมการเรียนปฏิบัติการโดยถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และทักษะทางวิชาการให้แก่นิสิตในการทำปฏิบัติการ โดยพึงระวังข้อห้าม ข้อควรระวังอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายกับตัวเอง และบุคคลอื่น อีกทั้งอำนวยความสะดวกในการเรียนปฏิบัติการ และในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนการเรียนปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์จัดทำรายชื่อนิสิต และแบ่งกลุ่มนิสิตสำหรับทำปฏิบัติการ เพื่อชี้แจงข้อปฏิบัติต่าง ๆ ดังนี้

1. ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ การปฏิบัติตัวในห้องปฏิบัติการตามหลัก Universal precaution และการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การดูแล จัดเก็บ การทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ร่วมกันของนิสิต
3. การเบิก-ยืม/คืน วัสดุ อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการสำหรับการเตรียมปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 3 ช่วงระยะเวลา ได้แก่ ก่อนเรียนปฏิบัติการ ระหว่าง

ปฏิบัติการ และหลังปฏิบัติการ โดยการเรียนภาคปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน มีทั้งหมด 15 บทปฏิบัติการ ซึ่งรายละเอียดการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ในแต่ละบทปฏิบัติ มีดังนี้

Library and Learning, University of Phayao

ปฏิบัติการที่ 1 การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 1

กิจกรรม

1. แจกข้อปฏิบัติ และระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ
2. จัดกลุ่ม และแจกอุปกรณ์สำหรับการทำปฏิบัติการให้นิสิต โดยตรวจเช็คเพื่อจัดเก็บในตู้ของนิสิตสำหรับใช้ทำปฏิบัติการตลอดภาคการศึกษา โดยนิสิต 1 กลุ่ม จะได้รับตะกร้าอุปกรณ์ 2 ชุด
3. อธิบายการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
4. นิสิตอธิบายวิธีการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ และการแปลผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
5. นิสิตฝึกปฏิบัติการสร้างกราฟควบคุมคุณภาพ (QC chart) และการแปลผล

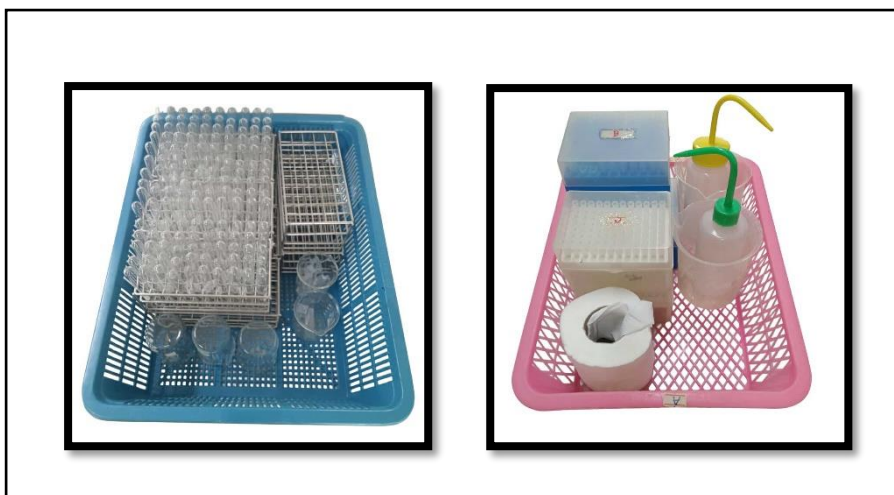
ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ (1 ตะกร้า/1 โต๊ะ) ประกอบด้วย

1.1.1 Beaker	ขนาด 50/100 mL	5 อัน
1.1.2 Cuvette plastic	ขนาด 1.5 mL	5 อัน
1.1.3 Cuvette plastic	ขนาด 3.5 mL	2 อัน
1.1.4 Rack	ขนาด 5 x 10 ช่อง	8 อัน
1.1.5 Test tube	ขนาด 13x100 mL	150 หลอด
 - 1.2 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่มสำหรับทำปฏิบัติการ (1 ตะกร้า/1 โต๊ะ) ประกอบด้วย

1.2.1 Tip box	ขนาด 20-200 μ L	2 กล่อง
1.2.2 Tip box	ขนาด 100-1000 μ L	2 กล่อง
1.2.3 Beaker plastic	ขนาด 600 mL	2 อัน
1.2.4 กระบอกฉีดยาน้ำกลั่น	ขนาด 250 mL	2 อัน
1.2.5 กระดาษทิชชู		1 ม้วน
2. สำนักรวความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 8 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่มสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันทีทันใด และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์ไฮดรอลิก อุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 2 การจัดการคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ 2

กิจกรรม

1. นิสิตสรุป และอภิปรายผลข้อมูลจากกราฟควบคุมคุณภาพร่วมกัน และให้นิสิตทำรายงานเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจหลังการเรียนรู้ปฏิบัติการ
2. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. เตรียมความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1.1 เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์พร้อมอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอกรณีศึกษาของนิสิต
 - 1.2 เปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ
 - 1.3 เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ เช่น กระดาษ A4 สี และปากกาไวท์บอร์ด เป็นต้น
 - 1.4 เตรียมใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 9 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา

2. เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ
 - 2.1 70% alcohol
 - 2.2 กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ



รูปที่ 10 อุปกรณ์สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้ทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 3 Protein determination 1

กิจกรรม

1. นิสิตตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) และอัลบูมิน (Albumin) ในซีรัมตัวอย่าง (Unknown serum)

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

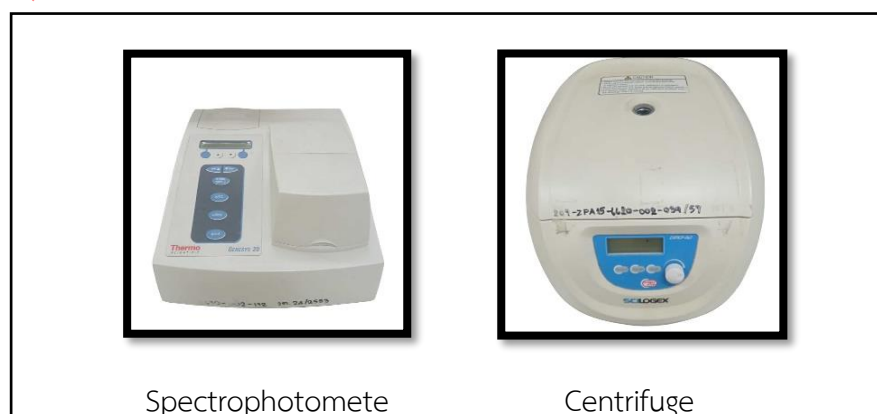
1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด
 - 1.2.1 หมอนรองแขนเจาะเลือด
 - 1.2.2 กระป๋องสำหรับใส่สำลี
 - 1.2.3 สายรัดแขนเจาะเลือด
 - 1.2.4 กระบอกฉีดยา (Syringe)
 - 1.2.5 เข็มเจาะเลือด (Needle)
 - 1.2.6 แอลกอฮอล์เช็ดแผล (70% Alcohol)
 - 1.3 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.4 Micro centrifuge tube rack 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.5 Parafilm
 - 1.6 นาฬิกาจับเวลา 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.7 ขวดแก้วสีชา ขนาด 50 mL 4 ขวด/โต๊ะ
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.9 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.10 Vortex mixer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.11 Spectrophotometer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.12 Centrifuge 1 เครื่อง/โต๊ะ



รูปที่ 11 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด



รูปที่ 12 Automatic pipette และ Vortex mixer



รูปที่ 13 Spectrophotometer และ Centrifuge

2. เตรียมน้ำยา และสิ่งส่งตรวจ

กรณีไม่ใช้น้ำยาสำเร็จรูป

2.1 การตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) ด้วยวิธี biuret method

2.1.1 Biuret reagent

- 0.2 N Sodium hydroxide: ละลาย Sodium hydroxide 16 g ในน้ำต้มเดือดที่ทำให้เย็น ปรับปริมาตรให้ได้ 2 L เก็บใส่ขวดโพลีเอทิลีน เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- Stock biuret reagent: ละลาย Sodium potassium tartrate 45 g ด้วย 0.2 N Sodium hydroxide เติม Copper sulphate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 15 g คนจนละลายหมด และเติม Potassium iodide (KI) 5 g เมื่อละลายหมดแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 L ด้วย 0.2 N Sodium hydroxide เก็บใส่ขวดโพลีเอทิลีน เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- Working biuret reagent: ละลาย Potassium iodide (KI) 4 g ด้วย 0.2 N Sodium hydroxide แล้วเติม Stock biuret reagent 200 mL ปรับปริมาตรเป็น 1 L ด้วย 0.2 N Sodium hydroxide เก็บใส่ขวดโพลีเอทิลีน เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°C

2.1.2 Normal saline (NSS: 0.85% NaCl): ละลาย Sodium chloride 8.5 g ในน้ำกลั่น 1000 mL เก็บที่อุณหภูมิห้อง

2.1.3 Protein standard stock solution (10 g/dL) สำหรับทำ Standard curve: ละลาย Bovine serum albumin (BSA) 10 g ลงใน Normal saline (NSS: 0.85% NaCl) ปริมาตร 50 mL ตั้งทิ้งไว้จนละลาย จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 100 mL ด้วย NSS เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4°C

2.2 การตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin) ด้วยวิธี BCG Dye Binding method

2.2.1 Bromocresol green buffer

- 0.1 M Sodium hydroxide: ละลาย Sodium hydroxide 4 g ในน้ำต้มเดือดที่เย็นแล้ว ปรับปริมาตรให้ครบ 1 L เก็บที่อุณหภูมิห้อง
- 1 M Sodium citrate: ละลาย Sodium citrate 294.1 g ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 1 L เก็บที่อุณหภูมิห้อง
- 1 M Citric acid: ละลาย Citric acid 210 g ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 1 L เก็บที่อุณหภูมิห้อง

- 0.01 M Bromocresol green: ละลาย Bromocresol green 0.698 g ใน 0.1 M Sodium hydroxide 9.8 mL ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 1 L เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง
- Bromocresol green buffer pH 3.8: ผสม 17.3 mL ของ 1 M Sodium citrate และ 32.7 mL ของ 1 M Citric acid และ 6 mL ของ 0.01 M Bromocresol green ปรับ pH ให้ได้ 3.8 ด้วย 1 M Sodium citrate หรือ 1 M Citric acid แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 L ด้วยน้ำกลั่น เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4°C

2.2.2 Albumin standard stock solution (10g/dL) สำหรับทำ Standard curve: ละลาย BSA 10 g ใน NSS ประมาณ 50 mL ตั้งทิ้งไว้จนละลาย แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 mL ด้วย NSS เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4°C

กรณีใช้น้ำยาสำเร็จรูป

2.1 Stanbio Total protein LiquiColor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 0250 สำหรับตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวมด้วยวิธี biuret method ประกอบด้วย

2.1.1 Total protein reagent Cat. No. 0251

2.1.2 Protein standard Cat. No. 0256 ความเข้มข้น 10 g/dL

2.2 Stanbio Albumin LiquiColor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 0285 สำหรับตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน ด้วยวิธี BCG method ประกอบด้วย

2.2.1 Albumin reagent Cat. No. 0286

2.2.2 Albumin standard Cat. No. 0287 ความเข้มข้น 6 g/dL

2.3 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.3.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.3.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 14 Control serum

2.4 ซีรัมตัวอย่างจากนิสิตอาสาสมัคร

2.4.1 นิสิตเจาะเก็บเลือด ใส่ลงในหลอดเก็บเลือดฟาสีแดง (Clotted activator tube) คู่ละ 1 หลอด ปริมาตร 3 mL ตั้งทิ้งไว้จนเลือดแข็งตัว

2.4.2 นำหลอดเก็บเลือดไปปั่นที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm นาน 10 นาที

2.4.3 แยกส่วนใสด้านบน หรือซีรัม (Serum) ใส่ Microcentrifuge ปริมาตร 1 mL

2.4.4 นำซีรัมตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบกับชุดน้ำยาสำเร็จรูป

3. จัดตารางอุปกรณ์ให้นิสิตโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

3.1 นาฬิกาจับเวลา		2 อัน/โต๊ะ
3.2 Microcentrifuge rack		2 อัน/โต๊ะ
3.3 Control Level 1	ปริมาตร 200 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.4 Control Level 2	ปริมาตร 200 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.5 Protein standard	ปริมาตร 80 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.6 Albumin standard	ปริมาตร 50 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.7 Total protein reagent	ปริมาตร 30 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.8 Albumin reagent	ปริมาตร 30 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.9 ซีรัมตัวอย่าง	ปริมาตร 50 μ L	1 หลอด/1คน

4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยา และ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีทดสอบดังนี้

4.1 การตรวจวัดระดับโปรตีนรวม (Total protein determination)

4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 10 g/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 nm $\text{Total protein (g/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 10 \text{ g/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 3.4-4.2 g/dL Control Level 2 = 6.3-7.1 g/dL					



รูปที่ 15 น้ำยาและผลการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein)

4.2 การตรวจวัดระดับอัลบูมิน (Albumin determination)

4.2.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับ

หลอด ดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum



รูปที่ 16 น้ำยาสำหรับตรวจปริมาณอัลบูมิน (Albumin)

4.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin) ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 6.0 g/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่ อุณหภูมิห้อง นาน 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 nm $\text{Albumin (g/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 6 \text{ g/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range)			Control Level 1 = 1.7-2.5 g/dL		
			Control Level 2 = 3.6-4.4 g/dL		



รูปที่ 17 ผลการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin)

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบปฏิบัติกร
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยามาเชื้อให้แก่นิสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนหรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 18 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 19 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 20 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ

4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึงน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์ไฮดรอลิก อุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 4 Protein determination 2

กิจกรรม

1. นิสิตตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) และอัลบูมิน (Albumin) ในซีรัมตัวอย่าง
2. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ electrophoresis

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.3 Micro centrifuge tube rack 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.4 Parafilm
 - 1.5 นาฬิกาจับเวลา 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.6 ขวดแก้วสีชา ขนาด 50 mL 4 ขวด/โต๊ะ
 - 1.7 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.9 Vortex mixer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.10 Spectrophotometer 2 เครื่อง/โต๊ะ



รูปที่ 21 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



รูปที่ 22 Automatic pipette Vortex mixer และ Spectrophotometer

2. เตรียมน้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

2.1 Stanbio Total protein LiquiColor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 0250 สำหรับตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวมด้วยวิธี biuret method ประกอบด้วย

2.1.1 Total protein reagent Cat. No. 0251

2.1.2 Protein standard Cat. No. 0256 ความเข้มข้น 10 g/dL



รูปที่ 23 น้ำยาสำหรับตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein)

2.2 Stanbio Albumin LiquiColor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 0285 สำหรับตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน ด้วยวิธี BCG method ประกอบด้วย

2.2.1 Albumin reagent Cat. No. 0286

2.2.2 Albumin standard Cat. No. 0287 ความเข้มข้น 6 g/dL



รูปที่ 24 น้ำยาสำหรับตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin)

2.3 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.3.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.3.2 Control Level 1 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 25 Control serum

2.4 ซีรัมตัวอย่าง

2.4.1 ซีรัมตัวอย่างที่มีค่าปกติ

- Total protein ตัวอย่างหมายเลขคี่ มีค่าประมาณ 6.7 g/dL
- Albumin ตัวอย่างหมายเลขคี่ มีค่าประมาณ 3.8 g/dL

2.4.2 ซีรัมตัวอย่างที่มีค่าผิดปกติ

- Total protein ตัวอย่างหมายเลขคู่ มีค่าประมาณ 9.5 g/dL
- Albumin ตัวอย่างหมายเลขคู่ มีค่าประมาณ 5.6 g/dL

3. จัดเตรียอุปกรณ์ให้วัสดุโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

3.1 นาฬิกาจับเวลา		2 อัน/โต๊ะ
3.2 Micro centrifuge rack		2 อัน/โต๊ะ
3.3 Control Level 1	ปริมาตร 200 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.4 Control Level 2	ปริมาตร 200 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.5 Protein standard	ปริมาตร 80 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.6 Albumin standard	ปริมาตร 50 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.7 Total protein reagent	ปริมาตร 30 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.8 Albumin reagent	ปริมาตร 30 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.9 ซีรัมตัวอย่าง	ปริมาตร 50 μ L	1 หลอด/1คน

4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยา และ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีทดสอบดังนี้

4.1 การตรวจวัดระดับโปรตีนรวม (Total protein determination)

4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับ

หลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 10 g/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 nm $\text{Total protein (g/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 10 \text{ g/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range)			Control Level 1 = 3.4-4.2 g/dL		
			Control Level 2 = 6.3-7.1 g/dL		

4.2 การตรวจวัดระดับอัลบูมิน (Albumin determination)

4.2.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับ

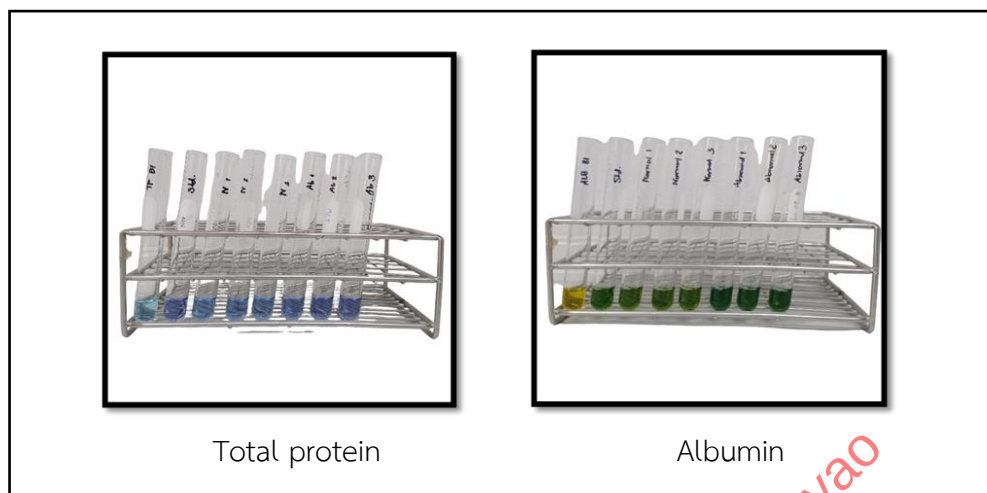
หลอด ดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณอัลบูมิน (Albumin) ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 6.0 g/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่ อุณหภูมิห้อง นาน 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 nm $\text{Albumin (g/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 6 \text{ g/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range)			Control Level 1 = 1.7-2.5 g/dL Control Level 2 = 3.6-4.4 g/dL		



รูปที่ 26 ผลการตรวจวัดปริมาณโปรตีนรวม (Total protein) และอัลบูมิน (Albumin)

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทำสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยามาเชื้อให้แก่นิสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนหรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. สำรวจความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 27 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 28 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 29 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของ อาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้ทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ
6. แจกกรณีศึกษาเกี่ยวกับ Protein electrophoresis ให้แก่นิสิตกลุ่มละ 1 เรื่อง

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึงน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้อย่างจัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
- 6.

ปฏิบัติการที่ 5 การวินิจฉัยโรคและความผิดปกติของไตทางห้องปฏิบัติการ

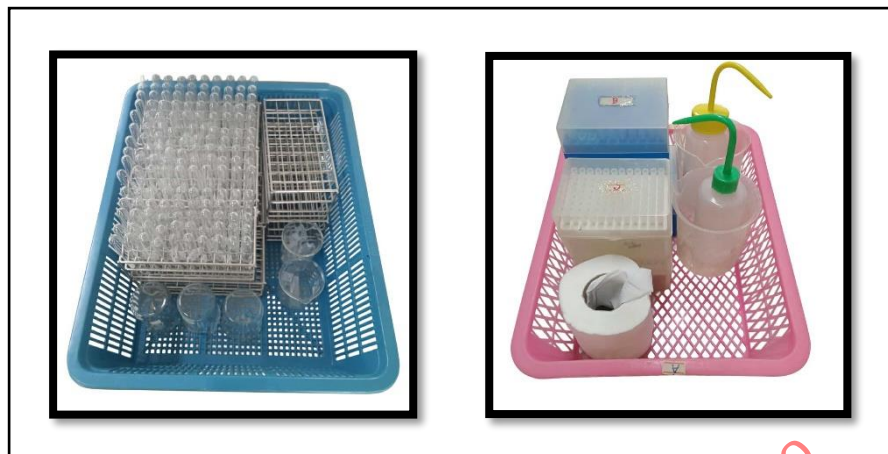
กิจกรรม

1. นิสิตทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (Blood urea nitrogen) และ ครีเอตินีน (Creatinine) ในซีรัมตัวอย่าง
2. นิสิตทำการตรวจวัดปริมาณกรดยูริก (Uric acid) ในซีรัมตัวอย่าง

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Test tube screw cap ขนาด 13x100 mL 30 หลอด/โต๊ะ
 - 1.3 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.4 Micro centrifuge rack 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.5 Volumetric flask ขนาด 100 mL, 500 mL, 1000 mL
 - 1.6 Beaker glass ขนาด 100 mL, 500 mL, 1000 mL
 - 1.7 Cylinder ขนาด 100 mL
 - 1.8 Stirring rod
 - 1.9 ขวดแก้วสีชา ขนาด 25 mL 2 ขวด/โต๊ะ
 - 1.10 ขวดแก้วสีชา ขนาด 50 mL 2 ขวด/โต๊ะ
 - 1.11 นาฬิกาจับเวลา 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.12 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.13 Automatic pipette ขนาด 20-200 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.14 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.15 Dry bath 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.16 Spectrophotometer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.17 UV-VIS spectrophotometer 1 เครื่อง/โต๊ะ



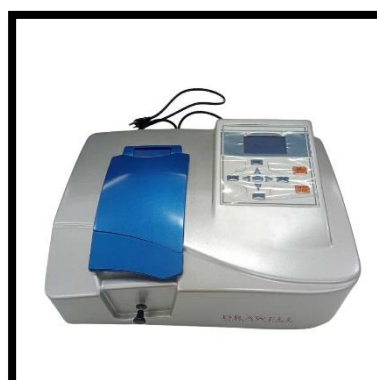
รูปที่ 30 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



รูปที่ 31 Automatic pipette



Spectrophotometer



UV-Vis Spectrophotometer

รูปที่ 32 Spectrophotometer และ UV-Vis Spectrophotometer

2. จัดเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

กรณีไม่ใช้น้ำยาสำเร็จรูป

2.1 Blood Urea Nitrogen (BUN): Direct method

2.1.1 7.5% H_2SO_4 : ตวง H_2SO_4 ปริมาตร 76.5 mL ลงในน้ำกลั่น 800 mL แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 L ด้วยน้ำกลั่น เก็บในขวดแก้ว ที่อุณหภูมิห้อง

2.1.2 Thiosemicarbazide stock solution: ละลาย thiosemicarbazide 2.5 g ลงในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 500 mL เก็บในขวดสีชา

2.1.3 Acetyl monoxime stock solution (DAM): ละลาย DAM ลงในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 500 mL เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง

2.1.4 Ferric chloride-phosphoric acid stock solution: ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1 g ใน o- phosphoric acid (85%) 20 mL แล้วเจือจางให้ครบ 30 mL ด้วยน้ำกลั่น เก็บน้ำยาไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง

2.1.5 Acid- FeCl_3 working solution: เจือจาง Ferric chloride-phosphoric stock solution ปริมาตร 1 mL ด้วย 7.5% H_2SO_4 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 L เก็บน้ำยาไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง

2.1.6 DAM working solution: ผสม stock DAM 67 mL กับ stock thiosemicarbazide 67 mL เจือจางด้วยน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ได้ 1 L เก็บไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้อง

2.1.7 Urea standard stock solution 100 mg/dL: ละลาย urea 10.714 g ด้วย 0.01 N H_2SO_4 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 500 mL เก็บไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4°C

2.1.8 Urea standard working solution: เจือจาง urea standard stock solution ด้วย 0.01 N H_2SO_4 ให้ได้ความเข้มข้น 40 mg/dL โดยดูด urea standard stock solution 4 mL ลงใน Volumetric flask ขนาด 100 mL ปรับปริมาตรด้วย 0.01 N H_2SO_4 ให้ครบ 100 mL เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4°C

กรณีใช้น้ำยาสำเร็จรูป

2.2 Stanbio Urea Nitrogen (BUN) Liqui-UV

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 2020 ใช้สำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน ด้วยวิธี Urease method ประกอบด้วย

2.2.1 BUN buffer (R1) Ref. No. 2021

2.2.2 BUN enzyme (R2) Ref. No. 2022

2.2.3 Working reagent ผสม R1 5 ส่วน กับ R2 1 ส่วน ผสมให้เข้ากันดี จากนั้นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที ก่อนใช้งาน เก็บที่อุณหภูมิ 2-8°C ได้นาน 1 เดือน และเก็บที่อุณหภูมิห้องได้นาน 5 วัน

2.2.4 BUN Standard ความเข้มข้น 30 mg/dL Ref. No. 1022



รูปที่ 33 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)

2.3 Stanbio Direct Creatinine Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine) ยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 0420 ด้วยวิธี Jaffe reaction ประกอบด้วย

2.3.1 Creatinine Acid Reagent Cat. No. 0421

2.3.2 Creatinine Base reagent Cat. No. 0422

2.3.3 Working reagent: ผสม Creatinine Acid Reagent กับ Creatinine Base reagent ในอัตราส่วน 1:1 เก็บที่อุณหภูมิ 15-30°C ได้นาน 30 วัน

2.3.4 Creatinine standard ความเข้มข้น 5 mg/dL เก็บที่อุณหภูมิ 4°C



รูปที่ 34 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)

2.4 Stanbio Uric Acid LiquiColor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับตรวจวัดปริมาณกรดยูริก (Uric acid) ในสิ่งส่งตรวจ ยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 1045 ด้วยวิธี Uricase method ประกอบด้วย

2.4.1 Enzymatic Uric Acid Reagent Ref. No. 1046

2.4.2 Enzymatic Uric Acid Standard Ref. No. 1044 ความเข้มข้น 8 mg/dL



รูปที่ 35 น้ำยาสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับตรวจวัดปริมาณกรดยูริก (Uric acid)

2.5 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.5.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้ง

ไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.5.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้ง

ไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 36 Control serum

2.6 ซีรัมตัวอย่าง สำหรับการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ BUN และ Creatinine มี 3 ระดับ โดยกำหนดให้ BUN/Creatinine ratio มีค่าประมาณ 10:1 – 20:1 ดังนี้

2.6.1 ซีรัมตัวอย่าง หมายเลข 01-15

- กำหนดให้ BUN มีค่าประมาณ 65 mg/dL
- กำหนดให้ Creatinine มีค่าประมาณ 6.3 mg/dL

2.6.2 ซีรัมตัวอย่าง หมายเลข 16-30

- กำหนดให้ BUN มีค่าประมาณ 44 mg/dL
- กำหนดให้ Creatinine มีค่าประมาณ 3.2 mg/dL

2.6.3 ซีรัมตัวอย่าง หมายเลข 31-45

- กำหนดให้ BUN มีค่าประมาณ 30 mg/dL

- กำหนดให้ Creatinine มีค่าประมาณ 2.4 mg/dL

2.7 ซึ่ร่่มตั้วอ่ยอ่งอ่กผู้ป่่วย ส่ำห้ร่บถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณกรดยุริกร

3. จั้ดตะกร่ำอู่ปกรณั้ให้หนีสีตโดยต่ละโ้ต๊ะจะได้อู่ปกรณั้ ดั้งนี้

- | | | |
|--|-----------------------|---------------|
| 3.1 นาฬิกาจับเวลา | | 2 อัน/โ้ต๊ะ |
| 3.2 Micro centrifuge rack | | 2 อัน/โ้ต๊ะ |
| 3.3 Automatic pipette | ขนาด 2-20 μ L | 2 อัน/โ้ต๊ะ |
| 3.4 Automatic pipette | ขนาด 20-200 μ L | 2 อัน/โ้ต๊ะ |
| 3.5 Automatic pipette | ขนาด 100-1000 μ L | 2 อัน/โ้ต๊ะ |
| 3.6 Abnormal control | ป่ริมอ่ตร 500 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.7 Normal control | ป่ริมอ่ตร 500 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.8 การถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณยูเรียไนโตรเจน (BUN) ตั้ววิธี Direct method | | |
| 3.8.1 Test tube screw cap | ขนาด 13x100 mm | 20 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.8.2 Urea standard | ป่ริมอ่ตร 400 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.8.3 DAM working solution | ป่ริมอ่ตร 80 mL | 2 ขวด/โ้ต๊ะ |
| 3.8.4 Acid- FeCl_3 working solution | ป่ริมอ่ตร 70 mL | 2 ขวด/โ้ต๊ะ |
| 3.9 การถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณยูเรียไนโตรเจน (BUN) ตั้ววิธี Urease method | | |
| 3.9.1 Working Reagent | ป่ริมอ่ตร 20 mL | 2 ขวด/โ้ต๊ะ |
| 3.9.2 Urea standard | ป่ริมอ่ตร 70 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.10 ถรร่วจ้ดเคระห้ป่ริมอ่ณ Creatinine ตั้ววิธี Jaffe reaction | | |
| 3.10.1 Creatinine standard | ป่ริมอ่ตร 300 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.10.2 Working reagent | ป่ริมอ่ตร 40 mL | 2 ขวด/โ้ต๊ะ |
| 3.11 ถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณ Uric acid ตั้ววิธี Uricase method | | |
| 3.11.1 Working reagent | ป่ริมอ่ตร 40 mL | 2 ขวด/โ้ต๊ะ |
| 3.11.2 Uric acid standard | ป่ริมอ่ตร 150 μ L | 2 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.12 ซึ่ร่่มตั้วอ่ยอ่ง ส่ำห้ร่บการถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณ BUN และ Creatinine | | |
| 3.12.1 ซึ่ร่่มตั้วอ่ยอ่ง | ป่ริมอ่ตร 150 μ L | 1 หลอด/1 คู่ |
| 3.12.3 ซึ่ร่่มตั้วอ่ยอ่งอ่กผู้ป่่วย | | 4 หลอด/โ้ต๊ะ |
| 3.13 Water bath (ส่ำห้ร่บการถรร่วจ้ดป่ริมอ่ณ BUN ตั้ววิธี Direct method) | | |
| เตริ้ยมอู่ปกรณั้ดั้งนี้ | | |

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| 3.13.1 Water bath (95°C) | 4 เครื่อง |
| 3.13.2 กะละมังน้ำเย็น | 1 อัน/เครื่อง |
| 3.13.3 ผ้าขนหนูสำหรับซับน้ำ | 2 ผืน/เครื่อง |

4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยา และ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

4.1 การตรวจวัดปริมาณยูเรียไนโตรเจน ด้วยวิธี Direct method

4.1.1 เตรียมหลอดทดลองฝาเกลียวขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด

เขียนกำกับหลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum



รูปที่ 37 การเตรียมหลอดทดลอง

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Distilled water (μL)	10	-	-	-	-
Standard (μL) 40 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
Working DAM (mL)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Working acid- FeCl ₃ (mL)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ผสมให้เข้ากันให้ตีน้ำไปต้มในน้ำเดือด นาน 10 นาที นำออกมาแช่น้ำเย็น 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 nm $\text{BUN (mg/dL)} = \frac{A_{\text{unknown}}}{A_{\text{standard}}} \times 40 \text{ mg/dL}$					

หมายเหตุ ในขณะที่นำปฏิกิริยาไปต้มในน้ำเดือดให้คลายเกลียวที่ฝาหลอดทดลองทุกฝา

4.2 การตรวจวัดปริมาณยูเรียไนโตรเจน ด้วยวิธี Urease method ในสิ่งส่งตรวจ

4.2.1 ตั้งค่าการดูดกลืนแสงเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 340 nm

4.2.2 ใช้ Automatic pipette ขนาด 100-1000 μL ดูด Working reagent ปริมาตร 4,500 mL ใส่ลงไปในหลอดทดลอง แล้วอุ่นน้ำยาเป็นเวลา 3 นาที

4.2.3 เมื่อครบเวลา Automatic pipette ขนาด 100-1000 μL ดูดน้ำกลั่น ปริมาตร 1000 mL ลงไปในคิวเวทซ์ เช็ดคิวเวทซ์แล้วใส่ลงไปใน Spectrophotometer กด Auto-zero

4.2.4 ดูด BUN standard ปริมาตร 10 μL ลงไปในคิวเวทซ์ จากนั้นดูด Working reagent ปริมาตร 1000 μL ลงในในคิวเวทซ์ จับเวลาทันที

4.2.5 เช็ดคิวเวทซ์แล้วใส่ลงไปใน Spectrophotometer ทันที อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่วินาทีที่ 30 (A₁) และ 90 (A₂)

- 4.2.6 ทำการวิเคราะห์ Control Level 1, Control Level 2 และ ซีรัมตัวอย่างตามขั้นตอนข้อ 4.2.1 - 4.2.5 จากนั้นนำมาคำนวณหาค่า BUN
- 4.2.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)

Reagent/sample	37°C
Control Level 1 (μL)	10 μL
Control Level 2 (μL)	10 μL
Unknown (μL)	10 μL
Working reagent	1000 (μL)
ผสมให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 340 nm อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่วินาทีที่ 30 (A_1) และ 90 (A_2) $\Delta A = A_1 - A_2$ $\text{BUN (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 30 \text{ mg/dL}$	
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 9.5-17.5 mg/dL Control Level 2 = 30.0-50.0 mg/dL	



รูปที่ 38 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณยูเรียไนโตรเจน (BUN)

4.3 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine) ในสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Jaffe reaction

4.3.1 ดูด Working reagent ปริมาตร 4,500 mL ใส่ลงไปในหลอดทดลอง แล้ว
อุ่นน้ำยาใน Dry bath เป็นเวลา 3 นาที

4.3.2 เมื่อครบเวลา Automatic pipette ขนาด 100 - 1000 μL ดูดน้ำกลั่น
ปริมาตร 1000 mL ลงไปในคิเวทท์ เช็ดคิเวทท์ แล้วใส่ลงไปใน
Spectrophotometer กด Auto-zero

4.3.3 ดูด Standard ปริมาตร 50 μL ลงในคิเวทท์ ขนาด 1 mL ที่เตรียมไว้ใน
เครื่อง spectrophotometer เติม Working reagent ปริมาตร 1000
 μL ทำการดูดขึ้น-ลง 2-3 ครั้ง เพื่อผสมให้เข้ากันแต่ห้ามทำให้เกิดฟอง

4.3.4 จับเวลา แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 nm เริ่มอ่านค่า
20 วินาทีแรกเป็น A_1 และอ่านค่าอีกครั้งเมื่อถึงวินาทีที่ 80

4.3.5 ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 4.3.1 - 4.3.2 โดยเปลี่ยนจาก Standard เป็น
control Level 1, control Level 2 และ unknown serum ดัง
แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL)	-	50	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	50	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	50	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	50
ผสมให้เข้ากันให้ดีจับเวลา วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 nm เริ่มอ่านค่า 20 วินาทีแรก เป็น A_1 และ วินาทีที่ 80 เป็น A_2 $\Delta A = A_2 - A_1$ $\text{Creatinine (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 5 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 0.75-1.35 mg/dL Control Level 2 = 4.40-6.40 mg/dL					



รูปที่ 39 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณครีเอตินีน (Creatinine)

4.4 การตรวจวัดปริมาณกรดยูริก

4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับ

หลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณกรดยูริก ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL)	-	20	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	20	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	20	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	20
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่ อุณหภูมิ 37°C นาน 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 nm $\text{Uric acid (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 8 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 2.80-4.80 mg/dL Control Level 2 = 6.4-10.4 mg/dL					



รูปที่ 40 ผลการตรวจวัดปริมาณกรดยูริก

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยามาเชื้อให้แก่นิสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนหรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. สำรวจความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



น้ำยาล้างเครื่องแก้ว



น้ำยาล้างมือ



70% Alcohol

รูปที่ 41 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 42 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 43 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียน ปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึง น้ำยาสำเร็จรูป พร้อมทั้งจัดเก็บไว้อย่างถูกต้องเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 6 การตรวจวิเคราะห์ blood glucose

กิจกรรม

1. นิสิตทำการตรวจวัด Blood glucose ในซีรัมตัวอย่าง

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Parafilm
 - 1.3 นาฬิกาจับเวลา
 - 1.4 ขวดแก้วสีชา ขนาด 100 mL
 - 1.5 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.6 Micro centrifuge rack
 - 1.7 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L
 - 1.9 Vortex mixer
 - 1.10 Dry bath
 - 1.11 Spectrophotometer



รูปที่ 44 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



Vortex mixer

Automatic pipette

รูปที่ 45 Vortex mixer และ Automatic pipette



Dry bath

Spectrophotometer

รูปที่ 46 Dry bath และ Spectrophotometer

2. จัดเตรียมน้ำยาและสิ่งส่งตรวจ

2.1 Stanbio Glucose Liquicolor

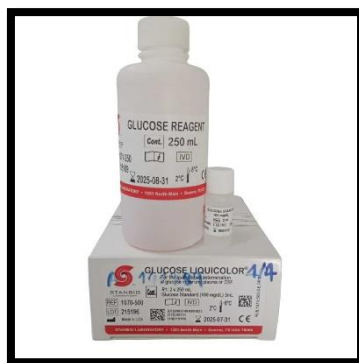
เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose ในซีรัมตัวอย่าง
ยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 1070 ประกอบด้วย

2.1.1 Glucose reagent Ref. No. 1071

เก็บที่อุณหภูมิ 4°C

2.1.2 Glucose standard Ref. No. 1072

ความเข้มข้น 100 mg/dL



รูปที่ 47 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose

2.2 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.2.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.2.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 48 Control serum

- 2.3 ซีรัมตัวอย่าง เก็บที่อุณหภูมิ -20°C มี 4 ระดับ ประกอบด้วย
- 2.3.1 ระดับค่าต่ำให้ความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 20 mg/dL
(เจือจางจาก Normal control 2 เท่า)
 - 2.3.2 ระดับค่าปกติให้ความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 70-110 mg/dL
(ใช้ซีรัมตัวอย่าง ที่มีค่าปกติ)
 - 2.3.3 ระดับค่าสูงให้ความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 200 mg/dL
(ใช้ Control Level 1)
 - 2.3.4 ระดับค่าวิกฤตให้ความเข้มข้นของกลูโคส มากกว่า 400 mg/dL
(ใช้ Control Level 2 แล้วเติม D-glucose 0.22 g)
3. จัดตะกร้าอุปกรณ์ให้ชนิดโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้
- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------|
| 3.1 นาฬิกาจับเวลา | | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.2 Micro centrifuge rack | | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.3 Control Level 1 | ปริมาตร 100 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.4 Control Level 2 | ปริมาตร 100 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.5 Glucose standard | ปริมาตร 50 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.6 Working reagent | ปริมาตร 30 mL | 2 ขวด/โต๊ะ |
| 3.7 Automatic pipette | ขนาด 2-20 μL | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.8 Automatic pipette | ขนาด 100-1000 μL | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.9 ซีรัมตัวอย่าง | ปริมาตร 50 μL | 1 หลอด/1 คู่ |
- 3.9.1 ซีรัมตัวอย่าง ระดับค่าต่ำ กำหนดให้เป็นตัวอย่าง หมายเลขคู่
1 ตัวอย่าง/1 โต๊ะ
- 3.9.2 ซีรัมตัวอย่าง ระดับค่าปกติ กำหนดให้เป็นตัวอย่างหมายเลขคู่
- 3.9.3 ซีรัมตัวอย่าง ระดับค่าสูง กำหนดให้เป็นตัวอย่างหมายเลขคู่
- 3.9.4 ซีรัมตัวอย่าง ระดับค่าวิกฤต กำหนดให้เป็นตัวอย่างหมายเลขคู่
2 ตัวอย่าง
- โดยกำหนดให้ ใน 1 โต๊ะ จะต้อง มี ซีรัมตัวอย่าง ระดับค่าต่ำ ค่าปกติ
ค่าสูง และค่าวิกฤต รวมอยู่ด้วยกัน
4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยา และ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

4.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้

4.1.1 หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank

4.1.2 หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard

4.1.3 หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1

4.1.4 หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2

4.1.5 หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมนสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 100 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Glucose (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 100 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 78-98 mg/dL Control Level 2 = 265-325 mg/dL					



รูปที่ 49 ผลการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทำสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และ ตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยามาเชื้อให้แก่นิสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือ สัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทั้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. สำนวความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 50 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 51 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 52 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึงน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 7 การตรวจวัด Oral glucose tolerance test (OGTT)

กิจกรรม

1. นิสิตทำการตรวจวัด Oral Glucose Tolerance Test ในซีรัมตัวอย่าง

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Parafilm
 - 1.3 นาฬิกาจับเวลา
 - 1.4 ขวดแก้วสีชา ขนาด 100 mL
 - 1.5 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.6 Micro centrifuge rack
 - 1.7 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L
 - 1.9 Vortex mixer
 - 1.10 Dry bath
 - 1.11 Spectrophotometer



รูปที่ 53 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



Vortex mixer

Automatic pipette

รูปที่ 54 Vortex mixer และ Automatic pipette



Dry bath

Spectrophotometer

รูปที่ 55 Dry bath และ Spectrophotometer

2. เตรียมน้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

2.1 Stanbio Glucose Liquicolor

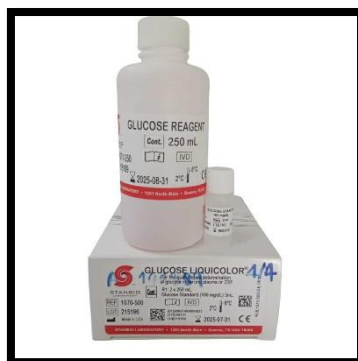
เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose ในซีรัมตัวอย่าง
ยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 1070 ประกอบด้วย

2.1.1 Glucose reagent Ref. No. 1071

เก็บที่อุณหภูมิ 4°C

2.1.2 Glucose standard Ref. No. 1072

ความเข้มข้น 100 mg/dL



รูปที่ 56 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด Blood glucose

2.2 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.2.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.2.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 57 Control serum

2.3 ซีรัมตัวอย่าง มี 3 ระดับ คือ

2.3.1 ระดับค่าปกติ (กำหนดให้หมายเลขซีรัมตัวอย่างขึ้นต้นด้วยตัวอักษร

A, D, G, J, M, P, S, V, Y)

- fasting ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 100 mg/dL
- 30 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 120 mg/dL
- 60 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 180 mg/dL
- 90 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 120 mg/dL
- 120 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 100 mg/dL

2.3.2 ระดับค่าเสี่ยง (กำหนดให้หมายเลขซีรัมตัวอย่างขึ้นต้นด้วยตัวอักษร

B, E, H, K, N, Q, T, W, Z)

- fasting ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 120 mg/dL
- 30 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 180 mg/dL
- 60 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 250 mg/dL
- 90 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 200 mg/dL
- 120 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 180 mg/dL

2.3.3 โรคเบาหวาน (กำหนดให้หมายเลขซีรัมตัวอย่างขึ้นต้นด้วยตัวอักษร

C, F, I, L, O, R, U, X)

- fasting ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 180 mg/dL
- 30 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 200 mg/dL
- 60 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 250 mg/dL
- 90 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 250 mg/dL
- 120 นาที ให้มีความเข้มข้นของกลูโคส ประมาณ 290 mg/dL

2.3.4 กำหนดหมายเลขซีรัมตัวอย่าง ดังนี้

- โต๊ะ A หมายเลขซีรัมตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร A, B, C, D, E, F 1 ตัวอักษร/1 คู่
- โต๊ะ B หมายเลขซีรัมตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร G, H, I, J, K 1 ตัวอักษร/1 คู่
- โต๊ะ C หมายเลขซีรัมตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร L, M, N, O, P 1 ตัวอักษร/1 คู่
- โต๊ะ D หมายเลขซีรัมตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร Q, R, S, T, U 1 ตัวอักษร/1 คู่

- โຕะ E หมายเลขซีรุ่มตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร V, W, X, Y, Z 1 ตัวอักษร/1 คู่

- โຕะ F หมายเลขซีรุ่มตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร A, B, C, D, E, F 1 ตัวอักษร/1 คู่

นิสิตแต่ละคู่จะได้รับซีรุ่มตัวอย่าง 1 ชุด ตัวอักษร เช่น ได้รับซีรุ่มตัวอย่างที่ขึ้นต้นด้วยอักษร A ประกอบด้วย $A_{fasting}$, $A_{30 \text{ นาที}}$, $A_{60 \text{ นาที}}$, $A_{90 \text{ นาที}}$, $A_{120 \text{ นาที}}$

2.4 การเตรียม D-glucose สำหรับเตรียมซีรุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวาน

2.4.1 เติม D-glucose 0.22 g ใน serum 5 mL ผสมให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสงให้ได้ประมาณ 1.709 เพื่อให้ได้ค่าความเข้มข้นของกลูโคสประมาณ 525 mg/dL หรือ มีค่ามากกว่า 400 mg/dL

2.5 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.5.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.5.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

3. จัดตะกร้าอุปกรณ์ให้นิสิตโดยแต่ละโຕะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

3.1 นาฬิกาจับเวลา		2 อัน/โຕะ
3.2 Microcentrifuge rack		4 อัน/โຕะ
3.3 Control Level 1	ปริมาตร 50 μ L	2 หลอด/โຕะ
3.4 Control Level 2	ปริมาตร 50 μ L	2 หลอด/โຕะ
3.5 Glucose standard	ปริมาตร 50 μ L	2 หลอด/โຕะ
3.6 Working reagent	ปริมาตร 60 mL	2 ขวด/โຕะ
3.7 Automatic pipette	ขนาด 2-20 μ L	2 อัน/โຕะ

- 3.8 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μL 2 อัน/โต๊ะ
- 3.9 ซีรีมตัวอย่าง ปริมาตร 50 μL 5 หลอด/1 คู่
4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum และ ตัวอย่างสำหรับทำปฏิบัติการเพื่อทดสอบว่าสามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนดโดยมีวิธีทดสอบดังนี้
- 4.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้
- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
 - หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
 - หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
 - หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
 - หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum
- 4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Blood glucose ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 100 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Glucose (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 100 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 78-98 mg/dL Control Level 2 = 265-325 mg/dL					

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทำสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่ โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และ ตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อให้แก่ภาชนะสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. สำรวจความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



น้ำยาล้างเครื่องแก้ว

น้ำยาล้างมือ

70% Alcohol

รูปที่ 58 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 59 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 60 ถังน้ำกลั่น

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียน ปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึง น้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

ปฏิบัติการที่ 8 กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 1

กิจกรรม

1. แจกกรณีศึกษาให้แก่นิสิตเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ
2. นิสิตอธิบาย และเชื่อมโยงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และพยาธิสภาพที่เกิดเมื่อมีภาวะขาดวิตามิน

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. เตรียมความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1.1 เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ ไมโครโฟน และเครื่องฉายแผ่นทึบ
 - 1.2 เปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ
 - 1.3 เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ เช่น กระดาษ A4 สี และปากกาไวท์บอร์ด เป็นต้น
 - 1.4 เตรียมใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที
2. เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ
 - 2.1 70% alcohol
 - 2.2 กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ
3. แจกกรณีศึกษาให้แก่นิสิตเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ



รูปที่ 61 อุปกรณ์สำหรับการณีกศึกษา



รูปที่ 62 อุปกรณ์สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้ทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 9 กรณีศึกษาทางคลินิก: ภาวะทุพโภชนาการ 2

กิจกรรม

1. นิสิตนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับภาวะการขาดวิตามิน
2. นิสิตอธิบายดัชนีชี้วัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินภาวะการขาดวิตามิน

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. เตรียมความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1.1 เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์พร้อมอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอกรณีศึกษาของ นิสิต
 - 1.2 เปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ
 - 1.3 เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ เช่น กระดาษ A4 สี และ ปากกาไวท์บอร์ด เป็นต้น
 - 1.4 เตรียมใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที
2. เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ
 - 2.1 70% Alcohol
 - 2.2 กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ



รูปที่ 63 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา



รูปที่ 64 อุปกรณ์สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้ทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 10 Lipid profiles determination 1

กิจกรรม

1. นิสิตเจาะเลือด และปั่นแยกซีรัม
2. นิสิตตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol และ Triglyceride ในซีรัมตัวอย่าง

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด
 - 1.3 Parafilm
 - 1.4 นาฬิกาจับเวลา
 - 1.5 ขวดแก้วสีชา
 - 1.6 Micro centrifuge tube
 - 1.7 Micro centrifuge rack
 - 1.8 Clotted blood tube
 - 1.9 Automatic pipette
 - 1.10 Automatic pipette
 - 1.11 Vortex mixer
 - 1.12 Dry bath
 - 1.13 Centrifuge
 - 1.14 Spectrophotometer



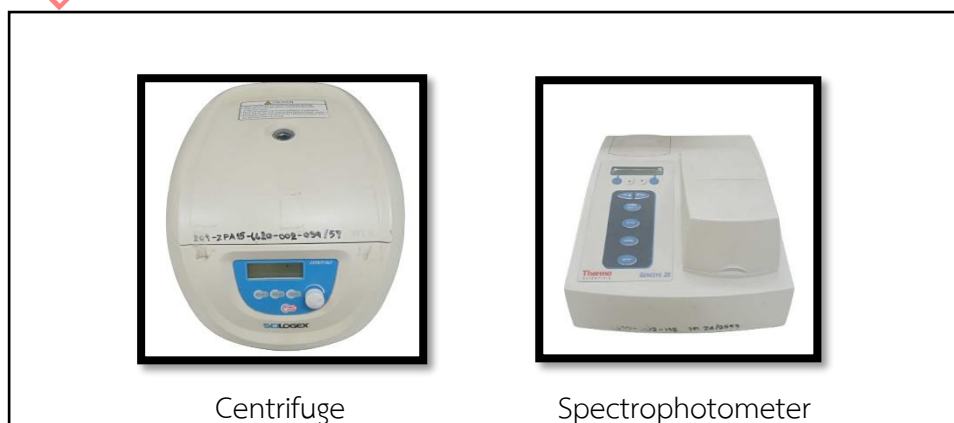
รูปที่ 65 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



รูปที่ 66 อุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด



รูปที่ 67 Automatic pipette Vortex mixer และ Dry bath



รูปที่ 68 Centrifuge และ Spectrophotometer

2. จัดเตรียมน้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

2.1 Stanbio Cholesterol Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 1010 สำหรับตรวจวัดปริมาณ Cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Enzymatic-Colorimetric method ประกอบด้วย

2.1.1 Enzymatic Cholesterol reagent Ref. No. 1011

2.1.2 Cholesterol Standard Ref. No. 1012 ความเข้มข้น 200 mg/dL



รูปที่ 69 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol

2.2 Stanbio Triglyceride Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 2200 สำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Enzymatic-Colorimetric method ประกอบด้วย

2.2.1 Triglyceride Liquicolor Reagent Ref. No.2201

2.2.2 Triglyceride Standard Ref. No. 2103 ความเข้มข้น 200 mg/dL



รูปที่ 70 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride

2.3 Control serum เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.3.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.3.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 71 Control serum

2.4 ซีรัมตัวอย่าง (ในชั่วโมงปฏิบัติการ)

2.4.1 นิสิตเจาะเก็บเลือด ใส่ลงในหลอดเก็บเลือดฟาสีแดง (Clotted activator tube) คู่ละ 1 หลอด ปริมาตร 3 mL ตั้งทิ้งไว้จนเลือดแข็งตัว

2.4.2 นำหลอดเก็บเลือดไปปั่นที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm นาน 10 นาที

2.4.3 แยกส่วนใสด้านบนหรือซีรัม (Serum) ใส่ Microcentrifuge ปริมาตร 1 mL

2.4.4 นำซีรัมตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบกับชุดน้ำยาสำเร็จรูป

3. จัดตะกร้าอุปกรณ์ให้นิสิตโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------|------------|
| 3.1 นาฬิกาจับเวลา | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.2 Microcentrifuge rack | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.3 Parafilm | |

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|
| 3.4 Control Level 1 | ปริมาตร 150 μ L | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.5 Control Level 2 | ปริมาตร 150 μ L | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.6 Cholesterol working reagent | ปริมาตร 30 mL | 2 ขวด/โต๊ะ |
| 3.7 Cholesterol standard | ปริมาตร 100 μ L | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.8 Triglyceride working reagent | ปริมาตร 30 mL | 2 ขวด/โต๊ะ |
| 3.9 ซีรัมตัวอย่าง | ปริมาตร 100 μ L | 1 หลอด/1 คู่ |
| 3.10 Automatic pipette | ขนาด 2-20 μ L | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.11 Automatic pipette | ขนาด 100-1000 μ L | 2 อัน/โต๊ะ |
4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยา และ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้
- 4.1 ตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol
- 4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้
- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
 - หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
 - หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
 - หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
 - หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

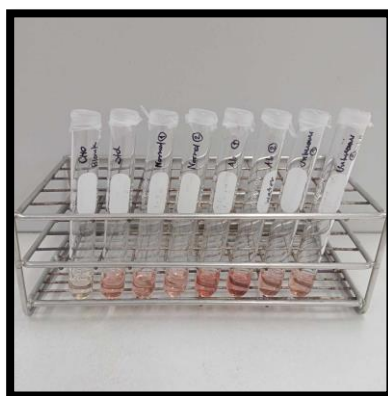


รูปที่ 72 การเตรียมหลอดทดลอง

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 200 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที หรือ อุณหภูมิห้อง 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Total cholesterol (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 200 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 88-128 mg/dL Control Level 2 = 245-345 mg/dL					



รูปที่ 73 ผลการการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol

4.4 การตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ

4.4.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียน

กำกับ หลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 200 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที หรือ อุณหภูมิห้อง 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Triglyceride (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 200 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 55-115 mg/dL Control Level 2 = 160-280 mg/dL					



รูปที่ 74 ผลการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทำสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่ โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และ ตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบปฏิบัติการ
8. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
9. จัดเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อให้แก่ภาชนะสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
10. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการปฏิบัติการ
11. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
12. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 75 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 76 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 77 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึงน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 11 Lipid profiles determination 2

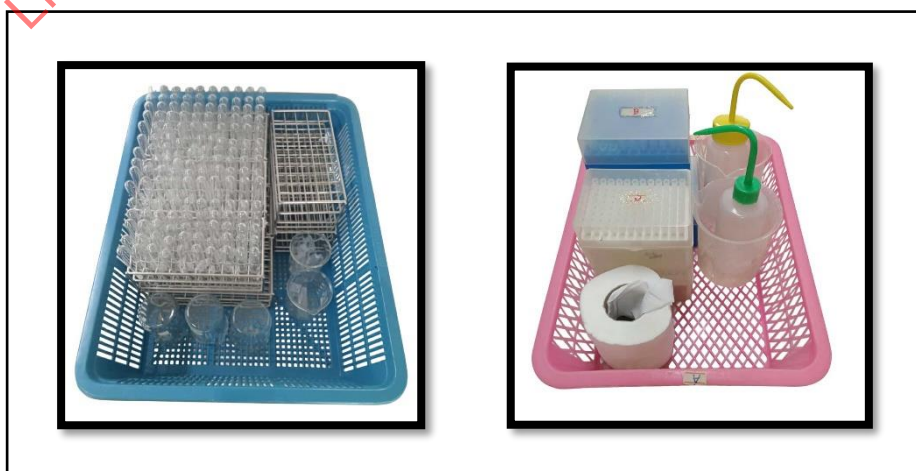
กิจกรรม

1. นิสิตตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol และ Triglyceride ในซีรัมตัวอย่าง
2. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ Lipid profiles เพื่อวิเคราะห์ผลร่วมกัน

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Parafilm
 - 1.3 นาฬิกาจับเวลา 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.4 ขวดแก้วสีชา ขนาด 100 mL 2 ขวด/โต๊ะ
 - 1.5 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.6 Micro centrifuge rack 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.7 Clotted blood ขนาด 4 mL 1 หลอด/คู่
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.9 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.10 Vortex mixer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.11 Dry bath 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.12 Centrifuge 1 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.13 Spectrophotometer 2 เครื่อง/โต๊ะ



รูปที่ 78 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



รูปที่ 79 Automatic pipette Vortex mixer และ Dry bath



รูปที่ 80 Centrifuge และ Spectrophotometer

2. จัดเตรียมน้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

2.1 Stanbio Cholesterol Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 1010 สำหรับตรวจวัดปริมาณ Cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Enzymatic-Colorimetric method ประกอบด้วย

2.1.1 Enzymatic Cholesterol reagent Ref. No. 1011

2.1.2 Cholesterol Standard Ref. No. 1012 ความเข้มข้น 200 mg/dL



รูปที่ 81 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Cholesterol

2.2 Stanbio Triglyceride Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Stanbio Cat. No. 2200 สำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ ด้วยวิธี Enzymatic-Colorimetric method ประกอบด้วย

2.2.1 Triglyceride Liquicolor Reagent Ref. No.2201

2.2.2 Triglyceride Standard Ref. No. 2103 ความเข้มข้น 200 mg/dL



รูปที่ 82 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดปริมาณ Triglyceride

2.3 Control serum เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Stanbio เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.3.1 Control Level 1 Ref. No. G427-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่

หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.3.2 Control Level 2 Ref. No. G428-86 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 83 Control serum

2.4 ซึ่ร่่มตั่วอย่่างจากผู้ป่วยที่มีค่าปกติ และค่าสูงกว่าปกติ



รูปที่ 84 ซึ่ร่่มตั่วอย่่างจากผู้ป่วย

3. จัดตะกร้าอุปกรณ์ให้ชนิดโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

3.1 นาฬิกาจับเวลา

2 อัน/โต๊ะ

3.2 Microcentrifuge rack

2 อัน/โต๊ะ

3.3 Parafilm

3.4 Control Level 1 ปริมาตร 150 μL 2 หลอด/โต๊ะ3.5 Control Level 2 ปริมาตร 150 μL 2 หลอด/โต๊ะ

3.6 Cholesterol working reagent ปริมาตร 30 mL 2 ขวด/โต๊ะ

3.7 Cholesterol standard ปริมาตร 100 μL 2 หลอด/โต๊ะ

3.8 Triglyceride working reagent ปริมาตร 30 mL 2 ขวด/โต๊ะ

3.9 ซีรัมตัวอย่างจากผู้ป่วย 1 หลอด/1 คู่

3.10 Automatic pipette ขนาด 2-20 μL 2 อัน/โต๊ะ3.11 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μL 2 อัน/โต๊ะ

4. ทำการทดสอบน้ำยากับ Control serum เพื่อทดสอบว่าน้ำยาและ Control serum สามารถใช้ได้ และมีช่วงค่าที่เหมาะสมตามที่เอกสารอ้างอิงกำหนด โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

4.1 การตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol

4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum



รูปที่ 85 การเตรียมหลอดทดลอง

4.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Total cholesterol ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 200 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที หรือ อุณหภูมิห้อง 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Total cholesterol (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 200 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 88-128 mg/dL Control Level 2 = 245-345 mg/dL					

4.4 การตรวจวัดปริมาณ Triglyceride

4.4.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 5 หลอด เขียน

กำกับ หลอดดังนี้

- หลอดที่ 1 เขียนเป็น blank
- หลอดที่ 2 เขียนเป็น standard
- หลอดที่ 3 เขียนเป็น Control Level 1
- หลอดที่ 4 เขียนเป็น Control Level 2
- หลอดที่ 5 เขียนเป็น unknown serum

4.4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดปริมาณ Triglyceride ในสิ่งส่งตรวจ

Reagent	Blank	Standard	Control Level 1	Control Level 2	Unknown
Working reagent (μL)	1000	1000	1000	1000	1000
Standard (μL) 200 mg/dL	-	10	-	-	-
Control Level 1 (μL)	-	-	10	-	-
Control Level 2 (μL)	-	-	-	10	-
Unknown (μL)	-	-	-	-	10
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่อุณหภูมิ 37°C 5 นาที หรือ อุณหภูมิห้อง 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm $\text{Triglyceride (mg/dL)} = \frac{\Delta A_{\text{unknown}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times 200 \text{ mg/dL}$					
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Control Level 1 = 55-115 mg/dL Control Level 2 = 160-280 mg/dL					

- ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดสอบนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่ โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2\text{SD}$
- ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และ ตัวอย่างที่ผิดปกติ
- รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
- เปิดเครื่อง Dry bath แล้วปรับอุณหภูมิไปที่ 37°C ก่อนนีสิตเข้าเรียนประมาณ 30 นาที
- จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
- จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
- จัดเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อให้แก่ นีสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ

12. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
13. สำรวจความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 86 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 87 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 88 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. แจกกรณีศึกษาที่มีผลการวิเคราะห์ Lipid profiles เพื่อวิเคราะห์ผลร่วมกัน
6. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึงน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 12 การศึกษาความจำเพาะของเอนไซม์และสับสเตรท

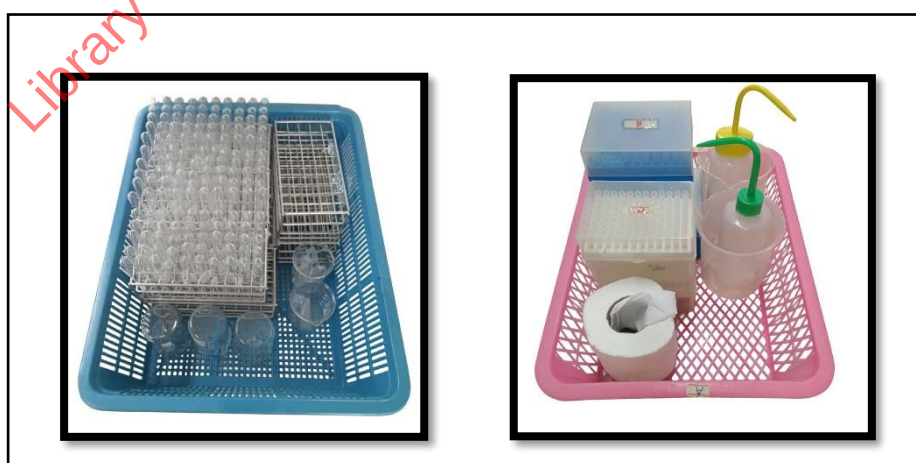
กิจกรรม

1. นิสิตทำการทดสอบความจำเพาะของ substrate ที่เป็นน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ต่อเอนไซม์ glucose oxidase

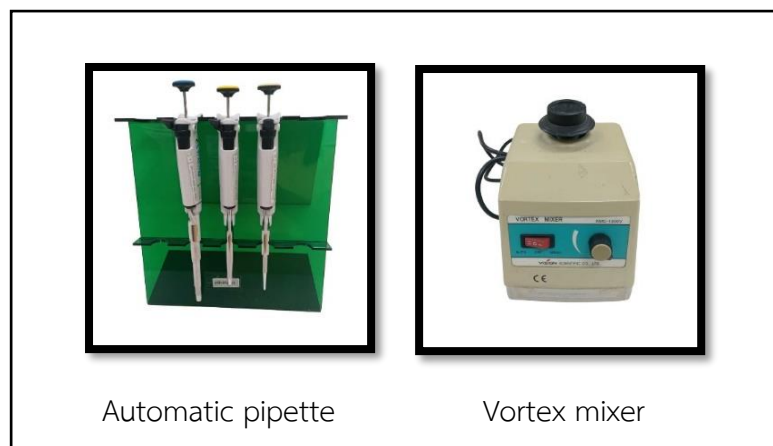
ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม
 - 1.2 Parafilm
 - 1.3 นาฬิกาจับเวลา 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.4 ขวดแก้วสีชา ขนาด 100 mL 2 ขวด/โต๊ะ
 - 1.5 Micro centrifuge tube ขนาด 1.5 mL
 - 1.6 Micro centrifuge rack 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.7 Automatic pipette ขนาด 2-20 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.8 Automatic pipette ขนาด 100-1000 μ L 2 อัน/โต๊ะ
 - 1.9 Vortex mixer 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.10 Dry bath 2 เครื่อง/โต๊ะ
 - 1.11 Spectrophotometer 2 เครื่อง/โต๊ะ



รูปที่ 89 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



Automatic pipette

Vortex mixer

รูปที่ 90 Automatic pipette และ Vortex mixer



Spectrophotometer

รูปที่ 91 Spectrophotometer

2. สารเคมีและวิธีการเตรียมสารละลายน้ำตาลชนิดต่างๆ

2.1 เตรียมสารละลาย monosaccharide (D-glucose, D-Fructose, D-Galactose, D-Arabinose, D-Xylose, D-Mannitol และ D-Sorbitol) ที่มีความเข้มข้น 150 mg/dL ดังนี้

2.1.1 ชั่ง D-Glucose 15 mg ผสมน้ำกลั่นปริมาตร 10 mL

2.1.2 ชั่งน้ำตาลชนิดอื่นที่เหลืออีก 6 ชนิด เช่นเดียวกับ D-Glucose

2.1.3 แบ่งสารละลายน้ำตาลชนิดต่างๆ ใส่ microcentrifuge tube หลอดละ 150 μ L

2.1.4 แบ่ง Glucose reagent ใส่ขวดแก้วสีชา ขวดละ 50 mL

2.1.5 แบ่ง Glucose standard ที่มีความเข้มข้น 100 mg/dL ใส่ microcentrifuge tube 100 μ L



รูปที่ 92 น้ำตาลที่ใช้ในการทดสอบ

2.2 เตรียมสารละลาย D-Glucose ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ให้มีปริมาตร 1 mL ดังนี้

2.2.1 ความเข้มข้น 600 mg/dL ชั่ง D-glucose 60 มก ผสมน้ำกลั่น ปริมาตร 10 mL

2.2.2 ความเข้มข้น 500 mg/dL ทำการเจือจางจากความเข้มข้น 600 mg/dL โดยไปเปิดสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 833 ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.2.3 ความเข้มข้น 400 mg/dL ไปเปิดสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 667 μ L ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.2.4 ความเข้มข้น 300 mg/dL ไปเปิดสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 500 μ L ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.2.5 ความเข้มข้น 200 mg/dL ไปเปิดสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 333 μ L ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.2.6 ความเข้มข้น 100 mg/dL ไปเปตสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 167 μ L ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.2.7 ความเข้มข้น 50 mg/dL ไปเปตสารละลาย D-glucose ที่มีความเข้มข้น 600 mg/dL มา 83 μ L ผสมน้ำกลั่นให้ครบ 1 mL

2.3 แบ่งสารละลาย D-glucose ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ใส่ microcentrifuge tube หลอดละ 150 μ L

3. จัดตะกร้าอุปกรณ์ให้ชนิดโดยแต่ละโต๊ะจะได้อุปกรณ์ ดังนี้

3.1 Microcentrifuge rack		2 อัน/โต๊ะ
3.2 Automatic pipette	ขนาด 2-20 μ L	2 อัน/โต๊ะ
3.3 Automatic pipette	ขนาด 100-1000 μ L	2 อัน/โต๊ะ
3.4 Serological pipette	ขนาด 5 mL	5 อัน/โต๊ะ
3.5 Glucose reagent	50 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.6 Standard glucose (100 mg/dL)	150 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.7 สารละลาย D-glucose (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.8 สารละลาย D- Fructose (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.9 สารละลาย D- Galactose (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.10 สารละลาย D- Arabinose (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.11 สารละลาย D- Xylose (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.12 สารละลาย D- Mannitol (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.13 สารละลาย D- Sorbitol (150 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.14 สารละลาย D-glucose (50 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.15 สารละลาย D-glucose (100 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.16 สารละลาย D-glucose (200 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.17 สารละลาย D-glucose (300 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.18 สารละลาย D-glucose (400 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.19 สารละลาย D-glucose (500 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ
3.20 สารละลาย D-glucose (600 mg/dL)	150 μ L	1 หลอด/โต๊ะ

4. ทดสอบความจำเพาะของสับสเตรทต่อเอนไซม์ Glucose oxidase โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 4.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 2 หลอด จากนั้นเติม Glucose reagent ลงไปหลอดละ 5 mL นำไปอุ่นใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 10 นาที (ระหว่างรอให้ทำข้อ 4.2)
- 4.2 เตรียมหลอดทดลอง 13x100 mm จำนวน 9 หลอด พร้อมเขียนกำกับหลอดทุกหลอดดังนี้
- 4.2.1 หลอดที่ 1 เขียนกำกับเป็นหลอด Blank
 - 4.2.2 หลอดที่ 2 เขียนกำกับเป็นหลอด Standard
 - 4.2.3 หลอดที่ 3 เขียนกำกับเป็นหลอด D-glucose
 - 4.2.4 หลอดที่ 4 เขียนกำกับเป็นหลอด D- Fructose
 - 4.2.5 หลอดที่ 5 เขียนกำกับเป็นหลอด D- Galactose
 - 4.2.6 หลอดที่ 6 เขียนกำกับเป็นหลอด D- Arabinose
 - 4.2.7 หลอดที่ 7 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Xylose
 - 4.2.8 หลอดที่ 8 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Mannitol
 - 4.2.9 หลอดที่ 9 เขียนกำกับเป็นหลอด D- D-Sorbitol
- 4.3 ดูดน้ำกลั่น ปริมาตร 10 μ L โดยใช้ Autometric pipette ลงในหลอดที่เขียนว่า Blank ปริมาตร 10 μ L
- 4.4 ดูด Standard และสารละลายน้ำตาลทั้ง 7 ชนิด ปริมาตร 10 μ L ลงในหลอดทดลองตามที่เขียนกำกับไว้ข้างหลอด แล้วนำไปวางไว้ใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 5 นาที
- 4.5 ดูด Glucose reagent ปริมาตร 1 mL (ที่เตรียมรอไว้ในข้อ 4.1) ลงในหลอดทดลองทุกหลอดที่เติมสารละลายต่าง ๆ ลงไป และในระหว่างที่เติมให้ทำการดูดขึ้น-ลง 2-3 ครั้ง เพื่อผสมให้เข้ากันแต่ห้ามทำให้เกิดฟอง ในการเติม Glucose reagent ลงในแต่ละหลอดให้ห่างกันหลอดละ 30 วินาที incubate ใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 5 นาที
- 4.6 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm โดยใช้หลอด Blank ในการปรับศูนย์ (Set zero) แล้วคำนวณค่าความเข้มข้นของน้ำตาลแต่ละชนิดโดยใช้หลอด Standard เทียบปริมาณกลูโคส ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Glucose (mg/dL)} = \frac{A_{\text{sample}}}{A_{\text{standard}}} \times 100 \text{ mg/dL}$$

- 4.7 นำผลการทดลองที่ได้ให้แก่อาจารย์ประจำปฏิบัติกร
5. ทำการตรวจวัดปริมาณกลูโคสโดยการทำให้ multiple-point calibration
 - 5.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 2 หลอด จากนั้นเติม Glucose reagent ลงไปหลอดละ 5 mL นำไป incubate ใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 10 นาที (ระหว่างรอให้ทำข้อ 5.2)
 - 5.2 เตรียมหลอดทดลอง 13x100 mm จำนวน 8 หลอด พร้อมเขียนกำกับหลอดทุกหลอดดังนี้
 - 5.2.1 หลอดที่ 1 เขียนกำกับเป็นหลอด Blank
 - 5.2.2 หลอดที่ 2 เขียนกำกับเป็นหลอด D-glucose ความเข้มข้น 50 mg/dL
 - 5.2.3 หลอดที่ 3 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Fructose ความเข้มข้น 100 mg/dL
 - 5.2.4 หลอดที่ 4 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Galactose ความเข้มข้น 200 mg/dL
 - 5.2.5 หลอดที่ 5 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Arabinose ความเข้มข้น 300 mg/dL
 - 5.2.6 หลอดที่ 6 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Xylose ความเข้มข้น 400 mg/dL
 - 5.2.7 หลอดที่ 7 เขียนกำกับเป็นหลอด D-Mannitol ความเข้มข้น 500 mg/dL
 - 5.3 เติมน้ำละลาย D-glucose ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ข้างหลอด ปริมาตร 10 μ L ให้ครบทุกหลอด โดยหลอดที่ 1 ให้ใช้น้ำกลั่นแทน
 - 5.4 เติมน้ำยา Glucose reagent ที่อุ่นแล้ว ในหลอดที่ 1 ถึงหลอดที่ 7 หลอดละ 1 mL ผสมให้เข้ากัน ระวังอย่าให้เกิดฟอง
 - 5.5 ปิดพาราฟิล์ม แล้วนำไป incubate ใน Dry bath ที่ 37°C เป็นเวลา 5 นาที
 - 5.6 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm โดยใช้หลอด Blank ในการปรับศูนย์ (Set zero) บันทึกค่าการดูดกลืนแสง
 - 5.7 วาดกราฟระหว่างค่าความเข้มข้นของกลูโคสกับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 nm
6. เปิดเครื่อง Dry bath แล้วปรับอุณหภูมิไปที่ 37°C ก่อนนิสิตเข้าเรียนประมาณ 30 นาที
7. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
8. จัดเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อให้แก่นิสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนหรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
9. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
10. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว

11. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของ นิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 93 ผลการทดสอบความจำเพาะของสับสเตรตต่อเอนไซม์กลูโคส



รูปที่ 94 ผลการตรวจวัดปริมาณกลูโคสโดยการทำให้ multiple-point calibration



รูปที่ 95 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 96 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 97 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้ จะแก้อย่างทันทีทันใด และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียนปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 13 การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase and Amylase

กิจกรรม

1. นิสิตทำการตรวจวัดเอนไซม์ Lipase และ Amylase ในซีรัมตัวอย่าง

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

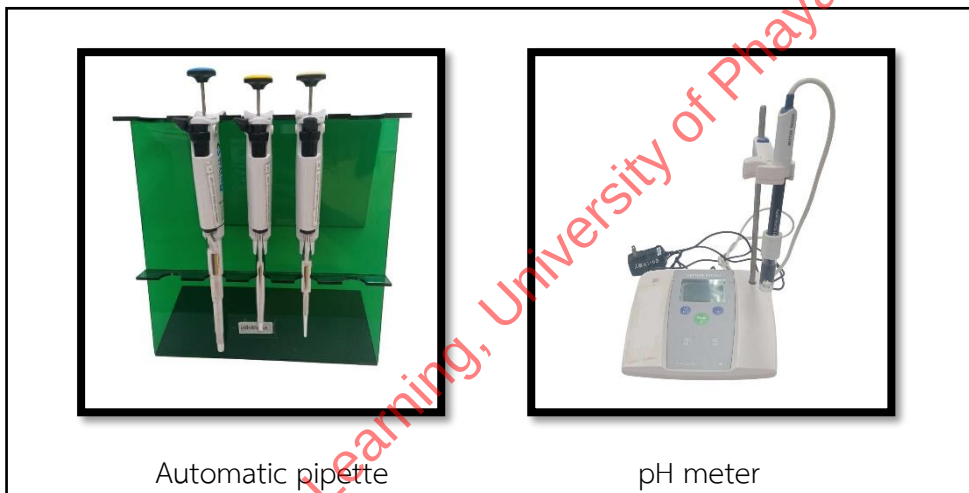
นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ตามจำนวนดังต่อไปนี้

1.1 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม		
1.2 ขวดแก้วสีชา	ขนาด 500 mL	3 ขวด
1.3 Beaker glass	ขนาด 10 mL	1 อัน
1.4 Beaker glass	ขนาด 500 mL	3 อัน
1.5 Volumetric flask	ขนาด 10 mL	1 อัน
1.6 Volumetric flask	ขนาด 500 mL	3 อัน
1.7 Pasteur pipette	ขนาด 6 นิ้ว	
1.8 แท่งแก้วคนสาร		
1.9 ช้อนตักสาร		
1.10 นาฬิกาจับเวลา		2 อัน/โต๊ะ
1.11 ขวดแก้วสีชา	ขนาด 25 mL	2 ขวด/โต๊ะ
1.12 Micro centrifuge tube	ขนาด 1.5 mL	
1.13 Micro centrifuge rack		2 อัน/โต๊ะ
1.14 Serological pipette	ขนาด 10 mL	2 อัน/โต๊ะ
1.15 Test tube	ขนาด 16x150 mm	30 หลอด/โต๊ะ
1.16 Rack	ขนาด 16x150 mm	5 อัน/โต๊ะ
1.17 Automatic pipette	2-20 μ L	2 อัน/โต๊ะ
1.18 Automatic pipette	100-1000 μ L	2 อัน/โต๊ะ
1.19 pH meter		1 เครื่อง
1.20 Dry bath		2 เครื่อง/โต๊ะ
1.21 Spectrophotometer		2 เครื่อง/โต๊ะ



รูปที่ 98 ตะกร้าอุปกรณ์ประจำกลุ่ม



Automatic pipette

pH meter

รูปที่ 99 Automatic pipette และ pH meter



Dry bath

Spectrophotometer

รูปที่ 100 Dry bath และ Spectrophotometer

2. จัดเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และสิ่งส่งตรวจ

2.1 การตรวจวัดเอนไซม์ Amylase ด้วยวิธี Amyloclastic-Starch-Iodine

2.1.1 Soluble starch mixture

- เตรียมก่อนใช้โดยผสม soluble starch จำนวน 0.4 g ในน้ำกลั่น 10 mL

2.2.2 Starch solution buffer

- ละลาย Na_2HPO_4 จำนวน 0.88 g และ benzoic acid จำนวน 4.3 g ในน้ำกลั่น 250 mL แล้วต้มให้เดือด หลังจากนั้นเติม soluble starch mixture จำนวน 5 mL ต้มต่ออีก 1 นาที แล้วปล่อยให้เย็นเท่ากับอุณหภูมิห้อง ปรับ pH ให้ได้ 7.0 ± 0.1 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 500 mL เก็บที่อุณหภูมิ 4°C

2.2.3 Iodine stock solution เข้มข้น 100 mM

- ละลาย KIO_3 จำนวน 1.78 g และ KI จำนวน 22.5 g ในน้ำกลั่นจำนวน 400 mL หลังจากนั้นค่อย ๆ เติม 12 M HCl จำนวน 4.5 mL ปรับปริมาตรให้ครบ 500 mL ด้วยน้ำกลั่น ผสมให้เข้ากัน เก็บที่อุณหภูมิ 4°C

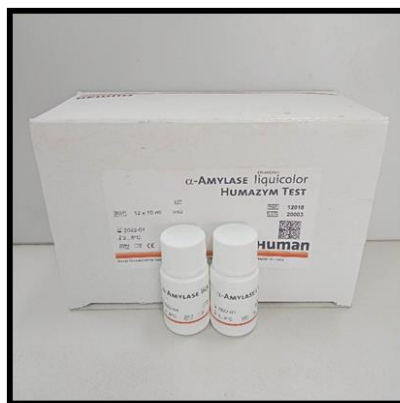
2.4 Iodine working solution เข้มข้น 10 mM

- 2.4.1 เจือจาง Iodine stock solution จำนวน 50 mL ด้วยน้ำกลั่นจนครบ 500 mL เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4°C

2.5 Alpha-Amylase Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Human Ref. No. 12018 สำหรับตรวจวัดเอนไซม์ Alpha-Amylase ในสิ่งส่งตรวจ ประกอบด้วย

2.5.1 Working reagent Ref. No. 12018



รูปที่ 101 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัด เอนไซม์ Alpha-Amylase

2.6 Lipase Liquicolor

เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ Human Ref. No. 12006 สำหรับตรวจวัด
เอนไซม์ Lipase ในสิ่งส่งตรวจ ประกอบด้วย

2.6.1 Buffer diluent Ref. No. 12006 ปริมาตร 6x20 mL

2.6.2 Substrate Ref. No. 12006 ปริมาตร 6x5 mL

2.6.3 Autocal Ref. No. 13160 ปริมาตร 4x5 mL



รูปที่ 102 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับตรวจวัดเอนไซม์ Lipase

2.7 Control serum

เป็นสารควบคุมคุณภาพ ยี่ห้อ Human เก็บที่อุณหภูมิ 4°C ตลอดอายุการใช้งาน ประกอบด้วย

2.7.1 Normal control Ref. No. 13951 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C

2.7.2 Abnormal Control Ref. No. 13151 ละลายด้วยน้ำกลั่น 5 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที ผสมให้เข้ากัน จากนั้นแบ่งใส่หลอด microcentrifuge 500 μ L จำนวน 10 หลอด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C



รูปที่ 103 Control serum

2.8 ซึ้ร้มตัวอย่างจากผู้ป่วยที่มีทั้งค่าปกติ และค่าผิดปกติ

3. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ 1 ตะกร้า/1 โต๊ะ ประกอบด้วย

3.1 Amylase activity (กรณีที่ไม่ใช้น้ำยาสำเร็จรูป)

3.1.1 Starch buffer solution	ปริมาตร 25 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.1.2 Iodine working solution	ปริมาตร 25 mL	2 ขวด/โต๊ะ
3.1.3 Normal control	ปริมาตร 100 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.1.4 Abnormal control	ปริมาตร 100 μ L	2 หลอด/โต๊ะ
3.1.5 ซึ้ร้มตัวอย่าง	ปริมาตร 50 μ L	1 หลอด/คู่
3.1.6 Serological pipette	ปริมาตร 10 mL	5 อัน/โต๊ะ
3.1.7 Test tube	ขนาด 16x150 mm	30 หลอด/โต๊ะ
3.1.8 Rack	ขนาด 16x150 mm	5 อัน/โต๊ะ

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------|
| 3.1.9 Automatic pipette | ขนาด 2-20 μL | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.1.10 นาฬิกาจับเวลา | | 2 อัน/โต๊ะ |
| 3.2 Alpha-Amylase Liquicolor | | |
| 3.2.1 Working reagent | ปริมาตร 25 mL | 2 ขวด/โต๊ะ |
| 3.2.2 ซีรัมตัวอย่าง | ปริมาตร 50 μL | 1 หลอด/คู่ |
| 3.3 Control serum | | |
| 3.3.1 Normal control | ปริมาตร 150 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.3.2 Abnormal control | ปริมาตร 150 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.4 Lipase Liquicolor | | |
| 3.4.1 Buffer diluent | ปริมาตร 20 mL | 1 ขวด/โต๊ะ |
| 3.4.2 Substrate | ปริมาตร 5 mL | 1 ขวด/โต๊ะ |
| 3.4.3 Autocal | ปริมาตร 150 μL | 2 หลอด/โต๊ะ |
| 3.4.4 ซีรัมตัวอย่าง | ปริมาตร 50 μL | 1 หลอด/คู่ |
4. ทำการทดสอบสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปเพื่อให้ผลการทดลองออกมาแม่นยำ โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้
- 4.1 การตรวจวัดเอนไซม์ Amylase (Amyloclastic-Starch-Iodine)
- 4.1.1 เตรียมหลอดทดลองขนาด 16x150 mm จำนวน 4 หลอด เขียนกำกับหลอดดังนี้
- หลอดที่ 1 เป็น blank
 - หลอดที่ 2 เป็น Control Level 1
 - หลอดที่ 3 เป็น Control Level 2
 - หลอดที่ 4 เป็น Unknown
- 4.1.2 เติมสารต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดเอนไซม์ Amylase ด้วยวิธี Amylolytic-Starch-Iodine)

Reagent	Blank	Normal control	Abnormal control	Unknown
Starch solution (mL)	1.0	1.0	1.0	1.0
Incubate ที่ 37°C นาน 5 นาที				
Distilled water (mL)	0.020	-	-	-
Normal control (mL)	-	0.020	-	-
Abnormal control (mL)	-	-	0.020	-
Unknown (mL)	-	-	-	0.020
ผสมให้เข้ากันให้ดี Incubate ที่ 37°C นาน 7.5 นาที				
Iodine working solution(mL)	1.0	1.0	1.0	1.0
Distilled water (mL)	8.0	8.0	8.0	8.0
ผสมให้เข้ากันดี วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 nm โดยใช้ น้ำกลั่นปรับศูนย์ $\text{Amylase activity (U/L)} = \frac{A_{\text{blank}} - A_{\text{unknown}}}{A_{\text{blank}}} \times 8,000 \text{ U/L}$				
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Normal control = 1,391-1,700 U/L Abnormal control = 3,522-4,304 U/L				

4.2 การตรวจวัดเอนไซม์ Alpha-Amylase

4.2.1 อุ่นน้ำยาใน Dry bath โดยเตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm

จำนวน 3 หลอด

- เขียนกำกับหลอดที่ 1 เป็น normal control
- เขียนกำกับหลอดที่ 2 เป็น abnormal control
- เขียนกำกับหลอดที่ 3 เป็น unknown

จากนั้นเติม Working reagent ลงไปหลอดละ 1000 μL นำไปอุ่น

ใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 10 นาที

4.2.2 ดูด normal control ปริมาตร 10 μL ลงในหลอดทดลองที่ 1 ที่เติม Working reagent ไว้แล้ว ผสมให้เข้ากันแต่ห้ามทำให้เกิดฟอง Incubate 1 นาที ที่ 37°C

4.2.3 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm อ่านค่าทุก ๆ 1 นาที จนถึงนาทีที่ 3

4.2.4 ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 4.2.1-4.2.3 โดยเปลี่ยนจาก normal control เป็น abnormal control และ unknown serum ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดเอนไซม์ α -Amylase

Reagent/sample	37°C
Normal control (μL)	10
Abnormal control (μL)	10
Unknown (μL)	10
Working reagent (μL)	1000
ผสมให้เข้ากัน Incubate 1 นาที ที่ 37°C วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm อ่านค่าทุก ๆ 1 นาที จนถึงนาทีที่ 3 (IFCC: $37^{\circ}\text{C U/L} = \Delta A/\text{min} \times 10183$)	
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Normal control = 85.2-105 U/L Abnormal control = 244-301 U/L	

4.3 การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase

4.3.1 อุ่นน้ำยาใน Dry bath โดยเตรียมหลอดทดลองขนาด 13x100 mm จำนวน 2 หลอด จากนั้นเติม Buffer diluent ลงไปหลอดละ 5 ml นำไปอุ่นใน Dry bath ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37°C อย่างน้อย 10 นาที

4.3.2 ดูด Distilled water ปริมาตร 20 μL ลงหลอดทดลอง ขนาด 13x100 mm เติม Working reagent ที่นำไปอุ่นใน Dry bath ปริมาตร 1000 μL ทำการดูดขึ้น-ลง 2-3 ครั้ง เพื่อผสมให้เข้ากัน แต่ห้ามทำให้เกิดฟอง

4.3.3 ผสมให้เข้ากัน Incubate 1 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

- 4.3.4 เติม substrate ปริมาตร 250 μL ทำการดูดขึ้น-ลง 2-3 ครั้ง เพื่อผสมให้เข้ากันแต่ห้ามทำให้เกิดฟอง incubate ที่ 37°C นาน 2 นาที กดปรับศูนย์
- 4.3.5 ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 4.3.1-4.3.3 โดยเปลี่ยนจาก normal control เป็น abnormal control และ unknown serum
- 4.3.6 เติม substrate ปริมาตร 250 μL ทำการดูดขึ้น-ลง 2-3 ครั้ง เพื่อผสมให้เข้ากันแต่ห้ามทำให้เกิดฟอง incubate ที่ 37°C นาน 2 นาที
- 4.3.7 จับเวลา แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 580 nm อ่านค่าทุก ๆ 1 นาที จนถึงนาทีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงขั้นตอนการตรวจวัดระดับเอนไซม์ Lipase

Reagent/sample	37°C
Distilled water (μL)	20
Normal control (μL)	20
Abnormal control (μL)	20
Unknown (μL)	20
Buffer diluent (μL)	1000
ผสมให้เข้ากัน Incubate 1 นาที ที่อุณหภูมิห้อง	
Substrate (μL)	250
ผสมให้เข้ากัน incubate 2 นาที ที่ 37°C วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 580 nm อ่านค่าทุก ๆ 1 นาที จนถึงนาทีที่ 2 $\text{Lipase (U/L)} = \frac{\Delta A/\text{min}_{\text{unknown}}}{\Delta A/\text{min}_{\text{calibrator}}} \times 2.0 \text{ U/L}$	
ช่วงค่าที่ยอมรับได้ (Acceptable range) Normal control = 28.2-41.8 U/L Abnormal control = 48.4-82.6 U/L	

5. ถ้าทำการทดสอบแล้วค่า control อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าสารเคมี และ น้ำยาที่ใช้ทำการทดลองนั้นสามารถใช้งานได้ หากไม่อยู่ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ให้ทำการทดสอบซ้ำใหม่อีกครั้ง และเมื่อทำการทดสอบซ้ำแล้วผลที่ได้ยังไม่อยู่

ในช่วงค่าที่ยอมรับได้ ให้ทำการทำสอบซ้ำอีกอย่างน้อย 10 ซ้ำ เพื่อหาช่วงค่าใหม่ โดยใช้ค่า $\text{mean} \pm 2SD$

6. ทำการทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับ control โดยให้มีทั้งตัวอย่างที่ปกติ และ ตัวอย่างที่ผิดปกติ
7. รายงานผลการทดลองให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการ
8. เปิดเครื่อง Dry bath แล้วปรับอุณหภูมิไปที่ 37°C ก่อนนีสิตเข้าเรียนประมาณ 30 นาที
9. จัดเตรียมน้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol
10. จัดเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อให้แก่ นีสิตสำหรับแช่ตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจ
11. จัดเตรียมน้ำกลั่นบรรจุในถังพลาสติก สำหรับใช้ในการทำปฏิบัติการ
12. จัดเตรียมถังทิ้ง Waste สารเคมีสำหรับทิ้งสารเคมีหรือน้ำยาที่ทำปฏิกิริยาแล้ว
13. สำรวจความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ รวมไปถึงใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของ นีสิต ก่อนนีสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที



รูปที่ 104 น้ำยาล้างเครื่องแก้ว น้ำยาล้างมือ และ 70% Alcohol



รูปที่ 105 น้ำยาฆ่าเชื้อ



รูปที่ 106 ถังน้ำกลั่นสำหรับทำปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ชี้แจงเกี่ยววัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่างที่ทดสอบ (serum, plasma) และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้ในปฏิบัติการ รวมไปถึงการทิ้ง waste สารเคมี ขยะติดเชื้อ และการคืนอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
3. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
4. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
5. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3. ตรวจเช็คความเรียบร้อยของจุดทิ้งขยะต่าง ๆ รวมไปถึงจุดทิ้ง waste สารเคมี และขยะติดเชื้อ เพื่อความเรียบร้อย และปลอดภัยในการเรียน ปฏิบัติการครั้งต่อไป
4. บันทึก และจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครื่องมือ และวัสดุ สารเคมี รวมไปถึง น้ำยาสำเร็จรูปพร้อมทั้งจัดเก็บไว้ยังตู้จัดเก็บ
5. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

ปฏิบัติการที่ 14 กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของอิเล็กโทรไลต์

กิจกรรม

1. แจกกรณีศึกษาเกี่ยวกับโรค และความผิดปกติของอิเล็กโทรไลต์
2. นิสิตอธิบายหลักการทดสอบ วิธีการตรวจวิเคราะห์ ความสำคัญทางคลินิก การแปลผลการตรวจวิเคราะห์ และข้อควรระวังในตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile ในสิ่งส่งตรวจ
3. นิสิตสรุปความสัมพันธ์ทางคลินิกระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ Electrolyte profile และความผิดปกติที่เกิดจาก Electrolyte disorders แต่ละชนิดได้

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. เตรียมความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1.1 เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์พร้อมอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอกรณีศึกษาของนิสิต
 - 1.2 เปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ
 - 1.3 เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ เช่น กระดาษ A4 สี และปากกาไวท์บอร์ด เป็นต้น
 - 1.4 เตรียมใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที
2. เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ
 - 2.1 70% alcohol
 - 2.2 กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ
3. แจกกรณีศึกษาให้นักนิสิตเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติของอิเล็กโทรไลต์



รูปที่ 107 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา



รูปที่ 108 อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันที และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

ปฏิบัติการที่ 15 กรณีศึกษาทางคลินิก: โรคและความผิดปกติของ กรด-เบสในร่างกาย

กิจกรรม

1. แจกกรณีศึกษาโรค และความผิดปกติของ กรด-เบสในร่างกาย

ก่อนเรียนปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. เตรียมความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1.1 เปิดเครื่องโสตทัศนูปกรณ์พร้อมอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอกรณีศึกษาของนิสิต
 - 1.2 เปิดไฟ และเครื่องปรับอากาศ
 - 1.3 เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเรียนปฏิบัติการ เช่น กระดาษ A4 สี และปากกาไวท์บอร์ด เป็นต้น
 - 1.4 เตรียมใบเซ็นชื่อเข้าเรียนของนิสิต ก่อนนิสิตเข้าเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 30 นาที
2. เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ
 - 2.1 70% alcohol
 - 2.2 กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ
3. แจกกรณีศึกษาให้นักนิสิตเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติของ กรด-เบสในร่างกาย



รูปที่ 109 อุปกรณ์สำหรับทำกรณีศึกษา



กระบอกฉีด 70% Alcohol

ทิชชู

รูปที่ 110 อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ

ระหว่างปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ดู และทำความเข้าใจ การอธิบาย และสาธิตการทำปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน
2. ควบคุม และดูแลการเรียนปฏิบัติการ โดยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ทักษะทางวิชาการตลอดจนทักษะการทำปฏิบัติการ ให้แก่นิสิตในระหว่างเรียนปฏิบัติการ
3. สอบถามปัญหาที่พบระหว่างฝึกปฏิบัติการ หากปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้จะแก้อย่างทันทีทันใด และหากไม่สามารถแก้ไขได้จะนำปัญหารายงานต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อทำการแก้ไขในบทปฏิบัติการถัดไป
4. อำนวยความสะดวกตลอดการเรียนภาคปฏิบัติการ

หลังปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์หลังจากการใช้งาน
2. กรณีใช้งานไม่ได้หรือเครื่องมีปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมีปัญหา และขอคำแนะนำจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย หากดำเนินการแล้วยังไม่สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจเช็คอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ ไฟ ดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ

4.2.3 ขั้นตอนหลังปฏิบัติงาน

1. ขั้นตอนการตรวจสอบความเรียบร้อยหลังจากเสร็จสิ้นปฏิบัติการ โดยตรวจสอบจำนวน และความเรียบร้อยของวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือครุภัณฑ์การศึกษาหลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ พร้อมทั้งทำความสะอาด และเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย หากวัสดุอุปกรณ์ เกิดการชำรุดเสียหาย ให้ดำเนินการแก้ไขเบื้องต้น หากยังไม่ได้ขึ้นให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ต้องสำรวจจำนวนวัสดุ สารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป รวมไปถึงครุภัณฑ์การศึกษา เพื่อทำการจัดซื้อทดแทนในกรณีที่มีไม่เพียงพอหรือต้องการซื้อเพิ่มเติม

2. ขั้นตอนสรุป และรายงานผลต่ออาจารย์ประจำรายวิชา และที่ประชุมหลักสูตร โดยนักวิทยาศาสตร์รวบรวมผลการประเมินรายวิชา และการประเมินห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุง และพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และนำเข้าที่ประชุมหลักสูตรเพื่อนำไปปรับปรุงในปีการศึกษาถัดไป

4.3 วิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน

วิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นส่วนสำคัญที่สามารถตรวจสอบการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงวิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงาน	วิธีการติดตามและประเมินผล
1. ขั้นตอนเตรียมการ	
1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติโดยการรับและศึกษารายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)	- เป็นไปตามขั้นตอน และแผนการปฏิบัติงานที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดรายวิชาต่าง ๆ
1.2 ประชุมวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชา	- มีการบันทึกการประชุมร่วมกันของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักวิทยาศาสตร์
1.3 การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์การศึกษา	- มีการจัดซื้อ จัดจ้างเป็นไปตามแผนงบประมาณแต่ละปี และวัสดุ ครุภัณฑ์มีความเพียงพอต่อการใช้งาน

ตารางที่ 22 แสดงวิธีติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน (ต่อ)

การปฏิบัติงาน	วิธีการติดตามและประเมินผล
2. ขั้นตอนระหว่างปฏิบัติงาน	
2.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติ	- มีการบันทึกข้อมูลการได้รับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอนภาคปฏิบัติจากอาจารย์ผู้สอน
2.2 การทดสอบ และการดูแลรักษาวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษา	- มีการบันทึกข้อมูล ตรวจสอบจำนวน สถานที่จัดเก็บ วัสดุ อุปกรณ์ ทุกเครื่อง
2.3 การดำเนินงานในการเตรียมสารเคมี น้ำยา สำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ	- จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเตรียมปฏิบัติการ และการให้บริการของนักวิทยาศาสตร์
2.4 ดูแลความเรียบร้อย และแนะนำแก่นิสิตระหว่างการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ	- จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเตรียมปฏิบัติการ และการให้บริการของนักวิทยาศาสตร์
3. ขั้นตอนหลังปฏิบัติงาน	
3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบความเรียบร้อย หลังจากเสร็จสิ้นปฏิบัติการ	- มีการบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ การเบิก/ยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์
3.2 สรุป และรายงานผลต่ออาจารย์ประจำรายวิชา และที่ประชุมหลักสูตรฯ	- มีการวิเคราะห์ และนำเสนอแนะต่าง ๆ ของรายวิชาในบันทึกการประชุมหลักสูตร

4.4 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

จรรยาบรรณ และคุณธรรมในการปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ มีหลักการปฏิบัติงานด้วยคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส โดยยึดหลักระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วยจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ.2554 ดังนี้

ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร

ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 ลงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2554 ได้กำหนดมาตรฐานจรรยาบรรณ และคุณธรรมในการปฏิบัติงานของบุคลากร ดังนี้ [ภาคผนวก ง]

1. มีหน้าที่ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมาย เพื่อรักษาสถาบันส่วนรวม เป็นกลางทางการเมือง อำนวยความสะดวก และให้บริการแก่ประชาชนตามหลักธรรมาภิบาล โดยจะต้องยึดมั่นในมาตรฐานทางจรรยาบรรณ

- 1.1 ยึดมั่นในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 1.2 ยึดมั่นคุณธรรม และจริยธรรม
- 1.3 มีจิตสำนึกที่ดี ซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ และมีความรับผิดชอบ ยึดถือประโยชน์ของประเทศชาติเหนือกว่าประโยชน์ส่วนตน และไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- 1.4 ยืนหยัดทำในสิ่งที่ถูกต้อง เป็นธรรม ถูกกฎหมาย ละเว้นจากการแสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบจากการอาศัยตำแหน่งหน้าที่
- 1.5 ให้บริการด้วยความรวดเร็ว มีอัธยาศัย และไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้มาขอรับบริการ
- 1.6 ให้ข้อมูลข่าวสารอย่างครบถ้วน ถูกต้อง และไม่บิดเบือนข้อเท็จจริงแก่ผู้มาขอรับบริการ
- 1.7 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ของงาน รักษามาตรฐาน มีคุณภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้
- 1.8 ยึดมั่นในหลักจรรยาบรรณวิชาชีพของตน และรักษาชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย
2. ต้องจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ตลอดจน เป็นแบบอย่างที่ดีในการเคารพ และรักษาระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
3. ต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการรักษาไว้ และปฏิบัติตามซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยทุกประการ
4. ต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการเป็นพลเมืองดี เคารพ และปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด
5. ต้องปฏิบัติตนอยู่ในกรอบจริยธรรม คุณธรรม และศีลธรรม ทั้งโดยส่วนตัว และโดยหน้าที่รับผิดชอบต่อสาธารณชน ทั้งต้องวางตนให้เป็นที่ยึดถือศรัทธาของประชาชน
6. เคารพสิทธิ เสรีภาพส่วนบุคคลของผู้อื่นโดยไม่แสดงกริยา หรือใช้วาจาอันไม่สุภาพอาฆาตมาดร้าย หรือใส่ร้ายหรือเสียดสีบุคคลใด และส่งเสริมให้เกิดความรักสามัคคีในหมู่คณะ
7. ต้องมีอุดมการณ์ในการทำงานเพื่อประเทศชาติ และต้องถือเอาผลประโยชน์ของประเทศชาติเป็นสิ่งสูงสุด
8. ต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ เสียสละ เป็นธรรม ไม่เลือกปฏิบัติ และปราศจากอคติ

9. ต้องเป็นผู้มีจิตสำนึกร่วมกันพัฒนา และดูแลรักษาสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัยพะเยา และชุมชน
10. ต้องไม่ใช้หรือยินยอมให้ผู้อื่นใช้สถานะหรือตำแหน่งการเป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยไปแสวงหาผลประโยชน์อันมิควรได้โดยชอบด้วยกฎหมายสำหรับตนเองหรือผู้อื่น ไม่ว่าจะเป็นประโยชน์ในทางทรัพย์สินหรือไม่ก็ตาม
11. ต้องไม่ยินยอมให้คู่สมรส ญาติสนิทบุคคลในครอบครัวหรือผู้ใกล้ชิด ก้าวก้าวหรือแทรกแซงการปฏิบัติหน้าที่ของตนหรือของผู้อื่น และต้องไม่ยินยอมให้ผู้อื่นใช้อำนาจหน้าที่ของตนโดนมิชอบ
12. ต้องรักษาความลับขององค์กร เว้นแต่การปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย
13. ต้องยึดมั่นในกฎหมาย และคำนึงถึงระบบคุณธรรมในการแต่งตั้งผู้สมควรดำรงตำแหน่งต่าง ๆ
14. เมื่อพ้นจากตำแหน่งแล้ว ต้องไม่นำข้อมูลข่าวสารอันเป็นความลับของมหาวิทยาลัย ซึ่งตนได้มาในระหว่างอยู่ในตำแหน่งไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอื่น
15. ต้องเปิดเผยข้อมูลการทุจริต การใช้อำนาจในทางที่ผิด การฉ้อฉล หลอกลวง หรือกระทำการอื่นใดที่ทำให้มหาวิทยาลัยเสียหายต่อผู้บังคับบัญชา
16. ต้องไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทน หรือประโยชน์อื่นใดจากบุคคลอื่น เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ของตน และจะต้องดูแลให้คู่สมรสญาติสนิทหรือบุคคลในครอบครัวของตนปฏิบัติเช่นเดียวกัน
17. ต้องปฏิบัติตามองค์กรธุรกิจที่ติดต่อทำธุรกิจกับหน่วยงานของรัฐ ตามระเบียบและขั้นตอนอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่เลือกปฏิบัติ
18. ต้องไม่ใช้หรือบิดเบือนข้อมูลข่าวสารของราชการเพื่อให้เกิดความเข้าใจผิดเพื่อผลประโยชน์สำหรับตนเองและผู้อื่น
19. ต้องใช้และรักษาทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ เท่านั้น
20. ต้องไม่ให้การสนับสนุนแก่ผู้ประพฤติผิดกฎหมาย หรือผู้ที่มีความประพฤติในทางเสื่อมเสีย เช่น ผู้เปิดบ่อนการพนัน หรือผู้ที่ข้องเกี่ยวกับยาเสพติด อันอาจกระทบกระเทือนต่อ ความเชื่อถือศรัทธาของประชาชนในการปฏิบัติหน้าที่ของตน
21. ต้องแสดงความรับผิดชอบในกรณีที่ปฏิบัติหน้าที่บกพร่องหรือผิดพลาด

22. ต้องยึดมั่น ปฏิบัติตามนโยบาย ปณิธานของมหาวิทยาลัย และประเพณีตนอยู่ในศีลธรรมอันดี เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นิสิต และบุคคลทั่วไป
23. ต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความบริสุทธิ์ใจ ให้ความรัก ความเมตตา ความเอื้ออาทร ความเป็นธรรม และละเว้นการประพฤติที่ไม่เหมาะสม ต่อนิสิต ทั้งกาย วาจา ใจ
24. ต้องไม่แสวงหาผลประโยชน์อันมิควรได้จากนิสิต
25. ต้องปฏิบัติตนเป็นกัลยาณมิตรต่อผู้ร่วมงาน มีอิสระทางความคิด และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
26. ต้องหมั่นศึกษาค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง
27. ต้องรับผิดชอบต่อผลงานทางวิชาการ งานวิจัย ผลงานที่มีการเผยแพร่
28. ต้องเคารพ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น
29. ต้องปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบต่อผู้อื่น สังคม และประเทศชาติ

ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564

จริยธรรมของบุคลากรสายสนับสนุนมหาวิทยาลัยพะเยา [ภาคผนวก จ]

1. จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
2. ยึดมั่น และปฏิบัติตามปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ นโยบายระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ และหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด
3. ประพฤติตนให้เหมาะสมกับการเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสาย สนับสนุน รักษา และเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของมหาวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับ
4. ละเว้นการเรียก รับ หรือยอมจะรับทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใดสำหรับตนเอง หรือผู้อื่น โดยมีขอบด้วยกฎหมาย
5. รักษาความสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้รับบริการ และประชาชนทั่วไป อย่างกัลยาณมิตร
6. ดำรงตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี รักษาไว้ซึ่งความลับของมหาวิทยาลัย ผู้เรียน ผู้รับบริการ

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน

5.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

ปัญหา อุปสรรค และแนวทางในการแก้ไขการปฏิบัติงานในหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ ประจำห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เกี่ยวกับการเตรียมปฏิบัติการรายวิชาเคมีคลินิกพื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนางาน

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
1. ขั้นตอนเตรียมการ	
1.1 มีการปรับเปลี่ยน วัน และเวลาในการเรียนปฏิบัติการโดยไม่ได้ระบุเอาไว้ใน มคอ.3	1. ชี้แจงอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอนในบทปฏิบัติการนั้นควรแจ้งนักวิทยาศาสตร์ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนมีการปรับเปลี่ยนวัน และเวลาเรียนปฏิบัติการ เพื่อจะได้จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ รวมไปถึงการทดสอบความใช้ได้ของสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปให้ทันท่วงที และมีความพร้อมในการใช้งานต่อไป
1.2 การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหรือครุภัณฑ์ การศึกษามีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง และบางขั้นตอนมีความซับซ้อน และล่าช้า	1. แลกเปลี่ยนความรู้ ถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้มีประสบการณ์ เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงาน กฎระเบียบ ข้อบังคับการจัดซื้อจัดจ้าง 2. ดำเนินการวางแผนจัดซื้อจัดจ้างตั้งแต่ต้นปีงบประมาณ 3. ดำเนินงานตามแผนที่วางไว้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหา และเกิดความล่าช้า

ตารางที่ 23 แสดงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนางาน (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
2. ขั้นตอนปฏิบัติงาน	
2.1 การทดสอบ และการดูแลรักษาวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษา มักเกิดปัญหาดังนี้ 1. เครื่องมือ หรือครุภัณฑ์เสื่อมสภาพ และไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เช่น spectrophotometer 2. ระบบโสตทัศนูปกรณ์เกิดความขัดข้องบ่อย ส่งผลให้ห้องปฏิบัติการไม่พร้อมใช้เรียนปฏิบัติการ 3. ระบบไฟฟ้าขัดข้องบ่อยส่งผลให้เครื่องมือ และครุภัณฑ์การศึกษาชำรุดก่อนเวลาอันควร 4. ในช่วงฤดูร้อนเกิดปัญหาน้ำไม่พอใช้ หรือน้ำไม่ไหล ส่งผลกระทบต่อการเรียนปฏิบัติการเนื่องจากนิสิตต้องใช้น้ำในการทำปฏิบัติการ และทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการ	1. ครุภัณฑ์ที่ไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน นักวิทยาศาสตร์จะเสนอต่อผู้รับผิดชอบเพื่อทำแผนจัดซื้อในงบประมาณถัดไป เพื่อให้มีจำนวนที่เพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานของสภาเทคนิคการแพทย์กำหนด 2. กำหนดช่วงเวลาการตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ช่วงก่อนจัดเตรียม บทปฏิบัติการ และหลังปฏิบัติการ เพื่อให้มีจำนวนวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เพียงพอ และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ 3. หลังจากใช้งานให้ทำความสะอาดทันที และจัดเก็บวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งานในครั้งต่อไป 4. นักวิทยาศาสตร์วางแผน และดำเนินการบำรุงรักษาซ่อมแซมเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เบื้องต้น และเมื่อเกิดการชำรุดที่ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเบื้องต้นได้ให้ดำเนินการแจ้งซ่อมแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ 5. ดำเนินการตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน เช่น เครื่องปรับอากาศ ระบบโสตทัศนูปกรณ์ ระบบไฟ และทำการแก้ไขเบื้องต้นหากสามารถแก้ไขได้ และหากไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้

ตารางที่ 23 แสดงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนางาน (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
	6. ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป น้ำที่ไม่พอใช้ในห้องปฏิบัติการช่วงฤดูร้อน นักวิทยาศาสตร์เตรียมถังน้ำสำรองสำหรับใช้ทำปฏิบัติการ และทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์หลังจากเสร็จสิ้นปฏิบัติการ
2.2 การดำเนินงานในการเตรียมสารเคมี น้ำยาสำเร็จรูป และตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ มักเกิดปัญหาดังนี้ 1. น้ำยาสำเร็จรูปไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนปฏิบัติการเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวัน และเวลากระทันหัน หรือมีการส่งสินค้าล่าช้าจากกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง 2. การทดสอบสารเคมี และน้ำยาสำเร็จรูปค่อนข้างใช้เวลานานเนื่องจากผลที่ได้ต้องอยู่ในช่วงค่าอ้างอิงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ 3. การควบคุมปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ทำได้ค่อนข้างยากซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อบางปฏิบัติการ เช่น การตรวจวัดเอนไซม์ Lipase และ Amylase ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน 4. ความเสี่ยงจากตัวอย่างที่ใช้ทำปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นตัวอย่าง (Whole blood, Serum, plasma, Urine) ที่มาจากผู้ป่วย	1. นักวิทยาศาสตร์เตรียมสารเคมีทดแทนน้ำยาสำเร็จรูปกรณีที่บริษัทส่งน้ำยาล่าช้า และในกรณีที่น้ำยามีไม่เพียงพอต่อการเรียนปฏิบัติการ ให้ปรับลดจำนวนตัวอย่างลงเพื่อให้เพียงพอต่อการเรียนปฏิบัติการ 2. ศึกษารายละเอียดของน้ำยาสำเร็จรูปนั้น ๆ และวิธีการทดสอบอย่างละเอียด รวมไปถึงเครื่องมือที่ใช้ต้องได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐานสากล หากผลการทดสอบไม่อยู่ในช่วงค่าอ้างอิงให้ทำการทดสอบใหม่อย่างน้อย 10 ครั้ง แล้วหาค่า Mean $\pm$ SD เพื่อจัดทำช่วงค่าใหม่ให้แก่נית 3. ดำเนินการจัดทำแผนจัดซื้อเครื่อง spectrophotometer ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ 4. เน้นย้ำให้นิสิตผู้เรียนปฏิบัติการ สวมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล (Universal precaution) ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ และล้างมือด้วยน้ำยาล้างมือทุกครั้งหลังเสร็จปฏิบัติการ

ตารางที่ 23 แสดงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนางาน (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
2.3 ดูแลความเรียบร้อย และแนะนำแก่นิสิตระหว่างการเรียนภาคปฏิบัติการ มักเกิดปัญหาดังนี้ 1. นิสิตไม่เข้าใจขั้นตอนในการทำปฏิบัติการเนื่องจากไม่อ่านรายละเอียดของบทปฏิบัติการมาล่วงหน้า 2. น้ำยาสำเร็จรูป หรือวัสดุอุปกรณ์ ไม่เพียงพอเนื่องจากนิสิตทำปฏิบัติการผิดพลาด 3. นิสิตทิ้งขยะไม่ตรงกับประเภทของถังขยะ	1. แนะนำให้นิสิตอ่านรายละเอียดปฏิบัติการมาก่อนเข้าเรียน และเขียน Plan lab เพื่อจะได้ทราบขั้นตอนในการทำปฏิบัติการ 2. จัดเตรียมน้ำยาสำเร็จรูป และวัสดุ อุปกรณ์ ให้แก่นิสิตในปริมาณมากที่เพียงพอที่จะทำปฏิบัติการซ้ำได้ 3. เน้นย้ำนิสิตก่อนเรียนปฏิบัติการเกี่ยวกับการทิ้งขยะในถังขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ ถังมือ และขยะอันตรายมีคม รวมไปถึงให้แขว้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อนการติดเชื้อในน้ำยาฆ่าเชื้อประมาณ 10-15 นาที ก่อนล้างทุกครั้ง
3. ขั้นตอนหลังปฏิบัติงาน	
3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบความเรียบร้อย หลังจากเสร็จสิ้นปฏิบัติการ มักเกิดปัญหาดังนี้ 1. วัสดุ อุปกรณ์ ไม่ครบตามจำนวนที่แจกก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ 2. นิสิตไม่ปรับปริมาตรของ Automatic pipette เป็นปริมาตรสูงสุด 3. นิสิตไม่ปิดเครื่อง และทำความสะอาดเครื่อง spectrophotometer	1. หลังเสร็จสิ้นปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์เน้นย้ำให้นิสิตตรวจเช็คจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ ก่อนเก็บไว้ในที่จัดเก็บ พร้อมทั้งกำชับเรื่องการปรับ Automatic pipette ปริมาตรเป็นปริมาตรสูงสุด และอธิบายผลที่เกิดขึ้นหากไม่จัดเก็บให้ถูกต้อง ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการให้นิสิตทำการตรวจเช็คเครื่องมือ และความเรียบร้อยของโต๊ะปฏิบัติการก่อนทุกครั้ง
3.2 นักวิทยาศาสตร์สรุป และรายงานผลต่ออาจารย์ประจำรายวิชาล่าช้า เนื่องจากคณะสหเวชศาสตร์จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนการสอนรายวิชาที่มีจำนวนข้อคำถามมากทำให้นิสิตบางส่วนไม่ให้ความร่วมมือในการประเมิน	1. ควรพิจารณาปรับเปลี่ยนประเมินให้เหมาะสมและกระชับ 2. ควรชี้แจงความสำคัญของแบบประเมินที่เป็นการรวบรวมข้อมูลป้อนกลับต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากประสบการณ์ของผู้เขียนที่ปฏิบัติงานในด้านการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนปฏิบัติการทางเคมีคลินิกนั้น ผู้เขียนขอเสนอแนวทางการพัฒนางานหรือปรับปรุงงานที่จะทำให้งานที่ปฏิบัติอยู่นั้นดียิ่งขึ้นไปหรือประหยัดทรัพยากรมากขึ้น ดังนี้

1. นักวิทยาศาสตร์หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาควรมีการวางแผนความต้องการใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงระบุวันเวลาที่ต้องการใช้ เพื่อจะได้มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมใช้ และเป็นไปตามความต้องการก่อนเปิดภาคเรียน
2. นักวิทยาศาสตร์ควรมีการตรวจสอบห้องเรียนปฏิบัติการเคมีคลินิกและพิษวิทยา ก่อนการเรียน อย่างน้อย 3 วัน หากพบว่าอุปกรณ์ไม่พร้อม เช่น ระบบไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ระบบโสตทัศนูปกรณ์ขัดข้อง ให้ประสานหน่วยงานช่างเพื่อดำเนินการแก้ไข และผู้ปฏิบัติงานควรมีการตรวจสอบซ้ำก่อนการเรียนปฏิบัติการอย่างน้อย 1 วัน
3. ควรได้รับการอบรมวิธีการใช้เครื่องมือ การบำรุงรักษา และการซ่อมแซมเบื้องต้นจากช่างผู้ชำนาญ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญการใช้เครื่องมือจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายหรือบริษัทผู้จัดจำหน่าย
4. ควรมีการตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
5. การป้องกันความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนปฏิบัติการเคมีคลินิก พื้นฐาน จากการใช้ตัวอย่างจากผู้ป่วย นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอน หรือนิสิตควรสวมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสสิ่งส่งตรวจ
6. นักวิทยาศาสตร์ควรมีการจัดเก็บขยะติดเชื้อในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อ ในระหว่างที่รอผลการทำลายจากบริษัทเอกชน
7. นักวิทยาศาสตร์ควรมีการบริหารจัดการสารเคมี และของเสียอันตราย โดยผ่านระบบ UP Waste Track
8. เสริมสร้างจิตสำนึก และให้นิสิตเทคนิคการแพทย์ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการมากขึ้น

บรรณานุกรม

1. คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2553.). ประวัติความเป็นมาคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. สืบค้น 26 ธันวาคม 2566, จาก <https://www.ahs.up.ac.th/aboutus/history-school-logo>
2. คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, สาขาเทคนิคการแพทย์. (2565). หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565. มหาวิทยาลัยพะเยา.
3. ณัฐภรณ์ จันทร์จรัสจิตต์. (2563). คู่มือปฏิบัติงานในหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการวิจัย. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
4. ปิยนุช ภูกันแก้ว. (2564). คู่มือปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
5. ภัทรีวรรณ อิมสุวรรณ์. (2560). คู่มือการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
6. มหาวิทยาลัยพะเยา. (2562). ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2562 (น. 1-3). มหาวิทยาลัยพะเยา.
7. มหาวิทยาลัยพะเยา. (2564). ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564. สืบค้น 1 กุมภาพันธ์ 2567, จาก <https://www.eng.up.ac.th/downloads/1678790207.pdf>
8. มหาวิทยาลัยพะเยา. (2566). ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566. สืบค้น 18 สิงหาคม 2568, จาก <https://www.lp.up.ac.th/th/main/readcontent/doc/713>
9. วีระวุธ กะชา. (2563). คู่มือปฏิบัติงานนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการวิจัย. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
10. ศุภกิจ ศรีสวัสดิ์. (2559.). คู่มือการปฏิบัติงานวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย. สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
11. สภาเทคนิคการแพทย์. (2566). ประกาศหลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและสถาบัน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566. สืบค้น 1 กุมภาพันธ์ 2567, จาก <https://mtcouncil.org/2023/06/22/accreditation/>
12. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2553). มาตรฐานกำหนดตำแหน่งของข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2553. สืบค้น 23 มกราคม 2567, จาก <https://smarthr.up.ac.th/announce/Main/announce/PostList.aspx?T=20>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พลับพลึง แสนใส
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่ 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000 e-mail: plubplung.kh@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จังหวัดพะเยา
ตำแหน่งปัจจุบัน	พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวช ศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
โทรศัพท์	054-466-666 ต่อ 3342

Library and Learning, University of Phayao

ภาคผนวก

Library and Learning, University of Phayao

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566

หน้า ๒๙

เล่ม ๑๔๐ ตอนพิเศษ ๑๒๗ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑ มิถุนายน ๒๕๖๖

ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและสถาบัน

พ.ศ. ๒๕๖๖

อาศัยอำนาจตามข้อ ๙ และข้อ ๑๕ ของข้อบังคับสภาเทคนิคการแพทย์ว่าด้วยการรับรอง
ปริญญาในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ของสถาบันต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการสมัครเป็นสมาชิก
พ.ศ. ๒๕๕๓ นายกสภาเทคนิคการแพทย์โดยมติคณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์ ในคราวประชุม
คณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์ครั้งที่ ๓/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๖ จึงออกประกาศไว้
ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตร
และรับรองสถาบัน พ.ศ. ๒๕๕๙ ลงวันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๕๙

ข้อ ๒ ประกาศนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“หลักสูตร” หมายความว่า หลักสูตรในระดับปริญญาตรีทางเทคนิคการแพทย์

“สถาบัน” หมายความว่า สถาบันการศึกษาที่เปิดทำการสอนหลักสูตรเทคนิคการแพทย์

“คณะกรรมการ” หมายความว่า คณะกรรมการสภาเทคนิคการแพทย์

“วิชาชีพ” หมายความว่า วิชาชีพเทคนิคการแพทย์

ข้อ ๔ หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตร และรับรองสถาบันให้เป็นไปตามประกาศนี้

ข้อ ๕ การขอรับรองหลักสูตร และสถาบันให้ดำเนินการดังนี้

สถาบันใหม่ที่จะเปิดดำเนินการสอนหลักสูตร จะต้องยื่นคำขอประเมินหลักสูตรและสถาบัน
ตามเกณฑ์การรับรองหลักสูตร (แบบ สทพ.๖๑.๐๐๑) และหลักเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสม
ของสถาบันการศึกษาที่จะเปิดดำเนินการสอนใหม่ สำหรับปีแรกของการเปิดสอน (แบบ สทพ.๖๑.๐๐๒)
ตามที่สภาเทคนิคการแพทย์ประกาศกำหนด ต่อสภาเทคนิคการแพทย์ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน
ก่อนถึงกำหนดวันเปิดรับสมัครนักศึกษา พร้อมด้วยเอกสารหลักฐานที่ผู้มีอำนาจลงนามรับรองความถูกต้อง
ของข้อมูลและประทับตราสถาบันทุกหน้า

สถาบันที่เปิดดำเนินการอยู่แล้ว จะต้องยื่นคำขอรับรองหลักสูตรและสถาบันตามเกณฑ์
การรับรองหลักสูตร (แบบ สทพ.๖๑.๐๐๑) และเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของสถาบันการศึกษา
ที่เปิดดำเนินการสอนใหม่ ในปีที ๓-๔ (แบบ สทพ.๖๑.๐๐๓) กรณีที่ยังไม่มีผลสอบความรู้เพื่อขอ
ขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ หรือเกณฑ์การรับรองสถาบันการศึกษา
ที่มีผลการสอบขึ้นทะเบียน (แบบ สทพ.๖๑.๐๐๔) กรณีที่มีผลสอบความรู้เพื่อขอขึ้นทะเบียนและ
รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ตามที่สภาเทคนิคการแพทย์ประกาศกำหนด
ต่อสภาเทคนิคการแพทย์ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ก่อนถึงกำหนดวันเปิดภาคการศึกษา พร้อมด้วย
เอกสารหลักฐานที่ผู้มีอำนาจลงนามรับรองความถูกต้องของข้อมูลและประทับตราสถาบันทุกหน้า ดังนี้

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566 (ต่อ)

หน้า ๓๐

เล่ม ๑๔๐ ตอนพิเศษ ๑๒๗ ง ราชกิจจานุเบกษา

๑ มิถุนายน ๒๕๖๖

๕.๑ หลักสูตรฉบับสมบูรณ์ จำนวน ๖ เล่ม พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บันทึกข้อมูล
หลักสูตร ในรูปแบบ MS Word (.doc หรือ .docx)

๕.๒ คำขอรับรองหลักสูตร ตามแบบ สทพ.๑๘ และคำขอรับรองสถาบัน ตามแบบ
สทพ.๑๙

๕.๓ สำเนามติคณะกรรมการวิชาการของสถาบันที่เห็นชอบหลักสูตร

๕.๔ รายงานการประเมินตนเอง ตามที่สภาเทคนิคการแพทย์ประกาศกำหนด
จำนวน ๖ เล่ม พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บันทึกข้อมูลรายงานการประเมินตนเอง

๕.๕ เอกสารประกอบหลักสูตรหรือที่อ้างอิง ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายหลักสูตร
ฉบับสมบูรณ์ (ถ้ามี)

ข้อ ๖ สถาบันที่ดำเนินการอยู่แล้วและจะขอรับรองเฉพาะหลักสูตร ให้ยื่นคำขอรับรองหลักสูตร
ต่อสภาเทคนิคการแพทย์ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ก่อนถึงกำหนดวันเปิดภาคการศึกษา พร้อมด้วย
เอกสารหลักฐานที่ผู้มีอำนาจลงนามรับรองความถูกต้องของข้อมูลและประทับตราสถาบันทุกหน้า ดังนี้

๖.๑ หลักสูตรฉบับสมบูรณ์ จำนวน ๖ เล่ม พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บันทึกข้อมูล
หลักสูตร ในรูปแบบ MS Word (.doc หรือ .docx)

๖.๒ คำขอรับรองหลักสูตร ตามแบบ สทพ.๑๘

๖.๓ สำเนามติคณะกรรมการวิชาการของสถาบันที่เห็นชอบหลักสูตร

๖.๔ เอกสารประกอบหลักสูตรหรือที่อ้างอิง ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายหลักสูตร
ฉบับสมบูรณ์ (ถ้ามี)

กรณีที่ไม่ได้ดำเนินการตามวรรคหนึ่ง สภาเทคนิคการแพทย์จะไม่รับพิจารณา
ในปีการศึกษานั้น

ข้อ ๗ สถาบันที่ดำเนินการอยู่แล้วและจะขอรับรองเฉพาะสถาบัน ให้ดำเนินการยื่นคำขอ
รับรองสถาบันต่อสภาเทคนิคการแพทย์ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ก่อนถึงกำหนดวันเปิดภาคการศึกษา
พร้อมด้วยเอกสารหลักฐานที่ผู้มีอำนาจลงนามรับรองความถูกต้องของข้อมูลและประทับตราสถาบันทุกหน้า
ดังนี้

๗.๑ คำขอรับรองสถาบัน ตามแบบ สทพ.๑๙

๗.๒ รายงานการประเมินตนเอง ตามที่สภาเทคนิคการแพทย์ประกาศกำหนด
จำนวน ๖ เล่ม พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บันทึกข้อมูลรายงานการประเมินตนเอง ในรูปแบบ MS Word
(.doc หรือ .docx)

กรณีที่ไม่ได้ดำเนินการตามวรรคหนึ่ง สภาเทคนิคการแพทย์จะไม่รับพิจารณา
ในปีการศึกษานั้น

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566 (ต่อ)

หน้า ๓๑

เล่ม ๑๔๐ ตอนพิเศษ ๑๒๗ ง ราชกิจจานุเบกษา

๑ มิถุนายน ๒๕๖๖

ข้อ ๘ ให้สภาเทคนิคการแพทย์แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินเพื่อการรับรองหลักสูตรและสถาบัน เพื่อทำหน้าที่ในการตรวจประเมินหลักสูตรหรือสถาบันตามที่ยื่นคำขอแล้วแต่กรณี และให้รายงานผลการพิจารณาหลักสูตรและสถาบันต่อคณะกรรมการภายใน ๓๐ วัน หลังจากเสร็จสิ้นการประเมิน

ข้อ ๙ ให้คณะกรรมการพิจารณาผลการตรวจประเมิน ตามข้อ ๘ และแจ้งผลการพิจารณาให้สถาบันทราบภายใน ๑๒๐ วัน นับแต่วันที่สภาเทคนิคการแพทย์ได้รับเอกสารหลักฐานครบถ้วนและในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาให้การรับรองผ่านเกณฑ์ของสถาบันตามข้อ ๘ แล้ว สภาเทคนิคการแพทย์ จะให้การรับรองหลักสูตรและสถาบันเป็นระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อ ๑๐ สถาบันใหม่ที่มีการประเมินหลักสูตรตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๑ และผ่านการประเมินสถาบันตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๒ แล้ว คณะกรรมการจะให้การรับรองหลักสูตรและสถาบันเป็นระยะเวลา ๒ ปีการศึกษา และสามารถเปิดทำการสอนได้

กรณีที่ไม่ว่างผ่านการประเมินตามวรรคหนึ่ง และไม่สามารถแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่สภาเทคนิคการแพทย์กำหนดภายใน ๙๐ วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบผลการประเมิน สภาเทคนิคการแพทย์ จะพิจารณาไม่ให้การรับรอง

ข้อ ๑๑ สถาบันที่ผ่านการประเมินตามข้อ ๑๐ จะต้องผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของสถาบันในการเปิดดำเนินการสอนในปีที่ ๓ และ ๔ ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๓ อย่างต่อเนื่องทุกปี ตลอดหลักสูตร จนกว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษา และมีผลสอบความรู้เพื่อขอขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์

กรณีที่สถาบันที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตามวรรคหนึ่ง และไม่สามารถแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่สภาเทคนิคการแพทย์กำหนดภายใน ๙๐ วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบผลการประเมิน สภาเทคนิคการแพทย์ จะพิจารณาไม่ให้การรับรอง

กรณีที่สถาบันตามวรรคสองประสงค์จะดำเนินการต่อ ให้ยื่นคำขอรับรองสถาบันตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๓ ใหม่ ไม่ก่อน ๑๒๐ วัน นับแต่วันที่สภาเทคนิคการแพทย์มีมติไม่รับรอง เมื่อสภาเทคนิคการแพทย์ให้การรับรองแล้ว ให้นับการรับรองต่อเนื่อง

กรณีที่สถาบันยื่นขอการรับรองตามวรรคสาม และสภาเทคนิคการแพทย์มีมติไม่รับรอง หากสถาบันประสงค์จะขอการรับรอง ให้ดำเนินการยื่นขอรับรองใหม่ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๒

ข้อ ๑๒ สถาบันที่ได้รับการรับรองสถาบัน ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๒ สทพ.๖๑.๐๐๓ หรือ สทพ.๖๑.๐๐๔ แล้ว ให้ส่งรายชื่อนักศึกษาพร้อมรายละเอียดตามที่สภาเทคนิคการแพทย์กำหนดในรูปแบบ MS Excel (.xls หรือ .xlsx) มายังสภาเทคนิคการแพทย์ ต่อเนื่องทุกปีการศึกษา

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566 (ต่อ)

หน้า ๓๒

เล่ม ๑๔๐ ตอนพิเศษ ๑๒๗ ง ราชกิจจานุเบกษา

๑ มิถุนายน ๒๕๖๖

ข้อ ๑๓ สถาบันที่ได้รับการรับรองหลักสูตรและสถาบันจากสภาเทคนิคการแพทย์ ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๑ และ สทพ.๖๑.๐๐๔ แล้ว หากประสงค์จะขอต่ออายุการรับรอง จะต้องยื่นคำขอ รับรองหลักสูตรและสถาบัน ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๑ และ สทพ.๖๑.๐๐๔ พร้อมเอกสารหลักฐาน ตามข้อ ๕ ล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดเปิดภาคการศึกษา ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน

ข้อ ๑๔ เกณฑ์การประเมินสถาบัน กรณีมีผลสอบความรู้เพื่อขอขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาต เป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๔ จะมีระยะเวลาให้การรับรอง ดังนี้

ร้อยละของคะแนนรวมตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๔	ระยะเวลาให้การรับรอง (ปีการศึกษา)
๙๐ - ๑๐๐	๕
๘๐ - ๘๙.๙๙	๔
๗๕ - ๗๙.๙๙	๓
๗๐ - ๗๔.๙๙	๒
๖๐ - ๖๙.๙๙	๑
น้อยกว่าร้อยละ ๖๐	๐ (ไม่ให้การรับรอง)

ยกเว้น กรณีสถาบันใหม่ที่มีผลสอบความรู้เพื่อขอขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบ วิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ในปีแรกได้คะแนนรวมตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๔ ตั้งแต่ร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป จะได้รับการรับรองเบื้องต้นเป็นเวลา ๓ ปี และเมื่อมีผลการสอบความรู้ ครบ ๓ ปี สถาบันต้องแจ้ง ผลการสอบความรู้ ในปี ๑ ถึง ๓ มายังสภาเทคนิคการแพทย์ เพื่อทบทวนคะแนนรวมตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๔ และปรับระยะเวลาให้การรับรอง

ข้อ ๑๕ สถาบันที่ได้คะแนนผลการสอบความรู้รวม น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จะต้องเสนอ แผนพัฒนาต่อสภาเทคนิคการแพทย์ภายใน ๖๐ วันนับแต่วันที่สภาเทคนิคการแพทย์มีมติแจ้งผล การประเมิน จะต้องปรับปรุงให้มีคะแนนมากกว่าร้อยละ ๖๐ ภายในระยะเวลา ๑ ปีการศึกษา หากได้ดำเนินการตามแผนพัฒนา โดยมีคะแนนมากกว่าร้อยละ ๖๐ สภาเทคนิคการแพทย์จะพิจารณา ให้การรับรองตามคะแนนตามข้อ ๑๔

กรณีสถาบันที่ไม่ผ่านการประเมิน ประสงค์จะดำเนินการต่อ ให้ยื่นคำขอรับรองสถาบัน ตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๔ ไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับแต่วันที่สภาเทคนิคการแพทย์มีมติไม่รับรอง เมื่อสภาเทคนิคการแพทย์ให้การรับรองแล้ว ให้เน้นการรับรองต่อเนื่องจากวันที่หมดอายุการรับรองครั้งก่อน

กรณีที่สถาบันยื่นขอประเมินการรับรองตามวรรคสอง และสภาเทคนิคการแพทย์มีมติไม่รับรอง หากสถาบันประสงค์จะขอการรับรองให้ดำเนินการยื่นขอรับรองตามแบบ สทพ.๖๑.๐๐๓

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

สมชัย เจ็ดเสริมอนันต์

นายกสภาเทคนิคการแพทย์

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566 (ต่อ)

27

บทที่ 7

รายการเครื่องมือพื้นฐานสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี สาขาเทคนิคการแพทย์

สภาเทคนิคการแพทย์กำหนดให้มีห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ที่มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้เพียงพอ ทันสมัย และพร้อมใช้ โดยมีสัดส่วนวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์ต่อจำนวนนักศึกษาขณะเรียนปฏิบัติการขั้นต่ำ 34 รายการ ดังนี้

1. Anaerobic jar	1 : 25
2. Analytical balance (3-4 ตำแหน่ง)	1 เครื่อง
3. Autoclave	2 เครื่อง
4. Automated blood cell analyzer	1 เครื่อง
5. Autopipette	1 : 2
6. Biological safety cabinet level 2 (ติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการที่มีการเรียนการสอน)	2 เครื่อง
7. Biological spill kit	1 ชุดต่อห้องปฏิบัติการ
8. Blood bank centrifuge (Serofuge)	1 : 4
9. Bunsen burner	1 : 5
10. Centrifuge	1 : 20
11. Chemical spill kit	1 ชุดต่อห้องปฏิบัติการ
12. Cyclomixer (Vortex mixer)	1 : 10
13. Electrophoresis set	1 เครื่อง
14. ELISA plate reader	1 เครื่อง
15. Emergency eyewash	1 ชุดต่อห้องปฏิบัติการ
16. First aid kit	1 ชุดต่อห้องปฏิบัติการ
17. Fluorescence microscope	1 กล้อง
18. Freezer -20°C	2 ตู้
19. Fume hood (ติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการที่มีการเรียนการสอน)	2 ตู้
20. Hand tally counter	1 : 1
21. Hematocrit centrifuge and reader	1 : 25
22. Hemocytometer	1 : 1
23. Hot air oven	1 : 25
24. Incubator	2 เครื่อง
25. Light microscope	1 : 1
26. pH meter	2 เครื่อง
27. Refractometer	1 : 20
28. Refrigerator 2-8°C	3 ตู้
29. Rotator	1 : 50

ภาคผนวก ก. ประกาศสภาเทคนิคการแพทย์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรับรองหลักสูตรและ
สถาบัน พ.ศ. 2566 (ต่อ)

28

30. Safety shower	1 ชุดต่อห้องปฏิบัติการ
31. Sphygmomanometer	1 : 10
32. Thermal cycler	1 ชุด
33. UV/VIS Spectrophotometer/Photometer	1 : 10
34. Water bath	4 เครื่อง

Library and Learning, University of Phayao

ภาคผนวก ข. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่องนโยบายและแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2562



ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา
เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๖๒

มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ทั้งของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย ผู้มาปฏิบัติงาน และผู้รับบริการทุกคน รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย และชุมชนโดยรอบ จึงวางแนวทางที่จะพัฒนาระบบความปลอดภัยโดยได้แต่งตั้ง คณะกรรมการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อทำหน้าที่วางนโยบาย ประกาศ หลักเกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการสนับสนุนการพัฒนาความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย และผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

เพื่อให้การดำเนินการยกระดับและพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นไปตามแนวทางมาตรฐานในระดับสากล และเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย คล่องตัวและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓ คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยพะเยา ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๐/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒ จึงออกประกาศไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๖๒”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ บรรดาประกาศ หรือเกณฑ์อื่นใดในส่วนที่ได้ระบุไว้แล้วในประกาศนี้หรือที่มี ข้อความขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายถึง มหาวิทยาลัยพะเยา

/“ส่วนงาน” ...

ภาคผนวก ข. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่องนโยบายและแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2562 (ต่อ)

-๒-

“ส่วนงาน” หมายถึง ส่วนงานตามมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย
พะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓ และให้หมายความรวมถึงหน่วยงานภายในส่วนงานดังกล่าว

“ผู้บริหารมหาวิทยาลัย” หมายถึง อธิการบดี รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี

“ผู้บริหารส่วนงาน” หมายถึง คณบดี รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี ผู้อำนวยการกอง
ผู้อำนวยการศูนย์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา รวมถึง ผู้ที่มีอำนาจ
ในการสั่งการ ควบคุม ดูแลหน่วยงานในส่วนงานหรือโครงการที่เรียกชื่อตำแหน่งอื่น ในประเภท
วิชาการทุกระดับ

“ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย” หมายถึง พนักงานมหาวิทยาลัย ลูกจ้างของ
ส่วนงานซึ่งปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย และนิสิตของมหาวิทยาลัย

“บุคคลภายนอก” หมายถึง บุคคลที่ไม่ใช่ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย

“การปฏิบัติงาน” หมายถึง การดำเนินการเรียน การสอน การวิจัย ตลอดจน
การทำงานและการให้บริการทุกด้าน ทั้งในสายงานวิชาการและในสายงานสนับสนุนของผู้ปฏิบัติงาน
ในมหาวิทยาลัยและบุคคลภายนอก

“ห้องปฏิบัติการ” หมายถึง สถานที่หรือห้องที่มีการปฏิบัติการทางกายภาพ
เคมี ชีวภาพห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร ห้องปฏิบัติการ
สัตว์ทดลอง โรงเรือนและแปลงเกษตรกรรมพืชและสัตว์ ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์และสาธารณสุข
ห้องปฏิบัติการทางเภสัชกรรมและเครื่องสำอาง หรือห้องปฏิบัติการอื่นใดที่มีการใช้สารเคมี วัตถุ
ชีวภาพ และสิ่งส่งตรวจจากมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม

“ความปลอดภัยทางชีวภาพ” หมายถึง ความปลอดภัยของสุขภาพมนุษย์และ
ความหลากหลายทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย การจัดการและพัฒนาการเคลื่อนย้าย การจัดการ
และการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ทั้งที่เป็นจุลินทรีย์ พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการปรับปรุง
เปลี่ยนแปลงพันธุ์โดยใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง genetically modified organism
(GMOs) และครอบคลุมถึงการนำพันธุ์ต่างถิ่น (nonindigenous species) เข้ามาในระบบนิเวศ ทั้งในส่วน
ที่ปล่อยตามธรรมชาติและส่วนที่มีการควบคุม

ข้อ ๕ ให้กำหนดนโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของ
มหาวิทยาลัยและส่วนงาน ดังนี้

๕.๑ สนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการเข้าร่วมโครงการยกระดับมาตรฐานความ
ปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory
in Thailand “ESPRel”)

/๕.๒ สนับสนุน...

ภาคผนวก ข. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่องนโยบายและแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2562 (ต่อ)

-๓-

๕.๒ สนับสนุนการออกประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานทางกฎหมายและ ข้อกำหนดต่างๆ อย่างเคร่งครัด

๕.๓ สนับสนุนให้มีการรักษาสภาพแวดล้อม ปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงาน สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้ง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยให้มีความเหมาะสม

๕.๔ สนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

๕.๕ สนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมให้เกิดความตระหนักและให้ความสำคัญกับ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยในการปฏิบัติงาน รวมถึงการสนับสนุนการเสริมสร้าง จิตสำนึกและความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และส่งเสริมการจัดอบรม กิจกรรมสร้างเสริมวัฒนธรรมสุขภาพและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

๕.๖ สนับสนุนให้มีระบบการประเมิน การจัดการ และการควบคุมความเสี่ยงภัย ในทุกระดับ ทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ และการปฏิบัติงาน อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

๕.๗ มหาวิทยาลัยและส่วนงานต้องมีความรับผิดชอบและมีการปฏิบัติ เป็นแบบอย่างที่ดีตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัย รวมทั้ง อบรม ฝึกสอน รุงใจแก่ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย

๕.๘ ส่วนงานต้องปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ให้ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัย

๕.๙ มหาวิทยาลัย และส่วนงานต้องจัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงาน ตามกฎ ระเบียบ มาตรการ แนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ตามแนวทางของมหาวิทยาลัย

๕.๑๐ ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยทุกคนต้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และให้ความร่วมมือในโครงการที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย และมีสิทธิเสนอความเห็น ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานให้ปลอดภัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกกร พงศบางโพธิ์)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก ค. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายการบริหารจัดการของเสียสารเคมี
และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566



ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา

เรื่อง นโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๖๖

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดนโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยพะเยาได้มีแนวทางในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็น Eco University รวมถึงการสร้างค่านิยมความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility: CSR) มหาวิทยาลัยจึงมีนโยบายด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายให้สอดคล้องกับการดำเนินการของมหาวิทยาลัยในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย งานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การสาธารณสุข สัตวแพทย์ และงานบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ ที่ก่อให้เกิดของเสียอันตรายที่เกิดจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมหาวิทยาลัยตระหนักและให้ความสำคัญ ในการบริหารจัดการของเสียอันตรายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม ลดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม และเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายภายในประเทศและมาตรฐานสากล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบกับมติ คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยพะเยา ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๐๖ (๑๕/๒๕๖๖) เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ จึงออกประกาศนโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา ไว้ดังนี้

๑. มหาวิทยาลัยพะเยา มีนโยบายด้านการบริหารจัดการของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย ดังนี้

(๑) ส่งเสริมการใช้ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในการปฏิบัติงานให้เป็นไป อย่างเหมาะสม คุ้มค่าและปลอดภัย พร้อมทั้งมุ่งมั่นที่จะลดการผลิตของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย สู่สิ่งแวดล้อม

(๒) สนับสนุนให้ทุกส่วนงานที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมีและของเสีย อันตรายมีมาตรการในการคัดแยกของเสียสารเคมีและประเภทของเสียอันตราย เพื่อให้การบริหารจัดการของเสีย สารเคมีและการคัดแยกประเภทของเสียอันตรายมีประสิทธิภาพ

(๓) ส่งเสริม...

ภาคผนวก ค. ประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายการบริหารจัดการของเสียสารเคมี
และของเสียอันตราย มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566 (ต่อ)

-๒-

(๓) ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายตามรูปแบบกลางของมหาวิทยาลัยพะเยา และให้ส่วนงานภายในมหาวิทยาลัยพะเยาที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจะต้องมีการบันทึกข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นฐานข้อมูลกลาง และจัดทำรายงานเสนอต่อมหาวิทยาลัยพะเยาเพื่อทราบทุกปีงบประมาณ เพื่อการบริหารจัดการที่ถูกต้องตามกฎหมาย

(๔) กำหนดให้มหาวิทยาลัยพะเยานำผลเกี่ยวกับการจัดการของเสียสารเคมีและการจัดการของเสียอันตรายเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงาน

๒. ผู้บริหารส่วนงานต้องให้ความสำคัญต่อการจัดการของเสียสารเคมีและการจัดการของเสียอันตรายของส่วนงานให้สอดคล้องตามนโยบายมหาวิทยาลัยพะเยา ส่วนงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายต้องมีคณะทำงานหรือผู้รับผิดชอบการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย เพื่อกำกับดูแล ติดตามและประเมินผลการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายของส่วนงานตามนโยบายที่มหาวิทยาลัยพะเยากำหนด

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกกร พงศบางโพธิ์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554



ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา

ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร

พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๕๐ มาตรา ๒๓๙ บัญญัติให้มีประมวลจริยธรรมเพื่อกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของผู้ดำรงตำแหน่งทางการเมือง ข้าราชการ หรือ เจ้าหน้าที่ของรัฐแต่ละประเภท โดยให้มีกลไก และระบบในการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำหนดขั้นตอนการลงโทษตามความร้ายแรงแห่งการกระทำ และเพื่อให้คณาจารย์ บุคลากรของมหาวิทยาลัยประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี สำนึกในหน้าที่ อารังไว้ซึ่งศักดิ์ศรีเกียรติคุณ เป็นที่ยอมรับ ยกย่องของบุคคลทั่วไป

เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของบทบัญญัติตามรัฐธรรมนูญดังกล่าว จึงอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓ สภามหาวิทยาลัยพะเยา ในคราวประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๓๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้ เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายถึง มหาวิทยาลัยพะเยา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายถึง สภามหาวิทยาลัยพะเยา

“บุคลากร” หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยพะเยา ได้แก่ พนักงานสายวิชาการ พนักงานสายบริการและลูกจ้าง ให้รวมถึงพนักงานตามสัญญาจ้างพิเศษ

“พนักงานสายวิชาการ” หมายถึง อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ และผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำหน้าที่สอนนิสิต

“พนักงานสายบริการ” หมายถึง ผู้ปฏิบัติในส่วนงานต่างๆของมหาวิทยาลัยพะเยา

“คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรม” หมายถึง คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากรมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ และกรณีเกิดปัญหาในการปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 (ต่อ)

๒

หมวด ๑

มาตรฐานจรรยาบรรณ และคุณธรรม

ส่วนที่ ๑

มาตรฐานจรรยาบรรณ และคุณธรรมอันเป็นค่านิยมหลัก

ข้อ ๕ บุคลากรของมหาวิทยาลัยมีหน้าที่ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมาย เพื่อรักษาประโยชน์ส่วนรวม เป็นกลางทางการเมือง อำนาจความสะดวกและให้บริการแก่ประชาชนตามหลักธรรมาภิบาล โดยจะต้องยึดมั่นในมาตรฐานทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมอันเป็นค่านิยมหลัก ๘ ประการ ดังนี้

- (๑) การยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- (๒) การยึดมั่นในคุณธรรมและจริยธรรม
- (๓) การมีจิตสำนึกที่ดี ซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ และมีความรับผิดชอบ ยึดถือประโยชน์ของชาติเหนือกว่าประโยชน์ส่วนตน และไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- (๔) การยืนหยัดทำในสิ่งที่ถูกต้อง เป็นธรรม ถูกกฎหมาย ละเว้นจากการแสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบจากการอาศัยตำแหน่งหน้าที่
- (๕) การให้บริการด้วยความรวดเร็ว มีอัธยาศัย และไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้มาขอรับบริการ
- (๖) การให้ข้อมูลข่าวสารอย่างครบถ้วน ถูกต้อง และไม่บิดเบือนข้อเท็จจริงแก่ผู้มาขอรับบริการ
- (๗) การมุ่งผลสัมฤทธิ์ของงาน รักษามาตรฐาน มีคุณภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้
- (๘) การยึดมั่นในหลักจรรยาบรรณวิชาชีพของตนและรักษาชื่อเสียง และภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยพะเยา

ส่วนที่ ๒

มาตรฐานทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากรของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ตลอดจน เป็นแบบอย่างที่ดีในการเคารพและรักษาระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๗ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการรักษาไว้และปฏิบัติตามซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยทุกประการ

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 (ต่อ)

๓

ข้อ ๘ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการเป็นพลเมืองดี เคารพและปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๙ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติตนอยู่ในกรอบจริยธรรม คุณธรรมและศีลธรรม ทั้งโดยส่วนตัวและโดยหน้าที่รับผิดชอบต่อสาธารณชน ทั้งต้องวางตนให้เป็นที่เชื่อถือศรัทธาของประชาชน

ข้อ ๑๐ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเคารพสิทธิ เสรีภาพส่วนบุคคลของผู้อื่นโดยไม่แสดงกิริยา หรือใช้วาจาอันไม่สุภาพ อาฆาตมาดร้าย หรือใส่ร้ายหรือเลียดลอบบุคคลใดและส่งเสริมให้เกิดความรักสามัคคีในหมู่คณะ

ข้อ ๑๑ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องมีอุดมการณ์ในการทำงานเพื่อประเทศชาติ และต้องถือเอาผลประโยชน์ของประเทศชาติเป็นสิ่งสูงสุด

ข้อ ๑๒ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ เป็นธรรม ไม่เลือกปฏิบัติ และปราศจากอคติ

ข้อ ๑๓ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นผู้มีจิตสำนึกร่วมกันพัฒนาและดูแลรักษาสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัยพะเยา และชุมชน

ข้อ ๑๔ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ใช้หรือยินยอมให้ผู้อื่นใช้สถานะหรือตำแหน่งการเป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยไปแสวงหาผลประโยชน์อันมิควรได้โดยชอบด้วยกฎหมายสำหรับตนเองหรือผู้อื่น ไม่ว่าจะเป็นประโยชน์ในทางทรัพย์สินหรือไม่ก็ตาม

ข้อ ๑๕ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ยินยอมให้คู่สมรส ญาติสนิทบุคคลในครอบครัว หรือผู้ใกล้ชิด ก้าวก่ายหรือแทรกแซงการปฏิบัติหน้าที่ของตนหรือของผู้อื่น และต้องไม่ยินยอมให้ผู้อื่นใช้อำนาจหน้าที่ของตนโดยมิชอบ

ข้อ ๑๖ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องรักษาความลับขององค์กร เว้นแต่เป็นการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย

ข้อ ๑๗ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องยึดมั่นในกฎหมายและค่านึงถึงระบบคุณธรรมในการแต่งตั้งผู้สมควรดำรงตำแหน่งต่างๆ

ข้อ ๑๘ บุคลากรของมหาวิทยาลัยเมื่อพ้นจากตำแหน่งแล้ว ต้องไม่นำข้อมูลข่าวสารอันเป็นความลับของมหาวิทยาลัยซึ่งตนได้มาในระหว่างอยู่ในตำแหน่งไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอื่น

ข้อ ๑๙ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเปิดเผยข้อมูลการทุจริต การใช้อำนาจในทางที่ผิด การฉ้อฉล หลอกลวง หรือกระทำการอื่นใดที่ทำให้มหาวิทยาลัยเสียหายต่อผู้บังคับบัญชา

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 (ต่อ)

๔

ข้อ ๒๐ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทน หรือประโยชน์อื่นใดจากบุคคลอื่น เพื่อประโยชน์ต่างๆ อันอาจเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ของตน และจะต้องดูแลให้คู่สมรสญาติสนิท หรือบุคคลในครอบครัวของตนปฏิบัติเช่นเดียวกัน

ข้อ ๒๑ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติตามองค์การธุรกิจที่ติดต่อทำธุรกิจกับหน่วยงานของรัฐ ตามระเบียบ และขั้นตอนอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่เลือกปฏิบัติ

ข้อ ๒๒ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ใช้หรือบิดเบือนข้อมูลข่าวสารของราชการเพื่อให้เกิดความเข้าใจผิด หรือเพื่อผลประโยชน์สำหรับตนเองและผู้อื่น

ข้อ ๒๓ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องใช้และรักษาทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์นั้นๆ เท่านั้น

ข้อ ๒๔ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ให้การสนับสนุนแก่ผู้ประพฤติผิดกฎหมาย หรือผู้ที่มีความประพฤติในทางเลื่อมเสีย เช่น ผู้เปิดบ่อนการพนัน หรือผู้ที่ข้องเกี่ยวกับยาเสพติด อันอาจกระทบกระเทือนต่อความเชื่อถือศรัทธาของประชาชนในการปฏิบัติหน้าที่ของตน

ข้อ ๒๕ บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องแสดงความรับผิดชอบในกรณีที่ปฏิบัติหน้าที่บกพร่องหรือผิดพลาด

ส่วนที่ ๓

จรรยาบรรณพนักงานสายวิชาการมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๖ พนักงานสายวิชาการต้องยึดมั่น ปฏิบัติตามนโยบาย ปณิธานของมหาวิทยาลัย และประพฤตินอยู่ในศีลธรรมอันดี เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นิสิต และบุคคลทั่วไป

ข้อ ๒๗ พนักงานสายวิชาการต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความบริสุทธิ์ใจ ให้ความรัก ความเมตตา ความเอื้ออาทร ความเป็นธรรม และละเว้นการประพฤติที่ไม่เหมาะสมต่อนิสิต ทั้งกาย วาจา ใจ

ข้อ ๒๘ พนักงานสายวิชาการต้องไม่แสวงหาผลประโยชน์อันมิควรได้จากนิสิต

ข้อ ๒๙ พนักงานสายวิชาการต้องปฏิบัติตนเป็นกัลยาณมิตรต่อผู้ร่วมงาน มีอิสระทางความคิด และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ข้อ ๓๐ พนักงานสายวิชาการต้องหมั่นศึกษาค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 (ต่อ)

๕

ข้อ ๓๑ พนักงานสายวิชาการต้องรับผิดชอบต่อผลงาน ทางวิชาการ งานวิจัย และผลงาน
ที่มีการเผยแพร่

ข้อ ๓๒ พนักงานสายวิชาการต้องเคารพ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น

ข้อ ๓๓ พนักงานสายวิชาการต้องปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบต่อผู้อื่น สังคม และ
ประเทศชาติ

หมวด ๒

กลไกและระบบบังคับใช้จรรยาบรรณ และคุณธรรม

ข้อ ๓๔ ให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรม ประกอบด้วย

(๑) รองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการสภาพนักงาน โดยการเสนอจากสภาพนักงานมหาวิทยาลัย จำนวน ๒

คน เป็นกรรมการ

(๓) พนักงานสายวิชาการ จำนวน ๑ คน และพนักงานสายบริการ จำนวน ๑ คน

เป็นกรรมการ

(๔) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยจำนวนไม่เกิน ๒ คน เป็นกรรมการ

(๕) ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่เป็นกรรมการและเลขานุการ

(๖) บุคลากรสังกัดกองการเจ้าหน้าที่เป็นผู้ช่วยเลขานุการ

กรรมการตาม (๒) (๓) และ (๔) มีวาระคราวละสองปี และอาจได้รับการแต่งตั้งใหม่ได้ แต่
ต้องไม่เกินสองวาระติดต่อกัน

นอกจากพ้นตำแหน่งตามวาระแล้ว คณะกรรมการพ้นจากตำแหน่ง เพราะ ตาย ลาออก
ถูกลงโทษทางวินัย หรือ ถูกลงโทษตามระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วยจรรยาบรรณ และคุณธรรม
ต้องคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก ขาดคุณสมบัติของกรรมการในประเภทนั้น ๆ

ข้อ ๓๕ คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรม มีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

(๑) ดำเนินการเผยแพร่ ปูปลูกฝัง ส่งเสริม ให้คำแนะนำ ควบคุม และกำกับดูแล
ให้เป็นไปตามระเบียบนี้

(๒) สอดส่องดูแลให้มีการปฏิบัติตามจรรยาบรรณ และคุณธรรมตามระเบียบนี้
โดยอาจมีผู้ร้องขอหรือตามที่คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรมเห็นเอง

(๓) ขอความร่วมมือหน่วยงานภายในและภายนอกที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กล่าวหา
ในการให้ข้อมูล เอกสาร หลักฐาน หรือพยาน ตามที่คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรมร้องขอ

ภาคผนวก ง ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ. 2554 (ต่อ)

๖

(๔) สืบสวน สอบสวน รวบรวม ข้อมูล ข้อเท็จจริง และพยานหลักฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่บุคลากรถูกกล่าวหาว่าละเมิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม

ข้อ ๓๖ กรณีมีการร้องเรียนหรือปรากฏเหตุว่ามีการปฏิบัติฝ่าฝืนจรรยาบรรณ และคุณธรรม ให้คณะกรรมการจรรยาบรรณ และคุณธรรม ดำเนินการตามข้อ ๓๕ เพื่อสรุปเสนออธิการบดีเพื่อพิจารณาวินิจฉัยต่อไป

ข้อ ๓๗ กรณีบุคลากรผู้ถูกกล่าวหาว่า กระทำละเมิดจรรยาบรรณ และคุณธรรมไม่ยอมรับคำวินิจฉัยของอธิการบดี ให้ดำเนินการอุทธรณ์ ร้องทุกข์ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในระเบียบว่าด้วยการอุทธรณ์และร้องทุกข์มหาวิทยาลัย

หมวด ๓

ขั้นตอนการลงโทษ

ข้อ ๓๘ การปฏิบัติฝ่าฝืนจรรยาบรรณ และคุณธรรมนี้ ให้ดำเนินการตามควรแก่กรณีเพื่อให้มีการแก้ไขหรือดำเนินการที่ถูกต้อง หรือตัดเงินเดือน หรือนำไปประกอบการพิจารณาในการเข้าสู่ตำแหน่ง การพ้นจากตำแหน่ง หรือการสั่งให้ผู้ฝ่าฝืนนั้นปรับปรุงตนเองหรือได้รับการพัฒนาแล้วแต่กรณี

ข้อ ๓๙ การปฏิบัติฝ่าฝืนจรรยาบรรณ และคุณธรรมนี้ จะถือเป็นการฝ่าฝืนจรรยาบรรณ และคุณธรรมร้ายแรงหรือไม่ ให้พิจารณาจากพฤติการณ์ของผู้ฝ่าฝืน ความจงใจหรือเจตนา มูลเหตุจูงใจ ความสำคัญและระดับตำแหน่ง ตลอดจนหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ฝ่าฝืน อายุ ประวัติ และความประพฤติในอดีตสภาพแวดล้อมแห่งกรณี ผลร้ายอันเกิดจากการฝ่าฝืนและเหตุอื่นอันควรนำมาประกอบ การพิจารณา กรณีที่บุคลากรมีความผิดทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมร้ายแรงให้ถือว่ามีความผิดทางวินัย

ข้อ ๔๐ ในกรณีฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามข้อ ๓๘ ให้บันทึกไว้ในทะเบียนประวัติบุคคล

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๔



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ คุณหญิงไขศรี ศรีอรุณ)

นายกสภามหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564



ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๖๔

ตามที่พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๒ มาตรา ๒๐ ได้กำหนดให้
สภาสถาบันอุดมศึกษาต้องจัดให้มีประมวลจริยธรรมของนายกสภาสถาบันอุดมศึกษา กรรมการ
สภาสถาบันอุดมศึกษา ผู้บริหารและบุคลากรของสภาสถาบันอุดมศึกษา และผู้เรียน โดยมีกลไก
การส่งเสริม ตรวจสอบ และบังคับใช้ที่มีประสิทธิภาพ นั้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา
พ.ศ. ๒๕๕๓ และมติสภามหาวิทยาลัยพะเยาในคราวประชุม ครั้งที่ ๒/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๖ มีนาคม
พ.ศ. ๒๕๖๔ ให้ออกประมวลจริยธรรมไว้ดังนี้

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๑ ประมวลนี้เรียกว่า “ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๖๔”
และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันครบถ้วนสิบวันนับแต่วันประกาศ

ข้อ ๒ ในประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยานี้

“ประมวลจริยธรรม” หมายความว่า ประมวลจริยธรรมนายกสภามหาวิทยาลัยพะเยา
กรรมการสภามหาวิทยาลัยพะเยา ผู้บริหาร บุคลากร และผู้เรียนมหาวิทยาลัยพะเยา

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยพะเยา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยพะเยา

“คณะกรรมการ” หมายความว่า คณะกรรมการคุ้มครองจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา

“กรรมการ” หมายความว่า กรรมการคุ้มครองจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา

“นายกสภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า นายกสภามหาวิทยาลัยพะเยา

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา

“ผู้บริหาร” หมายความว่า อธิการบดี รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี คณบดี
รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี หัวหน้าหน่วยงานหรือตำแหน่งที่เรียกชื่ออย่างอื่นซึ่งมีสถานะเทียบเท่า
และหมายความรวมถึงหัวหน้าหน่วยงานย่อย ระดับงาน ภายในส่วนงาน

“ส่วนงาน” หมายความว่า ส่วนงานตามมาตรา ๓๖ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย
พะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓

“โรงเรียน” หมายความว่า โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๒-

“หัวหน้าส่วนงาน” หมายความว่า หัวหน้าส่วนงานตามมาตรา ๓/ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓

“หน่วยงาน” หมายความว่า หน่วยงานภายในส่วนงานตามมาตรา ๓/ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓

“หัวหน้าหน่วยงาน” หมายความว่า หัวหน้าหน่วยงานภายในส่วนงานมาตรา ๓/ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓

“บุคลากร” หมายความว่า พนักงานมหาวิทยาลัย ลูกจ้างของมหาวิทยาลัย ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย การบริหารงานบุคคล

“ผู้เรียน” หมายความว่า นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาและนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

“นิสิต” หมายความว่า นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา

“นักเรียน” หมายความว่า นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

“รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ข้อ ๓ ให้ถือการเป็นข้าราชการตามประมวลจริยธรรมนี้ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบังคับใช้หรือการปฏิบัติตามประมวลจริยธรรมนี้ ให้คณะกรรมการมีอำนาจตีความและวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๒

จริยธรรมของนายกสภามหาวิทยาลัย และกรรมการสภามหาวิทยาลัย

ข้อ ๔ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๕ รักษาไว้ซึ่งศักดิ์ศรี เกียรติฐานะของสภามหาวิทยาลัยและส่งเสริมชื่อเสียงเกียรติคุณ อันจะส่งผลให้ผู้ประพฤตินั้นเป็นที่เลื่อมใสศรัทธาและยกย่องของบุคคลทั่วไป

ข้อ ๖ รักษาวัฒนธรรมและภาพลักษณ์ที่ดีของมหาวิทยาลัย ยึดมั่นในคุณธรรมและถือปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๗ ยึดถือเป้าหมายและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย โดยไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน และไม่นำความสัมพันธ์ส่วนตัวมาประกอบการใช้ดุลยพินิจให้เป็นคุณหรือโทษแก่บุคคลใด ๆ หรือมีการเลือกปฏิบัติต่อบุคคลนั้นต่างจากบุคคลอื่น และไม่กระทำการใด หรือดำรงตำแหน่งใด หรือปฏิบัติภารกิจใดในฐานะส่วนตัว ซึ่งก่อให้เกิดการขัดกับประโยชน์ส่วนรวมที่อยู่ในความรับผิดชอบตามหน้าที่ของตน

ข้อ ๘ มุ่งมั่นในการทำงานให้มีคุณภาพ มาตรฐานโปร่งใส และตรวจสอบได้

ข้อ ๙ ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส และตรวจสอบได้

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๓-

หมวด ๓

จริยธรรมของผู้บริหาร

ข้อ ๑๐ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๑๑ รักษาไว้ซึ่งศักดิ์ศรี เกียรติฐานะของผู้บริหารมหาวิทยาลัยและส่งเสริมชื่อเสียงเกียรติคุณ อันจะส่งผลให้เป็นที่ยอมรับและยกย่องของบุคคลทั่วไป

ข้อ ๑๒ รักษาวัฒนธรรมและภาพลักษณ์ที่ดีของมหาวิทยาลัย ยึดมั่นในคุณธรรมและถือปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๑๓ เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ ยึดมั่นและยืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง

ข้อ ๑๔ ไม่แสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบ ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน และไม่โอนอ่อนต่ออิทธิพลใด ๆ

ข้อ ๑๕ ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส และตรวจสอบได้

ข้อ ๑๖ ปฏิบัติต่อผู้ใต้บังคับบัญชาและผู้ที่เกี่ยวข้อง ด้วยความเมตตากรุณา และมนุษยสัมพันธ์อันดี

หมวด ๔

จริยธรรมของบุคลากร

ส่วนที่ ๑

จริยธรรมของบุคลากรสายวิชาการ

ข้อ ๑๓ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๑๔ ยึดมั่นและปฏิบัติตามปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ นโยบาย ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๑๕ ประพฤติตนให้เหมาะสมกับการเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ รักษาและเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของมหาวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับ

ข้อ ๒๐ ละเว้นการเรียกรับ หรือยอมจะรับทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใดสำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยมีขอบด้วยกฎหมาย

ข้อ ๒๑ รักษาความสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้รับบริการ และประชาชนทั่วไปอย่างกัลยาณมิตร

ข้อ ๒๒ ดำรงตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี รักษาไว้ซึ่งความลับของมหาวิทยาลัย ผู้เรียน ผู้รับบริการ

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๔-

ข้อ ๒๓ รักษาความสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างกัลยาณมิตร มีคุณธรรม จริยธรรม ความเมตตากรุณาต่อผู้เรียน

ข้อ ๒๔ มีจรรยาบรรณในการปฏิบัติหน้าที่วิจัยและการสร้างผลงานทางวิชาการ

ข้อ ๒๕ แสดงออกซึ่งความเห็นทางวิชาการโดยสุจริต ไม่ถูกครอบงำจากอิทธิพลใด ๆ

ข้อ ๒๖ เปิดเผยข้อมูลให้ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องรับรู้ได้

ส่วนที่ ๒

จริยธรรมของบุคลากรสายสนับสนุน

ข้อ ๒๗ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๒๘ ยึดมั่นและปฏิบัติตามปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ นโยบาย ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๒๙ ประพฤติตนให้เหมาะสมกับความเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายสนับสนุน รักษาและเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของมหาวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับ

ข้อ ๓๐ ละเว้นการเรียกรับ หรือยอมจะรับทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใดสำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยมีขอบด้วยกฎหมาย

ข้อ ๓๑ รักษาความสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้รับบริการ และประชาชนทั่วไปอย่างกัลยาณมิตร

ข้อ ๓๒ ดำรงตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี รักษาไว้ซึ่งความลับของมหาวิทยาลัย ผู้เรียน ผู้รับบริการ

หมวด ๕

จริยธรรมของผู้เรียน

ส่วนที่ ๑

นิสิต

จริยธรรมต่อตนเอง

ข้อ ๓๓ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๓๔ มีทัศนคติที่ดี มีความรับผิดชอบต่องานที่ของตนเองและต่อมหาวิทยาลัย ประพฤติตนอยู่ในศีลธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมอันดีงาม ยึดมั่นและปฏิบัติตามนโยบาย ปณิธาน และปรัชญาของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ มีความอุตสาหะ เพียรพยายามในการศึกษาหาความรู้ตลอดชีวิต

ข้อ ๓๖ ประพฤติตนให้เหมาะสมตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนิสิต

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๕-

จริยธรรมต่อผู้อื่น

ข้อ ๓๗ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนเป็นกัลยาณมิตร และมีความกตัญญูต่อเวที

ข้อ ๓๘ มีความซื่อสัตย์ สุจริต และเคารพสิทธิของผู้อื่น

จริยธรรมต่อมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๙ ปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศและแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัยอย่าง
เคร่งครัด

ข้อ ๔๐ ประพฤติตนให้เหมาะสมกับการเป็นนิสิต รักษาและเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดี
ของมหาวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับ

จริยธรรมต่อชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔๑ ประพฤติตนเป็นผู้มีจิตสาธารณะ รักษาขนบธรรมเนียมประเพณีและอนุรักษ์
สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔๒ มีความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม และรักษาสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔๓ ภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ ภูมิปัญญาไทย
ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรมไทย

ส่วนที่ ๒

นักเรียน

จริยธรรมต่อตนเอง

ข้อ ๔๔ จงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และยึดมั่นในการปกครอง
ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ข้อ ๔๕ เป็นพลเมืองดีของชาติ มีความสามัคคี ประองตอง

ข้อ ๔๖ ซื่อสัตย์สุจริต รับผิดชอบในหน้าที่ และมีความเพียรในการศึกษาแสวงหา
ความรู้ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

ข้อ ๔๗ มีบุคลิกภาพที่ดีและมีสัมมาคารวะ

จริยธรรมต่อผู้อื่น

ข้อ ๔๘ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนเป็นกัลยาณมิตร และมีความ
กตัญญูต่อเวที

ข้อ ๔๙ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีน้ำใจ และปฏิบัติต่อผู้อื่นด้วยความสุภาพ

ข้อ ๕๐ มีความซื่อสัตย์ สุจริต เคารพสิทธิของผู้อื่น มีความละเอียด และเกรงกลัวต่อ
การกระทำความผิด

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๖-

จริยธรรมต่อโรงเรียน

ข้อ ๕๑ ปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศและแนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๕๒ ประพฤติตนให้เหมาะสมกับการเป็นนักเรียน รักษาและเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของโรงเรียนให้เป็นที่ยอมรับ

จริยธรรมต่อชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๕๓ เสียสละและช่วยเหลือผู้อื่น มีจิตอาสาช่วยเหลือสังคม ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีความสุข

ข้อ ๕๔ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ร่วมสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามให้เกิดในชุมชน โดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

ข้อ ๕๕ ภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรมไทย

หมวด ๖

กลไกและระบบการบังคับใช้ประมวลจริยธรรม

ส่วนที่ ๑

องค์กรคุ้มครองจริยธรรม

ข้อ ๕๖ ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นชุดหนึ่ง เรียกว่า “คณะกรรมการคุ้มครองจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา” ประกอบด้วย

(๑) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวนหนึ่งคน เป็นประธานกรรมการ

(๒) รองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายให้รับผิดชอบเกี่ยวกับการรักษาจริยธรรม

ประจำมหาวิทยาลัย จำนวนไม่เกินสามคน เป็นกรรมการ

(๓) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวนไม่เกินสี่คน เป็นกรรมการ

(๔) หัวหน้าหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านกฎหมาย เป็นกรรมการและเลขานุการ

ทั้งนี้ อาจแต่งตั้งผู้มีคุณสมบัติเหมาะสม จำนวนไม่เกินสองคน เป็นผู้ช่วยเลขานุการก็ได้

ข้อ ๕๗ คุณสมบัติกรรมการตามข้อ ๕๖ (๑) ประกอบด้วย

(๑) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย

(๒) เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และผลงานด้านการส่งเสริมจริยธรรม

(๓) เป็นผู้มีความเข้าใจในบทบาทภารกิจของมหาวิทยาลัย

(๔) เป็นบุคคลที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้มีเกียรติ มีความซื่อสัตย์ สุจริต

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๗/-

ข้อ ๕๘ คุณสมบัติกรรมการตามข้อ ๕๖ (๓) ประกอบด้วย

(๑) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย

(๒) เป็นบุคคลที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้มีเกียรติ มีความซื่อสัตย์ สุจริต เป็นที่ยอมรับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๕๙ ให้คณะกรรมการ มีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละ ๓ ปี

ในกรณีที่ตำแหน่งประธานคณะกรรมการว่างลงไม่ว่าด้วยเหตุใด และยังมีได้ดำเนินการให้ได้มาซึ่งประธานกรรมการแทนตำแหน่งที่ว่าง ให้คณะกรรมการประกอบด้วยกรรมการเท่าที่มีอยู่ ดำเนินการประชุมเพื่อเลือกกรรมการที่มีอยู่ให้ทำหน้าที่ประธานกรรมการแทนตำแหน่งดังกล่าว

ในกรณีที่ตำแหน่งคณะกรรมการว่างลงไม่ว่าด้วยเหตุใด และยังมีได้ดำเนินการให้ได้มาซึ่งกรรมการแทนตำแหน่งที่ว่าง ในการประชุมต้องมีคณะกรรมการมาประชุมอย่างน้อยกึ่งหนึ่งของจำนวนกรรมการทั้งหมดที่มีอยู่จึงจะเป็นองค์ประชุมได้

ในกรณีที่คณะกรรมการพ้นจากตำแหน่งก่อนครบวาระ ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งกรรมการแทนภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่กรรมการผู้นั้นพ้นจากตำแหน่ง และให้ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งอยู่ในตำแหน่งเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของผู้ซึ่งตนแทน แต่ถ้าวาระการดำรงตำแหน่งเหลืออยู่น้อยกว่าเก้าสิบวัน จะไม่ดำเนินการให้มีผู้ดำรงตำแหน่งแทนก็ได้

ข้อ ๖๐ นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระ กรรมการพ้นจากตำแหน่งเมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ขาดคุณสมบัติของการเป็นกรรมการในประเภทนั้น

(๔) ถูกจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก

(๕) เป็นบุคคลล้มละลาย

(๖) เป็นคนไร้ความสามารถ หรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

(๗) สภามหาวิทยาลัยมีมติให้พ้นจากตำแหน่ง ด้วยคะแนนเสียงไม่น้อยกว่าสองในสามขององค์ประชุมสภามหาวิทยาลัยที่มีอยู่ของการประชุมนั้น ๆ

ข้อ ๖๑ คณะกรรมการ มีอำนาจและหน้าที่ ดังนี้

(๑) กำกับดูแล นายกสภามหาวิทยาลัย กรรมการสภามหาวิทยาลัย ผู้บริหาร บุคลากร และผู้เรียน ให้ปฏิบัติตามประมวลจริยธรรมนี้อย่างเคร่งครัด

(๒) ให้คำปรึกษา เสนอแนะนโยบายและมาตรการด้านการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมรวมถึงแนวทางการนำพฤติกรรมทางจริยธรรมไปใช้ในกระบวนการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๘-

(๓) รณรงค์ ส่งเสริม ประชาสัมพันธ์ ตลอดจนสร้างเครือข่ายและประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชนและประชาชน

(๔) ติดตามและประเมินผลการปฏิบัติของส่วนงานและหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย ตามประมวลจริยธรรมนี้ และรายงานผลต่อสภามหาวิทยาลัยทุกสิ้นปีงบประมาณ

(๕) พิจารณาตีความและวินิจฉัยชี้ขาดการกระทำอันเป็นการฝ่าฝืนจริยธรรมตามประมวลจริยธรรม หรือปัญหาอันเกิดจากการใช้ประมวลจริยธรรมนี้

(๖) พิจารณาผลการสอบสวนข้อเท็จจริงกรณีมีการฝ่าฝืนจริยธรรมตามประมวลนี้ และเสนอต่ออธิการบดีหรือสภามหาวิทยาลัย หรือรัฐมนตรีเพื่อพิจารณา ตามแต่กรณี

(๗) แต่งตั้งคณะกรรมการ หรือคณะอนุกรรมการ หรือคณะทำงาน เพื่อช่วยปฏิบัติงานในด้านจริยธรรมของส่วนงานหรือหน่วยงานภายในส่วนงานของมหาวิทยาลัยตามความจำเป็นและเหมาะสม

(๘) พิจารณาเสนอแนะการแก้ไขเพิ่มเติมประมวลจริยธรรมนี้ หรือการอื่นที่เห็นสมควร

(๙) ปฏิบัติงานอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนด

ส่วนที่ ๒

ระบบการบังคับใช้ประมวลจริยธรรม

ข้อ ๖๒ เมื่อปรากฏว่านายกสภามหาวิทยาลัยและกรรมการสภามหาวิทยาลัย มีการฝ่าฝืนจริยธรรมตามประมวลจริยธรรมนี้ ผู้กล่าวหาต้องจัดทำคำกล่าวหาเป็นหนังสือพร้อมเอกสารหลักฐานที่สามารถเชื่อได้ว่าการกระทำผิดจริยธรรมและยื่นต่อคณะกรรมการ โดยให้คณะกรรมการพิจารณาสอบสวนข้อเท็จจริงดังกล่าว ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นว่า มีมูลว่ากระทำผิดจริยธรรมตามประมวลจริยธรรมนี้ ให้คณะกรรมการเสนอต่อรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาดำเนินการทางจริยธรรม

กรณีที่คณะกรรมการพิจารณาแล้ว ไม่ปรากฏมูลว่านายกสภามหาวิทยาลัยและกรรมการสภามหาวิทยาลัยกระทำผิดจริยธรรมตามประมวลจริยธรรมนี้ ให้คณะกรรมการยุติเรื่อง

ข้อ ๖๓ เมื่อปรากฏว่าอธิการบดีถูกกล่าวหาว่าได้กระทำผิดจริยธรรม ผู้กล่าวหาต้องจัดทำคำกล่าวหาเป็นหนังสือพร้อมเอกสารหลักฐานที่สามารถเชื่อได้ว่าการกระทำผิดจริยธรรมและยื่นต่อคณะกรรมการ โดยให้คณะกรรมการพิจารณาดังคณะอนุกรรมการเพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงดังกล่าวเบื้องต้นและรายงานผลการตรวจสอบข้อเท็จจริงต่อคณะกรรมการ

ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นว่า มีมูลว่ากระทำผิดจริยธรรมตามประมวลจริยธรรมนี้ ให้สภามหาวิทยาลัยเสนอต่อรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาดำเนินการทางจริยธรรม

ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาแล้ว ไม่ปรากฏมูลว่าอธิการบดีกระทำผิดจริยธรรมตามประมวลจริยธรรม ให้คณะกรรมการยุติเรื่อง

ภาคผนวก จ. ประมวลจริยธรรมมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2564 (ต่อ)

-๙-

ข้อ ๖๔ เมื่อปรากฏว่าบุคลากรถูกกล่าวหาว่าได้กระทำผิดจริยธรรม ผู้กล่าวหาต้องจัดทำคำกล่าวหาเป็นหนังสือพร้อมเอกสารหลักฐานที่สามารถเชื่อได้ว่ามีการกระทำผิดจริยธรรมและยื่นต่อคณะกรรมการ โดยให้คณะกรรมการพิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงดังกล่าวเบื้องต้นและรายงานผลการตรวจสอบข้อเท็จจริงต่ออธิการบดี

(๑) กรณีที่พิจารณาแล้ว ปรากฏว่าการกระทำดังกล่าวไม่เป็นการกระทำความผิดทางวินัย ให้อธิการบดี หรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมาย หรือผู้บังคับบัญชาชั้นต้น ดำเนินการตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร หรือสั่งให้บุคลากรผู้นั้นได้รับการพัฒนาทางด้านจริยธรรมตามที่อธิการบดี หรือผู้บังคับบัญชาชั้นต้น หรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมายเห็นสมควร

(๒) กรณีที่พิจารณาแล้ว ปรากฏว่าการกระทำดังกล่าวเป็นการกระทำความผิดทางวินัย ให้อธิการบดีพิจารณาดำเนินการทางวินัยตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยพะเยากับบุคลากร

(๓) กรณีที่พิจารณาแล้ว ไม่ปรากฏมูลว่ามีการฝ่าฝืนประมวลจริยธรรม ให้อธิการบดี หรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมาย หรือผู้บังคับบัญชาชั้นต้น ดำเนินการสั่งยุติเรื่อง

ข้อ ๖๕ เมื่อปรากฏว่าผู้เรียนถูกกล่าวหาว่าได้กระทำผิดจริยธรรม ผู้กล่าวหาต้องจัดทำคำกล่าวหาเป็นหนังสือพร้อมเอกสารหลักฐานที่สามารถเชื่อได้ว่ามีการกระทำผิดจริยธรรมและยื่นต่อคณะกรรมการ โดยให้คณะกรรมการพิจารณามอบหมายหัวหน้าส่วนงาน หรือหัวหน้าหน่วยงานภายในส่วนงานที่กำกับดูแลผู้เรียน ตามแต่กรณี สอบสวนข้อเท็จจริงและรายงานผลการสอบสวนข้อเท็จจริงต่ออธิการบดี

กรณีที่หัวหน้าส่วนงาน หรือหัวหน้าหน่วยงานภายในส่วนงาน ตามแต่กรณี พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีมูลว่ากระทำผิดจริยธรรม ให้เสนออธิการบดีพิจารณาดำเนินการให้เป็นไปตามที่ ระเบียบข้อบังคับ ประกาศและแนวปฏิบัติที่มหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนกำหนด

กรณีที่หัวหน้าส่วนงาน หรือหัวหน้าหน่วยงานภายในส่วนงาน ตามแต่กรณี พิจารณาแล้ว ไม่ปรากฏมูลว่ามีการฝ่าฝืนประมวลจริยธรรม ให้หัวหน้าส่วนงาน หรือหัวหน้าหน่วยงานภายในส่วนงาน สั่งยุติเรื่อง

ข้อ ๖๖ กรณีที่กรรมการถูกกล่าวหาว่าได้กระทำผิดจริยธรรม ให้กรรมการผู้นั้นยุติการปฏิบัติหน้าที่ในฐานะกรรมการ เฉพาะในกระบวนการพิจารณาสอบสวนข้อเท็จจริงที่กรรมการผู้นั้นเป็นผู้ถูกกล่าวหา

ข้อ ๖๗ ระยะเวลาในการดำเนินการพิจารณาตามหมวด ๖ ส่วนที่ ๒ ให้คณะกรรมการเป็นผู้พิจารณาดำเนินการตามสมควรโดยเร็ว โดยคำนึงถึงความสุจริต โปร่งใสและตรวจสอบได้

ประกาศ ณ วันที่ ๗๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ คุณหญิงไขศรี ศรีอรุณ)

นายกสภามหาวิทยาลัยพะเยา

ทรัพยากรเล่มนี้ ได้มอบให้ศูนย์บรรณสารและการเรียนรู้
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ปลอมแปลง จัดเผยแพร่
จำหน่าย ให้เช่า เข้าครอบครอง เรียกถึงข้อมูล บันทึก ส่งผ่าน
หรือกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของเล่ม โดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย
หรือโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลงาน