คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา



นายศักดา เขื่อนรอบเขต

นักวิทยาศาสตร์

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยพะเยา

คู่มือปฏิบัติงาน

การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Library and Learning, University of Phayao

นายศักดา เขื่อนรอบเขต

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กันยายน 2569

กิตติกรรมประกาศ

คู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เล่มนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนจาก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่เห็นความสำคัญของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานของพนักงานมหาวิทยาลัยสายสนับสนุน

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และรองคณบดีฝ่ายต่างๆ ภายในคณะวิทยาศาสตร์ ที่สนับสนุนและเห็นความสำคัญในการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร “เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้” หลักสูตรต่อเนื่อง นอกเวลาราชการ (ออนไลน์) รุ่นที่ 3 ซึ่งจัดโดยศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะบุคลากรสายสนับสนุน ที่ประชุมสภาข้าราชการ พนักงาน และลูกจ้างมหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (ปขมท.)

ขอขอบพระคุณท่านวิทยากร คุณปภาณภณ ปภังกรภูรินทร์ คุณปัทมา จักษุรัตน์ คุณนิคม หล้าอินเชื้อ และคุณสันติ เส็นหมาน วิทยากรฝึกปฏิบัติที่คอยให้ความรู้และแนะนำหลักการเขียนคู่มือปฏิบัติงานที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณเสาวคนธ์ ต่วนเทศ ที่ปรึกษาประจำกลุ่มที่ช่วยชี้แนะ และช่วยเคี่ยวเข็ญ ตลอดจนสนับสนุนอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้เสร็จสิ้นและสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์และนักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปจนถึงหัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการที่ช่วยแนะนำและให้ความร่วมมือทำให้คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศักดา เขื่อนรอบเขต

นักวิทยาศาสตร์

กันยายน 2569

Library and Learning, University of Phayao

คำนำ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หลายสาขาวิชาและหนึ่งในนั้นมีวิชาที่บริการฟิสิกส์พื้นฐานให้แก่ นิสิตภายในคณะ และนิสิตคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัย อาทิเช่น วิทยาลัยการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยมีเนื้อหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับ ฟิสิกส์กลศาสตร์ จนศาสตร์ พลศาสตร์ และอุณหพลศาสตร์ เป็นหลัก ซึ่งมีนักวิทยาศาสตร์เป็นผู้เตรียมความพร้อมบทปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และจัดชุดทดลองในแต่ละบทปฏิบัติการ ผู้เขียนได้รวบรวมรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติการ และปัญหาเชิงเทคนิค ที่ผู้เขียนเก็บรายละเอียดและขั้นตอนต่างๆ ไว้ในคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้ เพื่อให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

เนื้อหาในคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้เน้นวิธีปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการเตรียมอุปกรณ์ การเบิก-จ่ายอุปกรณ์ และการให้บริการในแต่ละบทปฏิบัติการ ซึ่งมีทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการ รวมถึงขั้นตอนท้ายสุด คือ การสรุปคะแนนเข้าห้องเรียนและคะแนนรายงานส่งให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เมื่อการเรียนในภาคปฏิบัติการสิ้นสุดในปีการศึกษาตอนต้นของทุกปี

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจ หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้เขียนขอน้อมรับความผิดพลาดไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขคู่มือปฏิบัติงานในรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานทางฟิสิกส์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ศักดา เขื่อนรอบเขต

นักวิทยาศาสตร์

กันยายน 2569

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... **ค**

คำนำ ..... **ง**

สารบัญ ..... **จ**

สารบัญภาพ ..... **ช**

สารบัญตาราง ..... **ฎ**

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 3

1.3 ขอบเขต 4

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ/คำจำกัดความ 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ และโครงสร้างการบริหารจัดการ **6**

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการ 6

2.2 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ 14

2.3 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง 18

บทที่ 3 หลักเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติงาน และเงื่อนไข **19**

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน 19

3.2 วิธีการปฏิบัติงาน 30

3.3 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน 33

3.4 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 36

บทที่ 4 เทคนิคการปฏิบัติงาน **40**

4.1 กิจกรรม / แผนปฏิบัติงาน 40

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 43

4.3 วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน 164

4.4 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน 167

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไข และพัฒนางาน.....174

5.1 ปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงาน.....174

5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนางาน.....175

บรรณานุกรม.....177

ภาคผนวก.....180

ประวัติผู้เขียน.....208

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างองค์กร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา....8
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการบริหารงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา....14
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างปฏิบัติงาน งานปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา....15
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างการอ่านสเกลเวอร์เนียที่มีความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร....25
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างการอ่านสเกลไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร....26
ภาพที่ 4.1 ระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th)....51
ภาพที่ 4.2 (ต่อ) ระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th)....51
ภาพที่ 4.3 การค้นหารายวิชาที่เปิดสอน....52
ภาพที่ 4.4 รายการรายวิชาที่เปิดสอน....53
ภาพที่ 4.5 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร ตรงสเกล 0 มิลลิเมตร....53
ภาพที่ 4.6 ไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร ตรงสเกล 0 มิลลิเมตร....54
ภาพที่ 4.7 ตราชั่งสปริง 250 กรัม ตรงสเกล 0 กรัม....54
ภาพที่ 4.8 เครื่องชั่งดิจิตอลความละเอียด 2 ตำแหน่ง ตัวเครื่องทั้งหมด(ซ้าย) ลูกน้ำของเครื่อง(ขวา)....55
ภาพที่ 4.9 ลักษณะกายภาพขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการ....56
ภาพที่ 4.10 ประตูทางเข้า-ออกห้องปฏิบัติการ....57
ภาพที่ 4.11 หน้าต่างระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ....57
ภาพที่ 4.12 บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย....58
ภาพที่ 4.13 อ่างน้ำในห้องปฏิบัติการ....58
ภาพที่ 4.14 สำรวจโครงสร้างเสา-คานภายในห้องปฏิบัติการ....59
ภาพที่ 4.15 การวัดค่าความสว่างในห้องปฏิบัติการ....60
ภาพที่ 4.16 ตู้โหลดไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดในห้องปฏิบัติการ....61
ภาพที่ 4.17 เต้ารับ เต้าเสียบที่ติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการ....62

Library and Learning University of Phayao

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.18 พัดลมดูดอากาศภายในห้องปฏิบัติการ....63
ภาพที่ 4.19 ระบบตรวจจับอัคคีภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในห้องปฏิบัติการ....64
ภาพที่ 4.20 ถังเพลิงที่ติดตั้งในห้องปฏิบัติการ....64
ภาพที่ 4.21 ป้ายทางหนีไฟ....65
ภาพที่ 4.22 สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm)....65
ภาพที่ 4.23 ตัวอย่างรายชื่อนิสิตวิชาปฏิบัติการ 244101 ฟิสิกส์ 1....67
ภาพที่ 4.24 ตัวอย่างกลุ่มใน Microsoft Teams....68
ภาพที่ 4.25 เมนูรายการช่องใน Microsoft Teams....69
ภาพที่ 4.26 ปฏิทินวิชาปฏิบัติการ 244101 ฟิสิกส์ 1....71
ภาพที่ 4.27 ผังห้องปฏิบัติการ SC1107....73
ภาพที่ 4.28 ที่เก็บชุดทดลองใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ....74
ภาพที่ 4.29 ผังห้องปฏิบัติการ SC2110....75
ภาพที่ 4.30 ผังห้องปฏิบัติการ SC3105....76
ภาพที่ 4.31 การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams....77
ภาพที่ 4.32 (ต่อ) การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams....77
ภาพที่ 4.33 (ต่อ) การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams....78
ภาพที่ 4.34 เว็บไซต์ของงานบริการ e-Service ของมหาวิทยาลัยพะเยา....86
ภาพที่ 4.35 หน้าต่างอีเมลของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา....87
ภาพที่ 4.36 (ต่อ) หน้าต่างอีเมลของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา....88
ภาพที่ 4.37 หน้าต่าง Microsoft Forms สำหรับการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)....89
ภาพที่ 4.38 (ต่อ) หน้าต่าง Microsoft Forms สำหรับการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)....90
ภาพที่ 4.39 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms....91

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.40 (ต่อ) การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms....92

ภาพที่ 4.41(ต่อ) การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms....93

ภาพที่ 4.42 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)....94

ภาพที่ 4.43 การตั้งค่าวัน-เวลา ในการทำแบบทดสอบ....96

ภาพที่ 4.44 การคัดลอกลิ้งค์....97

ภาพที่ 4.45 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) เสร็จสิ้น....98

ภาพที่ 4.46 ตัวอย่างใบเช็ครายชื่อและรายงาน....99

ภาพที่ 4.47 ตัวอย่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)....100

ภาพที่ 4.48 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)....101

ภาพที่ 4.49 ชุดการทดลองเรื่องการวัดปริมาณทางฟิสิกส์....104

ภาพที่ 4.50 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง การวัดปริมาณทางฟิสิกส์....105

ภาพที่ 4.51 ชุดการทดลอการหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ....107

ภาพที่ 4.52 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง อัตราเร็วเสียงในอากาศ....108

ภาพที่ 4.53 ชุดการทดลองสมดุลแรงบนพื้นเอียง....110

ภาพที่ 4.54 เครื่องชั่งดิจิตอลความละเอียด 2 ตำแหน่ง สำหรับบทปฏิบัติการสมดุลแรงบนพื้นเอียง....111

ภาพที่ 4.55 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สมดุลแรงบนพื้นเอียง....112

ภาพที่ 4.56 ชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง....115

ภาพที่ 4.57 เครื่องชั่งดิจิตอลใช้ร่วมกันสำหรับบทปฏิบัติการ เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง....116

ภาพที่ 4.58 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อย....117

ภาพที่ 4.59 ชุดทดลองแรงลอยตัว....120

ภาพที่ 4.60 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง แรงลอยตัว....121

ภาพที่ 4.61 ชุดทดลองความจุความร้อน....124

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.62 อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันในบทปฏิบัติการความจุความร้อน....125

ภาพที่ 4.63 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง ความจุความร้อน....126

ภาพที่ 4.64 ชุดทดลองสมดุลแรงและระบบรอก....129

ภาพที่ 4.65 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สมดุลแรงและระบบรอก....130

ภาพที่ 4.66 ชุดทดลองสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่าง่าย....133

ภาพที่ 4.67 เครื่องชั่งดิจิตอลวามละเอียด 2 ตำแหน่งสำหรับบทปฏิบัติการเรื่อง สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย....134

ภาพที่ 4.68 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย....135

ภาพที่ 4.69 ชุดทดลองระบบเลนส์....138

ภาพที่ 4.70 ไฟฉายสำหรับบทปฏิบัติการเรื่อง ระบบเลนส์....139

ภาพที่ 4.71 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง ระบบเลนส์....140

ภาพที่ 4.72 ฟังก์ชันต่างๆของเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น....142

ภาพที่ 4.73 การประกอบชุดทดลองอัตราเร็วเสียงในอากาศ....143

ภาพที่ 4.74 สเกลมุมของพื้นเอียงต้องอยู่ที่ตำแหน่ง 0 องศา....144

ภาพที่ 4.75 การจัดชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อย....145

ภาพที่ 4.76 ชั่งวัตถุ (ท่อPVC) ในอากาศ....146

ภาพที่ 4.77 ชั่งวัตถุ (ท่อPVC) ในน้ำ....147

ภาพที่ 4.78 การหาปริมาตรวัตถุโดยการแทนที่ของน้ำ....148

ภาพที่ 4.79 ส่วนประกอบภายในของแคลอรีมิเตอร์....149

ภาพที่ 4.80 แคลอรีมิเตอร์....150

ภาพที่ 4.81 คานในภาวะสมดุล....152

ภาพที่ 4.82 รอกเดี่ยวตายตัว....153

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.83 สปริงไม่แขวนมวล 154

ภาพที่ 4.84 สปริงแขวนมวล.....155

ภาพที่ 4.85 การจัดชุดทดลองสำหรับการแกว่างของลูกตุ้มเพนดูลัม.....156

ภาพที่ 4.86 การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน.....157

ภาพที่ 4.87 การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า.....158

ภาพที่ 4.88 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนรายงาน.....160

ภาพที่ 4.89 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน.....161

ภาพที่ 4.90 ตัวอย่างบันทึกรายชื่อนิสิตที่ลาปฏิบัติการ.....162

Library and Learning, University of Phayao

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 สถิติจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ย้อนหลัง 3 ปี.....2

ตารางที่ 3.1 แผนการสอนชั่วโมงปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1.....20

ตารางที่ 3.2 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน.....33

ตารางที่ 4.1 แผนปฏิบัติงานการเตรียมบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย พะเยา.....40

ตารางที่ 4.2 ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.....43

ตารางที่ 4.3 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC1107.....74

ตารางที่ 4.4 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC2110.....75

ตารางที่ 4.5 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC3105.....76

ตารางที่ 4.6 ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ.....79

ตารางที่ 4.7 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 2 การวัดปริมาณทางฟิสิกส์.....103

ตารางที่ 4.8 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 3 การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ.....106

ตารางที่ 4.9 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 4 สมดุลแรงบนพื้นเอียง.....109

ตารางที่ 4.10 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 5 โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง.....113

ตารางที่ 4.11 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 6 แรงลอยตัว.....118

ตารางที่ 4.12 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 7 ความจุความร้อน.....122

ตารางที่ 4.13 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 8 สมดุลแรงและระบบรอก.....127

ตารางที่ 4.14 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 9 สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย.....131

ตารางที่ 4.15 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 10 ระบบเลนส์.....136

ตารางที่ 4.16 วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน.....164

ตารางที่ 5.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน และแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน.....174

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์กายภาพที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยเพื่อช่วยคำนวณหรือวิเคราะห์งานด้านต่างๆ ให้มีความสะดวกรวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้นเพื่อให้ตอบโจทย์ในยุคปัจจุบัน เช่น งานทางด้านการแพทย์ใช้ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เรื่องสมดุลความร้อนในการวัดอุณหภูมิของผู้ป่วยจึงทำให้มีการผลิตปรอทวัดไข้ขึ้นมา (Pecoraro, 2020) หรือการวัดความดันโลหิตก็ใช้ความรู้พื้นฐานฟิสิกส์เรื่องความดันของของไหลในการผลิตเครื่องวัดความดันโลหิต (Nave, 2000) นอกจากนี้ยังบูรณาการกับงานด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการแพทย์และทางด้านวิทยาศาสตร์การคำนวณหรือทางด้านวิศวกรรมเข้าด้วยกันโดยมีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เป็นตัวเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน (Park, 2021) งานทางด้านวิศวกรรมสาขาสิ่งแวดล้อมใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านกลศาสตร์และพลังงานความร้อนในการการประเมินความเหมาะสมการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดจากเปลือกกะลากาแฟ (รัฐกร สวัสดิ์แดง, 2561) การใช้คณิตศาสตร์ในการคำนวณสมการทางฟิสิกส์ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนสาขาคณิตศาสตร์มีทักษะเพิ่มมากขึ้นในการทำงานหรือศึกษาต่อในระดับสูง เช่น การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Machine Learning) และการลดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) ทำนายแนวโน้มการลาออกกลางคันของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย (Subinrak, 2024)

ดังนั้นการเรียนฟิสิกส์จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจพื้นฐานได้อย่างถ่องแท้ แต่อย่างไรก็ตามการเรียนฟิสิกส์ภาคทฤษฎีเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอต่อการลดความเข้าใจผิดของผู้เรียน ภาคปฏิบัติการจึงมีความสำคัญเนื่องจากผู้เรียนได้ทำการปฏิบัติจริงและเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนฟิสิกส์ทางด้านกลศาสตร์ พลศาสตร์ และจนศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ที่เน้นการสร้างความสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและความคิดสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน (Bao, 2019)

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาบริการพื้นฐานให้แก่นิสิตทั้งภายในและภายนอกคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา 244101 ก็เป็นหนึ่งในวิชาบริการพื้นฐานของสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่เปิดให้กับนิสิตหลักสูตรต่างๆดังตารางที่ 1.1 โดยในตารางที่ 1.1 แสดงสถิติจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ย้อนหลัง 3 ปี (ระบบบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา, 2569)

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 1.1 สถิติจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ย้อนหลัง 3 ปี

ปีการศึกษา	หลักสูตร	จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียน (คน)
พ.ศ. 2566	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	16
	กศ.บ. (การศึกษา) และ วท.บ. (คณิตศาสตร์)	106
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	51
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.บ.(อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)	9
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	6
	รวม	188
พ.ศ. 2567	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	20
	กศ.บ. (การศึกษา) และ วท.บ. (คณิตศาสตร์)	109
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	39
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.บ.(อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)	20
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	10
	รวม	198
พ.ศ. 2568	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	24
	กศ.บ. (การศึกษา) และ วท.บ. (คณิตศาสตร์)	77
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	85
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.บ.(อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)	15
	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) และ วศ.ม.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	19
	รวม	220
รวมจำนวนนิสิต		606

Library and Learning, University of Phayao

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าจำนวนนิสิตตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ.2566 - พ.ศ.2568 โดยรวมที่ลงทะเบียนเรียนเท่ากับ 606 คน โดยนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนจะในแต่ละปีการศึกษาจะมี 5 หลักสูตร แบ่งเป็นหลักสูตรเดี่ยวและหลักสูตรคู่ขนาน โดยในแต่ละหลักสูตรจะสังกัดคณะวิทยาศาสตร์, วิทยาลัยการศึกษา และคณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ และในแต่ละปีการศึกษามีจำนวนนิสิตลงทะเบียนเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ 1 จำนวนไม่น้อยกว่า 150 คน โดยวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มีหน่วยกิตวิชา (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) เท่ากับ4(3-3-8) ซึ่งเนื้อหาภาคปฏิบัติการมีทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการ มีนักวิทยาศาสตร์ที่เตรียมปฏิบัติการ 1 คน รายวิชาดังกล่าวเปิดสอนเกี่ยวกับ ฟิสิกส์กลศาสตร์, ความร้อน, คลื่น, แสง, และเสียง ตามลำดับ (มคอ.3,

2565) และมีการใช้อุปกรณ์และชุดการทดลองทางฟิสิกส์ซึ่งถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นิสิตได้เข้าใจถึงหลักการฟิสิกส์พื้นฐาน รวมถึงทำให้เข้าใจในการเรียนทฤษฎีในรายวิชาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีบางบทปฏิบัติการที่นักวิทยาศาสตร์ ต้องเรียนรู้และแก้ปัญหาเชิงเทคนิคที่มีความเฉพาะเจาะจงรวมถึงการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนซึ่งส่งผลทำให้ผลการทดลองของนิสิตคลาดเคลื่อนได้ทำให้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาดังนั้นจึงทำให้มีเหตุผลและความจำเป็นในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานนี้ขึ้นมาและเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับนักวิทยาศาสตร์

จากความสำคัญและความเป็นมาดังกล่าว ผู้เขียนจึงมีความสนใจในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือผู้ปฏิบัติงานแทนได้มีความรู้ ความเข้าใจในกฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและขั้นตอนในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการรายวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์และเทคนิคในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รวมไปถึงการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้ซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

1.เพื่อจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ให้กับนักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ และผู้ปฏิบัติงานแทน

2. เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและขั้นตอนในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ให้กับนักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์และผู้ปฏิบัติงานแทน

3.เพื่อถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์และเทคนิคในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ให้กับนักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์และผู้ปฏิบัติงานแทน

Library and Learning University of Phayao

1.3 ขอบเขต

คู่มือปฏิบัติงาน การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ฉบับนี้เป็นคู่มือสำหรับนักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา ภายใต้การดำเนินงานตามระเบียบปฏิบัติของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และกำหนดอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา รวมถึงคำอธิบายรายวิชา (Course Description) รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 และรายละเอียดของรายวิชา หรือ มคอ.3 (Course Specification) ของรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 นอกจากนี้ยังมีหลักเกณฑ์ตาม Esprel ในองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ โดยคู่มือปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมถึงแนวทางปฏิบัติของรายละเอียดวิชาโดยเริ่มตั้งแต่ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อรับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) วางแผนบทปฏิบัติการและเตรียมการจัดการเรียนการสอนบทปฏิบัติการ รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ร่วมกับอาจารย์อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้ที่เกี่ยวข้องในเดือนพฤษภาคมของทุกปี จนถึงขั้นตอนสรุปคะแนนการส่งรายงานและคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ภายในเดือนตุลาคมของทุกปี ซึ่งระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้นกระบวนการใช้เวลา 6 เดือน ทั้งนี้การดำเนินการทุกขั้นตอนอยู่ในการดูแลและความรับผิดชอบของอาจารย์ประจำรายวิชา

Library and Learning, University of Phayao

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ/คำจำกัดความ

มหาวิทยาลัย	หมายถึง	มหาวิทยาลัยพะเยา
คณะ	หมายถึง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
สาขาวิชา	หมายถึง	สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
หัวหน้างาน	หมายถึง	หัวหน้างานปฏิบัติการ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	หมายถึง	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
นักวิทยาศาสตร์	หมายถึง	ผู้รับผิดชอบรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1
นิสิต	หมายถึง	นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
ห้องปฏิบัติการ	หมายถึง	ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
มคอ.3	หมายถึง	รายละเอียดรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1
วิชาฟิสิกส์ 1	หมายถึง	วิชาที่เปิดสอนให้แก่นิสิตภายในมหาวิทยาลัยพะเยา ในภาคเรียนตอนต้นของปีการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.นักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ และผู้ปฏิบัติงานแทนมีคู่มือปฏิบัติงานด้านการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.นักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์และผู้ปฏิบัติงานแทนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและขั้นตอนในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

3.นักวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์และผู้ปฏิบัติงานแทนได้รับความรู้จากประสบการณ์และเทคนิคในการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

4. การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาเป็นมาตรฐานเดียวกัน และลดการเกิดข้อผิดพลาด หรือลดความเสี่ยงในการเตรียมปฏิบัติการ และสามารถแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเตรียมปฏิบัติการ ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานและนิสิตเกิดความปลอดภัยขณะทำปฏิบัติการ

5. อาจารย์ นิสิต และผู้ที่เกี่ยวข้องมีความพึงพอใจต่อการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 2

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึง บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของนักวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ในการปฏิบัติหน้าที่เตรียมบทปฏิบัติการ ตามคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการ

2.2 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

2.3 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการ

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

มหาวิทยาลัยพะเยาก่อตั้งขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2538 ในนาม "มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา" เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ.2544 ได้ปรับโครงสร้างการบริหารงานจากกลุ่มวิชาเป็นสำนักวิชา ได้มีการแบ่งการบริหารและการจัดการเรียนการสอนออกเป็น 3 กลุ่มวิชา คือ กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เปิดสอน 7 หลักสูตรด้วยกัน เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเอาองค์ความรู้ นวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เหมาะสมกับสภาพภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจและสังคม ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาเศรษฐกิจและเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาล และเจตนารมณ์ของประชาชนในภาคเหนือตอนบน ที่คาดหวังจะให้เป็นศูนย์กลางทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง

ต่อมาในวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 สภามหาวิทยาลัยนเรศวร มีมติเปลี่ยนชื่อ “มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา” เป็น “มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา” และ ในวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2553 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้า ฯ ให้ตราพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 ขึ้น วันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2553 มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา ได้รับการจัดตั้งเป็น “มหาวิทยาลัยพะเยา” และแยกเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ยกฐานะเป็น “มหาวิทยาลัยพะเยา” และแยกเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ปรัชญามหาวิทยาลัยคือ "ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน" (Wisdom for Community Empowerment) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยกฐานะเป็น “คณะวิทยาศาสตร์” ตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา (คณะวิทยาศาสตร์, 2568)

Library and Learning, University of Phayao

2.1.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม สมรรถนะหลัก ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

1) วิสัยทัศน์

"ผลิตนักวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สู่ความเป็นเลิศ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน"

2) พันธกิจ

2.1) ผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางด้านวิชาการและทักษะ 5C+

2.2) ผลิตผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติ

2.3) สนับสนุนการนำงานวิจัยและนวัตกรรมสู่การใช้ประโยชน์ให้กับสู่ชุมชนและผู้ประกอบการ ยกระดับรายได้ และความเป็นอยู่ที่ดีให้กับชุมชนและสังคม

2.4) เป็นแหล่งเรียนรู้และให้บริการกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก

2.5) บริหารจัดการด้วยระบบดิจิทัล โปร่งใส และมีธรรมาภิบาล

3) ค่านิยมร่วม BE – SCI

3.1) B (Brilliance in Academic Excellence) : ความเป็นเลิศทางวิชาการ

3.2) E (Engagement for Societal Impact) : ความผูกพันกับสังคมและการสร้างผลกระทบเชิงบวก

3.3) S (Scientific Innovation and Research) : วิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยและนวัตกรรม

3.4) C (Collaborative Culture & Creativity) : วัฒนธรรมแห่งความร่วมมือและความคิดสร้างสรรค์

3.5) I (Integrity and Governance) : คุณธรรม จริยธรรม และธรรมาภิบาล

4) วัฒนธรรมองค์กร

"ร่วมมือ ร่วมใจ สร้างการเปลี่ยนแปลงเพื่ออนาคต"

5) สมรรถนะหลัก

"ผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพ ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ บริการวิชาการในการพัฒนาเชิงพื้นที่ ส่งเสริมสุขภาวะของระบบสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ" (คณะวิทยาศาสตร์, 2568)

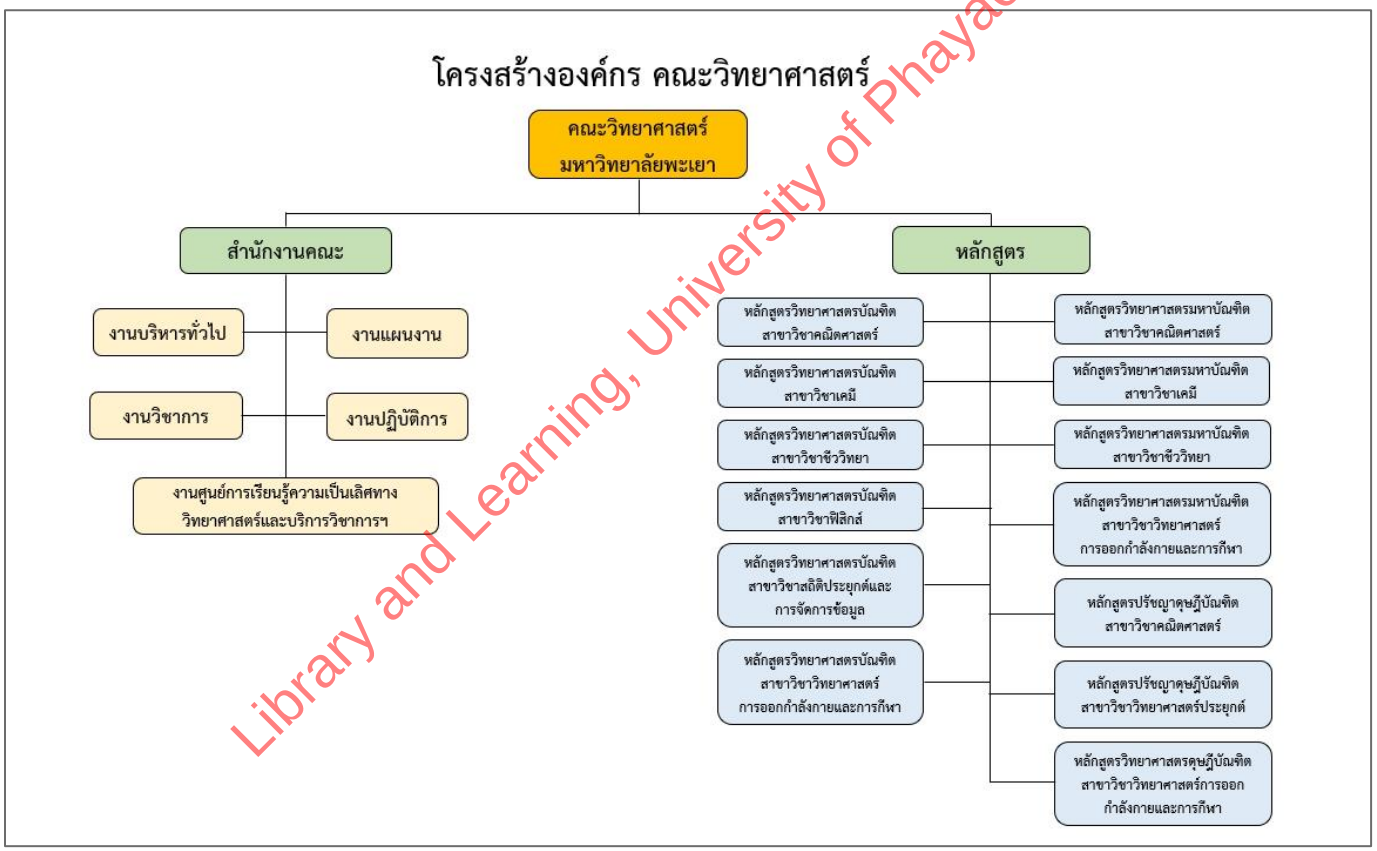
Library and Learning, University of Phayao

2.1.3 โครงสร้างองค์กร คณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นส่วนงานวิชาการ (ส่วนงานตามมาตรา 7(1) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ.2553 ได้แบ่งโครงสร้างภายในองค์กร ออกเป็น 2 ส่วนงาน ได้แก่

1. สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ มีหัวหน้าสำนักงานคณะเป็นผู้บังคับบัญชาชั้นต้น ซึ่งประกอบด้วย งานบริหารทั่วไป งานวิชาการ งานแผนงาน และ งานปฏิบัติการ

2. หลักสูตร มีประธานหลักสูตร เป็นผู้บังคับบัญชาชั้นต้น ซึ่งประกอบด้วย 14 หลักสูตร ประกอบด้วยระดับปริญญาตรี 6 หลักสูตร ระดับปริญญาโท 4 หลักสูตร และระดับปริญญาเอก 4 หลักสูตร โดยมีโครงสร้างองค์กรแสดงดังภาพที่ 2.1



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างองค์กร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา: http://www.science.up.ac.th/organizational_structure, 2568

2.1.4 โครงสร้างการบริหารงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

1) โครงสร้างบริหารงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นคณะวิชาในสังกัดของมหาวิทยาลัยพะเยา โดยมีคณบดีเป็นผู้บริหารสูงสุด และมีผู้บริหารระดับลำดับถัดไป คือ รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี ประธานหลักสูตร หัวหน้าสำนักงานคณะ และหัวหน้างาน ตามลำดับ โดยมีหน้าที่ดังนี้

1.1) รองคณบดีฝ่ายบริหาร มีหน้าที่ความรับผิดชอบ สั่งการและปฏิบัติการแทนคณบดีคณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

(1) บริหารงบประมาณ
(2) บริหารงานด้านพัสดุ
(3) บริหารจัดการความเสี่ยง
(4) บริหารงาน ITA (Integrity and Transparency Assessment)
(5) บริหารงานบุคลากรสายสนับสนุน
(6) บริหารจัดการแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการ EdPEx (Education Criteria for Performance Excellence)
(7) จัดตั้งและบริหารศูนย์ออกกำลังกาย
(8) งานอื่นๆที่คณบดีมอบหมาย

1.2) รองคณบดีฝ่ายวิชาการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ สั่งการและปฏิบัติการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

(1) บริหารงานด้านหลักสูตรตามมาตรฐาน AUNQA
(2) บริหารงานด้าน CWE (Cooperative and Work Integrated Education)
(3) บริหารงานด้านบุคลากรสายวิชาการ
(4) ประชาสัมพันธ์หลักสูตรและการรับสมัครนักศึกษา
(5) จัดทำและบริหารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)
(6) งานอื่นๆที่คณบดีมอบหมาย

1.3) รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม มีหน้าที่ความรับผิดชอบ สั่งการและปฏิบัติการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

(1) บริหารงานด้านวิจัยตามตัวชี้วัด Super KPI

Library and Learning, University of Phayao

(2) บริหารงานด้านบริการวิชาการภายนอกและเชิงพื้นที่

(3) กำกับดูแลมาตรฐาน ISO และ ESPrel

(4) บริหารค่าบริการเครื่องมือขั้นสูง

(5) งานอื่นๆที่คณบดีมอบหมาย

1.4) รองคณบดีฝ่ายพัฒนานิสิตและนิสิตสัมพันธ์ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ สั่งการและปฏิบัติการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

(1) บริหารงานด้านกิจการนิสิต

(2) บริหารงานด้านศิษย์เก่า

(3) บริหารงานด้านสื่อสารองค์กรภายนอก

(4) ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพบุคลากร

(5) งานอื่นๆที่คณบดีมอบหมาย

1.5) ผู้ช่วยคณบดี มีหน้าที่ความรับผิดชอบ สั่งการและปฏิบัติการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

(1) สนับสนุนการบริหารงาน EdPEx (Education Criteria for Performance Excellence)

(2) สนับสนุนการบริหารแผนยุทธศาสตร์

(3) บริหารงานด้านบริการวิชาการ

(4) บริหารงานด้านพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

(5) วางแผนและดำเนินการเพื่อสร้างรายได้ให้กับศูนย์ผ่านการให้บริการต่างๆ

(6) งานอื่นๆที่คณบดีมอบหมาย (คณะวิทยาศาสตร์, 2568)

2) สำนักงานคณะ ประกอบด้วยหัวหน้าสำนักงานคณะ และหัวหน้างาน 3 ฝ่าย แต่ละตำแหน่งมีบทบาทหน้าที่ ดังนี้

2.1) หัวหน้าสำนักงานคณะ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ กำกับดูแล ตรวจสอบ ติดตามงานบริหารทั่วไปงานวิชาการ งานแผนงาน และงานปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

2.2) หัวหน้างานบริหารทั่วไป มีหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ บริหารจัดการงานภายในงานบริหารงานทั่วไป ให้บรรลุภารกิจ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำกับดูแล ตรวจสอบ และติดตามการปฏิบัติงาน รวมทั้งพัฒนาปรับปรุงของงานบริหารทั่วไป

2.3) หัวหน้างานวิชาการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ บริหารจัดการงานภายในงานวิชาการ ให้บรรลุภารกิจ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำกับดูแล ตรวจสอบ และติดตามการปฏิบัติงาน รวมทั้งพัฒนาปรับปรุงของงานวิชาการ

2.4) หัวหน้างานแผนงาน มีหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ บริหารจัดการงานภายในงานแผนงาน ให้บรรลุภารกิจอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำกับดูแล ตรวจสอบ และติดตามการปฏิบัติงาน รวมทั้งพัฒนาปรับปรุงของงานแผนงาน

2.5) หัวหน้างานปฏิบัติการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ บริหารจัดการงานภายในงานปฏิบัติการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ให้บรรลุภารกิจ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำกับดูแล ตรวจสอบ และติดตามการปฏิบัติงาน รวมทั้งพัฒนาปรับปรุงของงานปฏิบัติการ

3) หลักสูตรในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ในปัจจุบันมีทั้งหมด 14 หลักสูตร ประกอบไปด้วย หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 9 หลักสูตร, หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต 4 หลักสูตร และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต 4 หลักสูตร ได้แก่

(1) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

(2) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

(3) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

(4) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

(5) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

(6) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์และการจัดการข้อมูล

(7) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

(8) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

(9) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

(10) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

Library and Learning, University of Phayao

(11) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

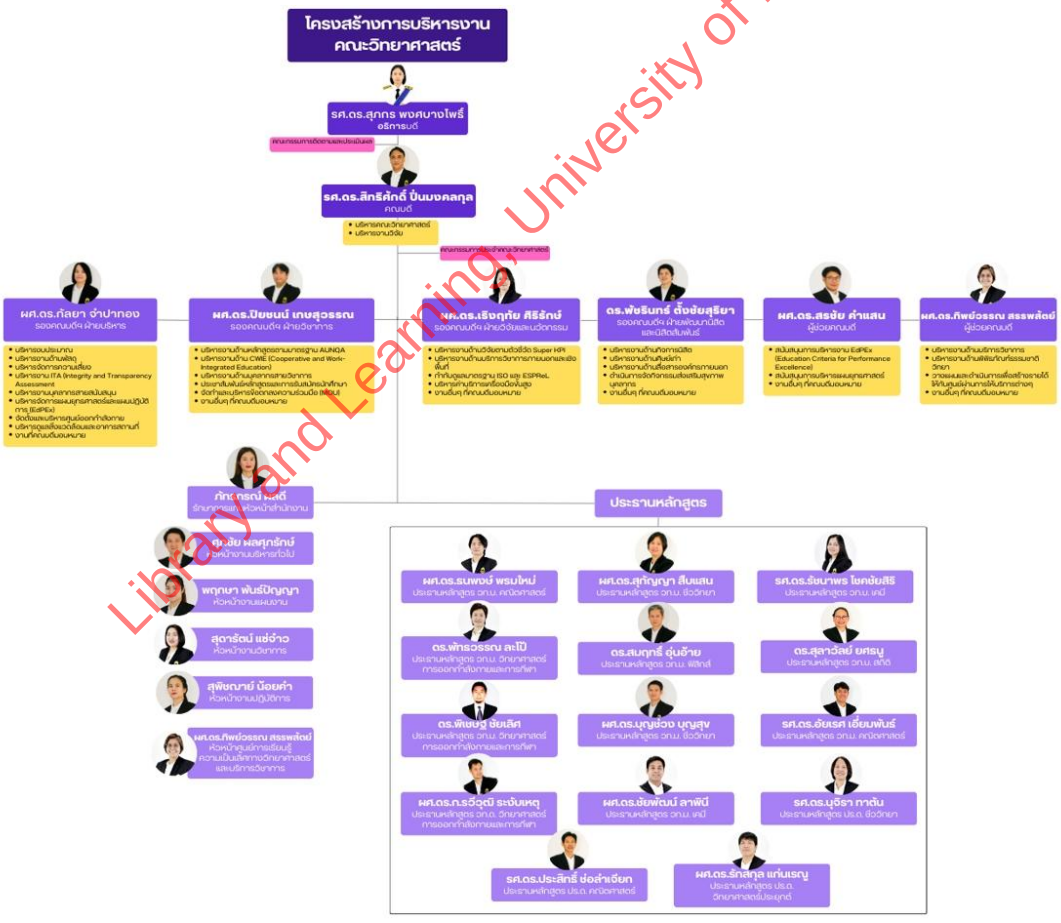
(12) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

(13) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(14) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

(คณะวิทยาศาสตร์, 2568)

โครงการการบริหารงานของสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ประกอบด้วย งานบริหารทั่วไป งานวิชาการ งานแผนงาน งานปฏิบัติการ และหลักสูตร และภายใต้งานในแต่ละฝ่ายจะมีบุคลากรทำหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละงาน ดังภาพที่ 2.2 ดังนี้



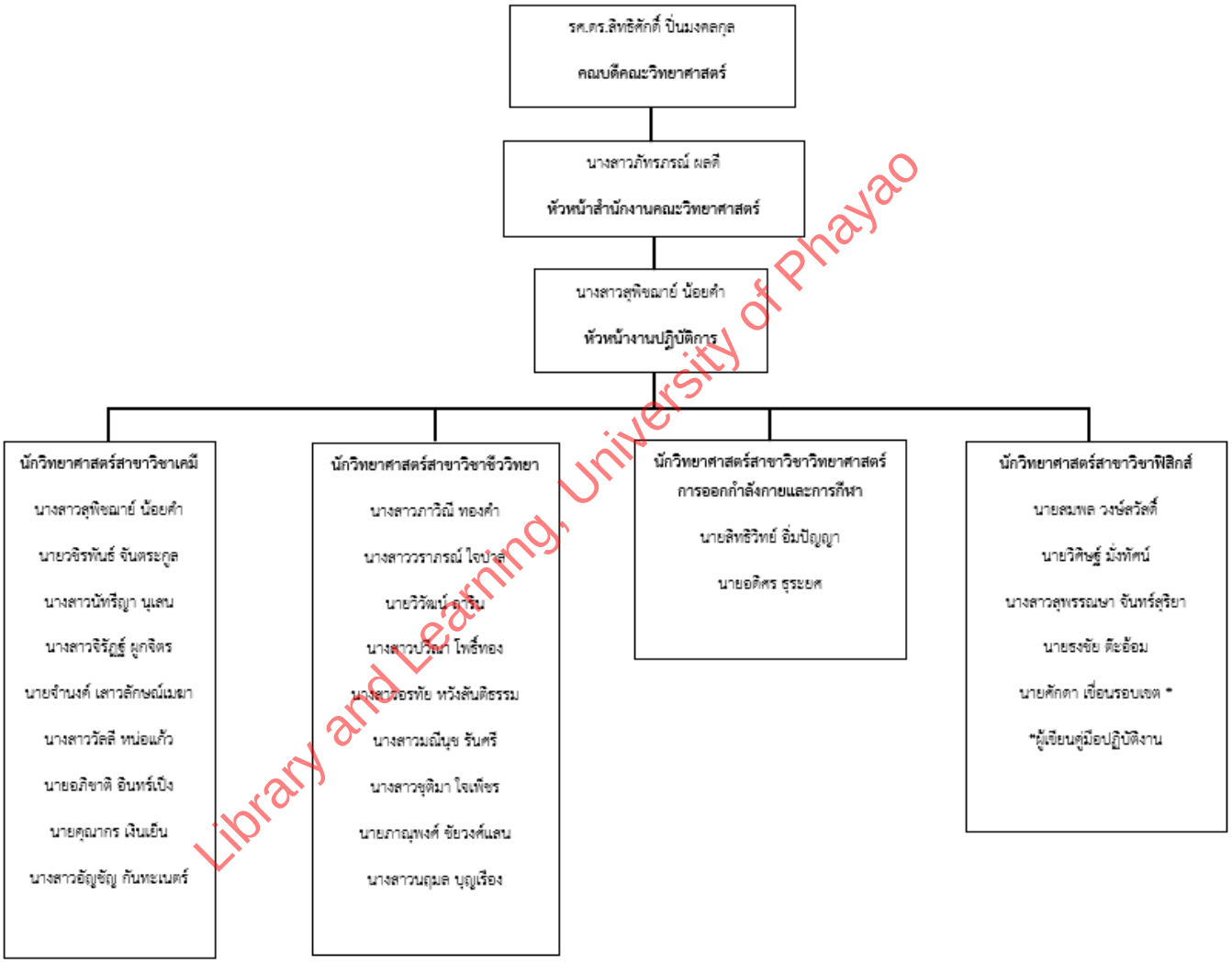
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการบริหารงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่มา : http://www.science.up.ac.th/organizational_structure, 2568

Library and Learning, University of Phayao

2.3.5 โครงสร้างการปฏิบัติงาน

โครงสร้างการปฏิบัติงานของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา นักวิทยาศาสตร์ทุกสาขาวิชาจะสังกัดสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ตามสายบังคับบัญชาโดยมีคณบดีเป็นผู้บริหารสูงสุดและมีหัวหน้าสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์เป็นผู้บริหารลำดับถัดมา โดยที่หัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการเป็นผู้บริหารชั้นต้น ตามลำดับ ดังภาพที่ 2.3 และในทางปฏิบัติงานแล้วนักวิทยาศาสตร์ยังคงต้องปฏิบัติงานตามสาขาวิชาต่างๆตามที่ตนเองสังกัด



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 2.3 โครงสร้างปฏิบัติงาน งานปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

2.2 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

ลักษณะงานของนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีดังนี้

2.2.1 ด้านปฏิบัติการ

2.2.1.1 ด้านการเรียนการสอน

งานปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน เป็นภารกิจหลักของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหน้าที่สนับสนุนและบริการด้านการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการ โดยมีหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เตรียมความพร้อมของครุภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงห้องปฏิบัติการที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังจัดแผนการสอนบทปฏิบัติการร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา มีการปฏิบัติดังนี้

1.รับแผนการสอน (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและนำมาศึกษารายละเอียดของวิชา

2. ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ จาก www.reg.up.ac.th เพื่อตรวจสอบจำนวนที่นั่งของนิสิต เพื่อลดความผิดพลาดในกรณีที่จำนวนนิสิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะไม่กระทบการแบ่งกลุ่มของนิสิต

3.แบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ เพื่อไม่ให้ตรงวันหยุดราชการ

4.ตรวจสอบรายการวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์และห้องปฏิบัติการเช่น โสตทัศนูปกรณ์ หลอดไฟ พัดลม โต๊ะปฏิบัติการ เก้าอี้ ไฟฉุกเฉิน เป็นต้น

5.จัดทำปฏิทินวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์และแบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ โดยเผื่อจำนวนกลุ่มนิสิตและเพิ่มสัปดาห์ซ่อมปฏิบัติการสำหรับนิสิตที่ลงทะเบียนล่าช้าและลาปฏิบัติการเมื่อมีเหตุจำเป็น

6.ช่วยสอนและคุมปฏิบัติการร่วมกับอาจารย์ โดยมีการสาธิตการทำปฏิบัติการก่อนการเรียนปฏิบัติการ โดยใช้ระยะเวลา 10 สัปดาห์ และซ่อมปฏิบัติการอีก 1 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 11 สัปดาห์

7.สรุปคะแนนการส่งรายงานและคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาในสัปดาห์สุดท้าย

Library and Learning, University of Phayao

2.2.1.2 ด้านการจัดเตรียมควบคุมและดูแลวัสดุคงคลัง

เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา นักวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีคลังวัสดุและอุปกรณ์สำหรับเบิกจ่ายให้กับวิชาที่บริการและเป็นคลังสำรองกรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ไม่เพียงพอหรือชำรุด โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.เบิกรายการวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะต้องจัดเตรียมในรายวิชาที่จะเปิดภาคเรียนในแต่ละปีการศึกษาในคลังวัสดุที่ตนเองรับผิดชอบ

2.ในทุกๆเดือนมีการตรวจเช็ควัสดุคงเหลือในคลังที่ตนเองรับผิดชอบ 1 ครั้ง รวมกับคณะกรรมการตรวจพัสดุของคณะ

3.ส่งรายงานสรุปการรับเข้า-เบิกจ่าย-คงเหลือวัสดุของคลังประจำเดือนให้กับเจ้าหน้าที่พัสดุคณะ

2.2.1.3 ด้านให้บริการและดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

ให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงสำหรับปฏิบัติการแก่นิสิตหรือบุคลากรทั้งภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอกมหาวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.รับอีเมล์จากผู้ขอใช้บริการ พร้อมจัดทำตารางวัน-เวลาลำดับของผู้ใช้บริการที่จองไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้ซ้อนทับกัน

2.สอบถามผู้ขอใช้บริการว่าจะเสียค่าใช้จ่าย หรือทำการยกเว้น ในกรณีที่ทำการยกเว้นต้องทำบันทึกข้อความจากหน่วยงานที่สังกัดถึงคณบดีคณะวิทยาศาสตร์พร้อมจัดทำข้อมูลและเก็บสถิติของผู้ใช้บริการรวมถึงการให้บริการการเรียนการสอน

3.นัดหมายกับผู้ใช้บริการผ่านเว็บไซต์ http://ins.science.up.ac.th/Main/ins/User_list_order.aspx นอกจากนี้ยังใช้การติดต่อโดยผ่านแอปพลิเคชันไลน์หรือโทรศัพท์ติดต่อเพื่อป้องกันการสื่อสารที่คลาดเคลื่อนและทันถ่วงที

4.เสนอหัวหน้างานและคณบดีผ่านระบบเพื่อทำการอนุมัติต่อไป

2.2.1.4 ด้านให้บริการเบิกจ่าย ยืม-คืน วัสดุ และครุภัณฑ์ ดูแลรักษารวมถึงซ่อมแซม

ให้บริการเบิก-จ่ายวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์สำหรับปฏิบัติการแก่นิสิตที่เรียนปฏิบัติการฟิสิกส์หรือบุคลากรทั้งภายในและภายนอกคณะ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.แนะนำวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์และเทคนิคการใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

Library and Learning, University of Phayao

2.ผู้ใช้บริการเขียนรายละเอียดในแบบฟอร์มใบยืม-คืน วัสดุหรือครุภัณฑ์ โดยมีนักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบรายละเอียดทุกขั้นตอน

3.หลังจากใช้งานเสร็จสิ้นมีการตรวจเช็คจำนวนและสภาพการใช้งานของวัสดุและอุปกรณ์ รวมถึงครุภัณฑ์จะต้องอยู่ครบและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานในการเรียนการสอนครั้งต่อไป

4.หากพบอุปกรณ์หรือครุภัณฑ์ชำรุดประสานหัวหน้างานปฏิบัติการเพื่อที่จะดำเนินการทำบันทึกข้อความขออนุมัติงบซ่อมแซมต่อไป

2.2.1.5 ด้านให้บริการวิชาการแก่บุคคลภายนอก

นอกจากงานปฏิบัติการที่บริการให้แก่นิสิตภายในและภายนอกคณะแล้วยังมีบริการวิชาการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่บุคคลภายนอก โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1.ได้รับบันทึกข้อความมอบหมายหน้าที่จากคณบดี หัวหน้างาน หรือประธานหลักสูตรให้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์หรือครุภัณฑ์

2.จัดเตรียมจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์หรือครุภัณฑ์โดยประสานงานร่วมกับประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบกิจกรรมบริการวิชาการ

3.บริการวิชาการให้แก่บุคคลภายนอกโดยส่วนมากเป็นนักเรียนระดับมัธยมต้นและปลาย โดยมีนักวิทยาศาสตร์เป็นผู้ช่วยวิทยากรซึ่งมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบกิจกรรมบริการวิชาการเป็นวิทยากรหลัก

2.2.1.6 ด้านทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัตินิสิตช่วยงาน

เนื่องจากวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์เป็นวิชาบริการพื้นฐานมีทำให้มีนิสิตหลากหลายคณะในมหาวิทยาลัยลงทะเบียนเรียน จึงทำให้สาขาวิชาต้องการนิสิตช่วยงานในการช่วยงานนักนักวิทยาศาสตร์ เช็ครายงาน เช็คชื่อเข้าห้อง รวบรวมคะแนนรายงาน โดยมีขั้นตอนขออนุมัตินิสิตช่วยงาน ดังนี้

1.เช็คจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาปฏิบัติการนั้นๆ

2.รับสมัครนิสิตช่วยงานโดยกำหนดสัดส่วนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนกับนิสิตช่วยงานคือ 1:50

3.ทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัตินิสิตช่วยงานถึงคณบดีคณะวิทยาศาสตร์

2.2.1.7 ด้านทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัติประชุมสาขาวิชาฟิสิกส์

1.ประสานงานกับประธานหลักสูตรเรื่องกำหนดวันเวลาที่จะประชุมรวมถึงสถานที่

2.ขอเลขประจำหน่วยงานเพื่อทำบันทึกข้อความจากเลขนุการคณะ

Library and Learning University of Phayao

3.ทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัติประชุมสาขาวิชาฟิสิกส์ถึงคณบดีคณะวิทยาศาสตร์

2.2.1.8 ด้านเป็นคณะกรรมการด้านต่างๆตามที่มหาวิทยาลัยหรือคณะแต่งตั้ง

1.คณบดี หัวหน้างาน หรือประธานหลักสูตร แจ้งการประชุมพร้อมกับกำหนดวาระการประชุม

2.เข้าร่วมการประชุมตามวาระนั้นๆเพื่อแต่งตั้งคณะกรรมการแต่ละฝ่าย

3.เลขนุการคณะทำบันทึกข้อความแต่งตั้งคณะกรรมด้านต่างๆ

4.ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายในฝ่ายคณะกรรมการที่ตนเองรับผิดชอบ

2.2.2 ด้านการวางแผน

เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการจึงต้องมีคลังวัสดุและอุปกรณ์สำรองซึ่งประกอบไปด้วย วัสดุสิ้นเปลือง และวัสดุไม่สิ้นเปลือง โดยจะต้องมีการสำรวจจำนวนนิสิตเพื่อวางแผนจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.วางแผนจัดซื้อวัสดุให้เพียงพอกับจำนวนนิสิต เช่น ตลับเมตร นาฬิกาจับเวลา เทอร์โมมิเตอร์ ชุดมวล เป็นต้น และวัสดุ อุปกรณ์ที่สิ้นเปลืองในคลังวัสดุ ของนักวิทยาศาสตร์ เช่น ดินน้ำมัน เชือก ถ่านไฟฉาย เป็นต้น

2.วางแผนจัดซื้อวัสดุที่ขาดแคลนในปีงบประมาณถัดไป

2.2.3 ด้านการประสานงาน

นักวิทยาศาสตร์ ในแต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องมีการประสานงานกับหัวหน้างานกรณีที่ครุภัณฑ์มีปัญหารวมถึงซ่อมแซมในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบรวมถึงประสานงานอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อที่จะจัดจำนวนครุภัณฑ์ให้เพียงพอต่อจำนวนกลุ่มนิสิต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อรับ (มคอ.3) เพื่อใช้ในการจัดเตรียมปฏิบัติการให้ สอดคล้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา

2.ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อประชุมวางแผนเตรียมความพร้อมในการจัดครุภัณฑ์ให้เพียงพอต่อจำนวนกลุ่มของนิสิตที่เรียนปฏิบัติการ

3.ตรวจครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณโดยประสานงานกับคณะกรรมการของคณะปีละ 1 ครั้ง โดยในการตรวจแต่ละครั้งจะเช็คความถูกต้องของหมายเลขเครื่อง, ยี่ห้อ, รุ่น และหมายเลขครุภัณฑ์ เป็นหลัก

4.ตรวจเช็คจำนวนวัสดุคงเหลือประจำเดือนละ 1 ครั้ง โดยประสานงานกับกรรมการตรวจพัสดุของคณะ

Library and Learning University of Phayao

5.จัดหาครุภัณฑ์ใหม่ซึ่งนำมาทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่ชำรุดหรือมีรายวิชาที่เปิดใหม่ที่ต้องการครุภัณฑ์ใหม่โดยประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

2.2.4 ด้านการบริการ

นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ให้บริการเบิก-จ่าย ยืม-คืน วัสดุ ครุภัณฑ์รวมถึงให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ดังนี้

1.ให้บริการเบิก-จ่ายวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์สำหรับปฏิบัติการแก่นิสิตที่เรียนปฏิบัติการฟิสิกส์ โดยมีการแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์และเทคนิคการใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2.ให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงแก่ นิสิต และบุคลากรทั้งภายในและภายนอกคณะหรือบุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยที่มาใช้บริการ

2.3 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

ผู้ปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ได้รับมอบหมายหน้าที่เตรียมปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการและช่วยสอนปฏิบัติการตลอดทั้งปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 มีรายวิชาดังนี้ 1. รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 2. รายวิชา 244103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3. รายวิชา 244104 ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4. รายวิชา 244107 ฟิสิกส์เชิงไฟฟ้า 5. รายวิชา 244108 หลักฟิสิกส์ 6. รายวิชา 244381 การทดลองฟิสิกส์ 3 และภาคเรียนที่ 2 มีรายวิชาดังนี้ 1. รายวิชา 244102 ฟิสิกส์ 2 2. รายวิชา 244103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3. รายวิชา 244104 ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 4. รายวิชา 244106 ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5. รายวิชา 244382 การทดลองฟิสิกส์ 4 นอกเหนือจากนี้ยัง จัดเตรียม ควบคุม และดูแลวัสดุคงคลัง เป็นคณะกรรมการตรวจรับวัสดุ/ครุภัณฑ์ ให้บริการและดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ให้บริการเบิก-จ่าย ยืม-คืน วัสดุ และครุภัณฑ์ ดูแลรักษาครุภัณฑ์รวมถึงซ่อมแซม ให้บริการวิชาการแก่บุคคลภายนอก ทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัติประชุมสาขาวิชา ทำเอกสารบันทึกข้อความขออนุมัตินิสิตช่วยงาน เป็นคณะกรรมการด้านต่างๆตามที่มหาวิทยาลัยหรือคณะแต่งตั้ง และพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นการอบรมหรือการทำวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับนโยบายของคณะและมหาวิทยาลัย

ในการปฏิบัติงาน การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้การปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน และเกิดประสิทธิภาพ รวมถึงเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่ได้รับทราบ เอกสารที่เกี่ยวข้อง และกระบวนการ ขั้นตอน แนวทางปฏิบัติงาน รายละเอียด การพัฒนากระบวนงาน มาตรฐานในการปฏิบัติงานให้ดำเนินการได้ถูกต้อง ผู้เขียนได้รวบรวมหลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงานไว้ในบทต่อไป

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 3

หลักเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติงาน และเงื่อนไข

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึง หลักเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติงาน และเงื่อนไขของนักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ในการปฏิบัติหน้าที่เตรียมบทปฏิบัติการ ตามคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.2 วิธีปฏิบัติงาน

3.3 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

3.4 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยพะเยา มีการกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงานไว้ดังนี้คือ การปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถให้บริการและดูแลรักษาเครื่องมือและครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ เตรียมปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ให้บริการเบิก-จ่าย ยืม-คืน วัสดุ สารเคมี ครุภัณฑ์ จัดเตรียมวัสดุรวมถึงครุภัณฑ์และเตรียมปฏิบัติการสำหรับบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านวิชาการและความรู้เฉพาะทางด้านวิชาชีพ ในการให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยสอน วิเคราะห์ ผลิตนวัตกรรม หรือวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ จึงจำเป็นต้องดำเนินการและปฏิบัติงานตามระเบียบ หลักเกณฑ์และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อให้สอดรับกับพันธกิจของหน่วยงานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1.1 หลักเกณฑ์รายละเอียดรายวิชา (มคอ.3)

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการของแต่ละรายวิชา เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามแผนที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาวางไว้ ซึ่งภายใน (มคอ.3) ประกอบไปด้วย 7 หมวด ดังนี้

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบไปด้วย 1.รหัสและรายชื่อวิชา 2.จำนวนหน่วยกิต 3.หลักสูตรและประเภทของรายวิชา 4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน 5.ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน และ 6.สถานที่เรียน ตามลำดับ

Library and Learning, University of Phayao

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ประกอบไปด้วย 1. จุดมุ่งหมายรายวิชา 2. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด และ 3. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา ตามลำดับ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ ประกอบไปด้วย 1. คำอธิบายรายวิชา 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา และ 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษา และแนะนำทางวิชาการแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ตามลำดับ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต ประกอบไปด้วย 1. คุณธรรม จริยธรรม 2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตามลำดับ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล ประกอบไปด้วย แผนการสอนชั่วโมงทฤษฎีและชั่วโมงปฏิบัติการ

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย ตำราและเอกสารหลัก

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา ประกอบไปด้วย 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน 3. การปรับปรุงการสอน 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา และ 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา ตามลำดับ

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 3.1 แผนการสอนชั่วโมงปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
สัปดาห์ที่ 1	แบ่งกลุ่มชี้แจงรายละเอียด	3	ชี้แจ้งระเบียบการเข้าเรียนปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	-	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 2	ปฏิบัติการครั้งที่ 1	3	-กลุ่ม A-E ทำปฏิบัติการการบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 1	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 3	ปฏิบัติการครั้งที่ 2	3	-กลุ่ม A ทำปฏิบัติการการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการอัตราเร็วเสียงในอากาศ -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการสมดุลแรงของพื้นเอียง -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งแกร็ง -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการแรงลอยตัว	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 2-6	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 4	ปฏิบัติการครั้งที่ 3	3	--กลุ่ม E ทำปฏิบัติการการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการอัตราเร็วเสียงในอากาศ -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการสมดุลแรงของพื้นเอียง -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งแกร็ง -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการแรงลอยตัว	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 2-6	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แผนการสอนชั่วโมงปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1

สัปดาห์ที่ 5	ปฏิบัติการครั้งที่ 4	3	-กลุ่ม D ทำปฏิบัติการการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการอัตราเร็วเสียงในอากาศ -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการสมดุลแรงของพื้นเอียง -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งแกร็ง -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการแรงลอยตัว	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 2-6	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 6	ปฏิบัติการครั้งที่ 5	3	-กลุ่ม C ทำปฏิบัติการการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการอัตราเร็วเสียงในอากาศ -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการสมดุลแรงของพื้นเอียง -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งแกร็ง -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการแรงลอยตัว	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 2-6	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 7	ปฏิบัติการครั้งที่ 6	3	-กลุ่ม B ทำปฏิบัติการการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการอัตราเร็วเสียงในอากาศ -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการสมดุลแรงของพื้นเอียง -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งแกร็ง -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการแรงลอยตัว	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 2-6	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 8	ปฏิบัติการครั้งที่ 7	3	-กลุ่ม A ทำปฏิบัติการความจุความร้อน -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการสมดุลแรงและระบบรอก -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการระบบเลนส์ -กลุ่ม E พัก	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 7-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 9	ปฏิบัติการครั้งที่ 8	3	-กลุ่ม E ทำปฏิบัติการความจุความร้อน -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการสมดุลแรงและระบบรอก -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการระบบเลนส์ -กลุ่ม D พัก	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 7-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 10	ปฏิบัติการครั้งที่ 9	3	-กลุ่ม D ทำปฏิบัติการความจุความร้อน -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการสมดุลแรงและระบบรอก -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย -กลุ่ม B ทำปฏิบัติการระบบเลนส์ -กลุ่ม C พัก	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 7-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 11	ปฏิบัติการครั้งที่ 10	3	-กลุ่ม C ทำปฏิบัติการความจุความร้อน -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการสมดุลแรงและระบบรอก -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย -กลุ่ม A ทำปฏิบัติการระบบเลนส์ -กลุ่ม B พัก	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 7-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แผนการสอนชั่วโมงปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1

สัปดาห์ที่ 12	ปฏิบัติการครั้งที่ 11	3	-กลุ่ม B ทำปฏิบัติการความจุความร้อน -กลุ่ม C ทำปฏิบัติการสมดุลแรงและระบบรอก -กลุ่ม D ทำปฏิบัติการสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย -กลุ่ม E ทำปฏิบัติการระบบเลนส์ -กลุ่ม A พัก	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 7-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 13	ปฏิบัติการครั้งที่ 12	3	ซ่อมปฏิบัติการสำหรับนิสิตที่ลา	ชุดทดลองปฏิบัติการที่ 1-10	คณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์

3.1.2 นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

1) สนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการเข้าร่วมโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand “ESPReL”)

2) สนับสนุนการจัดทำประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตราฐานทางกฎหมาย รวมทั้งข้อกำหนดและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด

3) ส่งเสริมและสนับสนุนการรักษาสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงาน การปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งระบบบริหารจัดการความปลอดภัยให้มีความเหมาะสมและได้มาตรฐาน

4) สนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้เกี่ยวข้อข้องทุกฝ่าย ปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

5) สนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมให้เกิดความตระหนักและให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในคณะวิทยาศาสตร์ รวมถึงการสนับสนุนการเสริมสร้างจิตสำนึกและความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และส่งเสริมการจัดอบรม กิจกรรมวัฒนธรรมสุขภาพและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

6) สนับสนุนให้มีระบบการประเมิน การจัดการ และการควบคุมความเสี่ยงภัย ในทุกระดับทั้งด้านการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ และการปฏิบัติงาน อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

Library and Learning, University of Phayao

7) ผู้บริหารและบุคลากรในคณะวิทยาศาสตร์ต้องมีความรับผิดชอบและมีการปฏิบัติเป็นแบบอย่างที่ดีตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัย รวมทั้งส่งเสริมการอบรม ฝึกสอน และจูงใจผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติตาม

8) สนับสนุนการปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ให้ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัย

9) จัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงาน ตามกฎ ระเบียบ มาตรการ แนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ตามแนวทางของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัย

10) ผู้ปฏิบัติงานในคณะวิทยาศาสตร์ทุกคนต้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งให้ความร่วมมือในโครงการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และมีสิทธิเสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานให้ปลอดภัย

(คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทาลัยพะเยา, 2564)

3.1.3 ระเบียบปฏิบัติของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ข้อปฏิบัติ

1) กรณีผู้เข้าใช้ห้องปฏิบัติการนอกเหนือตารางการใช้ห้อง ให้ขออนุญาตนักวิทยศาสตร์ประจำห้อง

2) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ และเสื้อผ้าให้เหมาะสม ให้ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3) ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้สารเคมี อุปกรณ์ไฟฟ้าฯลฯปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการทุกครั้ง

4) สารเคมีที่เหลือใช้จากการปฏิบัติงาน ต้องทิ้ง ณ จุดที่นักวิทยาศาสตร์จัดเตรียมไว้ให้เท่านั้น

5) ผู้ปฏิบัติงานต้องดูแลห้องปฏิบัติการ/โต๊ะปฏิบัติการ ให้อยู่ในสภาพสะอาด เรียบร้อย ปลอดภัย

6) เมื่อมีอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ผิดปกติขณะปฏิบัติงานต้องรีบแจ้งอาจารย์/นักวิทยาศาสตร์ทันที

7) หากมีโรคประจำตัว มีอาการเจ็บป่วยไม่สบาย ให้แจ้งอาจารย์/นักวิทยาศาสตร์ที่ควบคุม

8) ศึกษาคู่มือความปลอดภัย การใช้เครื่องมือ และปฏิบัติตามคำแนะนำจากอาจารย์/นักวิทยาศาสตร์

ข้อห้าม

1) ห้ามนำอาหาร และเครื่องดื่มทุกชนิด เข้าห้องปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

2) ห้ามวิ่งเล่น หยอกล้อ หรือทำกิจกรรมใดๆ อันก่อให้เกิดอันตรายในระหว่างการปฏิบัติงาน

3) ห้ามแต่งกายไม่เหมาะสม เช่น สวมกางเกงขาสั้น รองเท้าแตะฯลฯ ที่จะเกิดอันตรายในการปฏิบัติงาน

4) ห้ามนิสิตทำการทดลองตามลำพังในห้องปฏิบัติการ

5) ห้ามนิสิตทำการทดลองใดๆ นอกเหนือจากที่ได้มอบหมายจากอาจารย์/นักวิทยาศาสตร์

6) ห้ามวางหรือเก็บสิ่งของที่ไม่จำเป็นภายในห้องปฏิบัติการ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทาลัยพะเยา, 2568)

3.1.4 กำหนดอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2558

1) การชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ และอุปกรณ์ ในห้องปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1.1) กรณีวัสดุและอุปกรณ์มีราคาน้อยกว่า 50 บาท ให้ผู้ใช้บริการจ่ายค่าชดเชยเต็มราคาของวัสดุและอุปกรณ์นั้น

1.2) กรณีวัสดุและอุปกรณ์มีราคาตั้งแต่ 50-100 บาท ให้จ่ายในอัตรา 50 บาท

1.3) กรณีวัสดุและอุปกรณ์มีราคาตั้งแต่ 100 บาทขึ้นไป ให้จ่ายในอัตราร้อยละ 50 ของราคาวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ

2) กรณีครุภัณฑ์ประกอบ คิดอัตราชดเชยค่าเสียหาย คือ ผู้ใช้บริการจะต้องดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ประกอบชิ้นใหม่มาทดแทนชิ้นเดิมที่เสียหาย โดยปฏิบัติตามระเบียบพัสดุมหาวิทยาลัยพะเยาเพื่อให้ครุภัณฑ์ประกอบที่จัดหามาใหม่นั้น จะต้องมีคุณลักษณะและยี่ห้อตรงตามครุภัณฑ์ประกอบชิ้นเดิมที่เสียหายไป

3) กรณีครุภัณฑ์ คิดอัตราชดเชยค่าเสียหายคือ หากความเสียหายเกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ใช้บริการโดยตรง ให้ผู้ใช้บริการชดเชยค่าเสียหายตามราคาประเมินการซ่อมแซมครุภัณฑ์ ซึ่งเป็นราคา ณ ปัจจุบันของครุภัณฑ์

4) หากเป็นความเสียหาย หรือเกิดจากการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ ผู้ใช้บริการไม่ต้องชดเชยค่าเสียหายใดๆและต้องแจ้งผู้ดูแลครุภัณฑ์ให้ทราบโดยด่วน เพื่อดำเนินการแจ้งซ่อมต่อไป

5) ให้นำเงินรายรับจากอัตราชดเชยค่าเสียหายเข้าเป็นเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย เพื่อจัดสรรเป็นเงินรายได้ของต้นสังกัดวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ในปีงบประมาณถัดไป

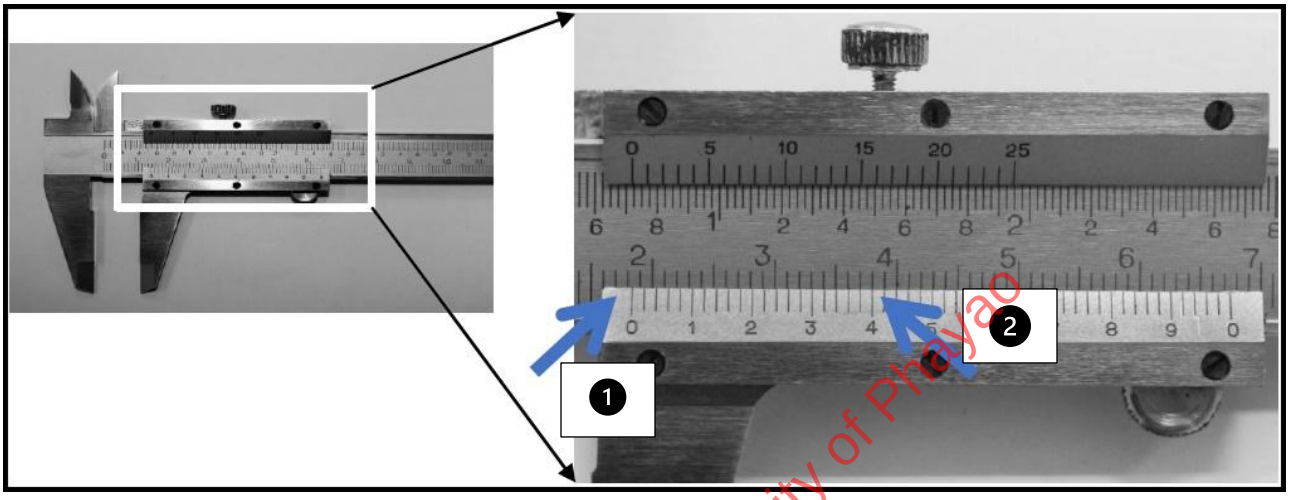
6) ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินงานในการพิจารณางบประมาณรายได้ และพิจารณาเรื่องความเสียหายอันเกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ใช้บริการ (มหาวิทาลัยพะเยา, 2558)

Library and Learning, University of Phayao

3.1.5 หลักวิธีการอ่านค่าเครื่องมือวัดค่ามิติในหน่วยความยาวทางฟิสิกส์

ในการใช้เครื่องมือวัดในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มีวิธีการอ่านค่าดังนี้

1) เวอร์เนียคาลิปเปอร์ มีวิธีการอ่านค่า ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างการอ่านสเกลเวอร์เนียที่มีความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร

ผลการวัด = ค่าสเกลหลัก + (ค่าสเกลเวอร์เนีย x ค่าความละเอียดของเวอร์เนีย)

1.1) ขณะนี้ขีดที่ 0 (1) ของสเกลเวอร์เนียอยู่ที่ตำแหน่งที่ 18.00 มิลลิเมตร เลยออกมาแต่ไม่ถึงตำแหน่ง ที่ 19.00 มิลลิเมตร บนสเกลหลัก

1.2) และขีดที่ 20 (2) ของสเกลเวอร์เนียตรงกับขีดบนสเกลหลัก จึงนาเอาเลข 20 คูณกับ least count จะได้เป็นค่าเศษของมิลลิเมตร คือ 20 x 0.02 = 0.40 มิลลิเมตร

1.3) นำค่าที่อ่านได้จากข้อ 1 บวกกับค่าที่อ่านได้ในข้อ 2 ก็จะเป็นผลการวัดในครั้งนี้ นั่นคือ ค่าที่วัดได้ = 18.00 มิลลิเมตร + 0.40 มิลลิเมตร = 18.40 มิลลิเมตร

Library and Learning, University of Phayao

2) ไมโครมิเตอร์ มีวิธีการอ่านค่า ดังภาพที่ 3.2



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างการอ่านสเกลไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

ผลการวัด = ค่าสเกลหลัก + (ค่าสเกลวงกลม x ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์)

2.1) ขณะนี้ขอบของสเกลวงกลมอยู่ที่ตำแหน่งที่ 1.50 มิลลิเมตร เลยออกมาเล็กน้อยบนสเกลหลัก

2.2) ขีดที่ 15 ของสเกลวงกลมตรงกับแกนนอนบนสเกลหลัก แล้วเอาตัวเลข 15 นี้คูณกับค่า Least Count จะได้เป็นค่าเศษของมิลลิเมตร เป็น 15 x 0.01 = 0.15 mm

2.3) นำค่าที่ได้จากข้อ (2.1) และข้อ (2.2) รวมกัน จะได้เป็นผลการวัดครั้งนี้ นั่นคือ

ผลการวัด = ค่าสเกลหลัก + (ค่าสเกลวงกลม × ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์)

= 1.50 mm + 0.15 mm

= 1.65 mm

(สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2568)

3.1.6 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีรายการอุปกรณ์ และเครื่องมือรวมถึงห้องปฏิบัติการที่มีลักษณะเป็นกายภาพ จึงต้องมีการประเมินถึงความสมบูรณ์ของโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ อุปกรณ์และเครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้

1) ด้านงานสถาปัตยกรรม มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1.1) สภาพภายในและภายนอกที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย

1.2) แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ออกจากพื้นที่อื่นๆ

1.3) ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติการ ชนิดและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์

1.4) วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิว ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

1.5) ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน

1.6) ประตูมีช่องสำหรับมองจากภายนอก (Vision panel)

1.7) มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน

1.8) ขนาดทางเดินภายในห้อง (Clearance) กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สำหรับทางเดินทั่วไป และกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับช่องทางเดินในอาคาร

1.9) บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออก ปราศจากสิ่งกีดขวาง

1.10) บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี ตู้ดูดควัน เป็นต้น

1.11) ทางสัญจรสู่ห้องปฏิบัติการแยกออกจากทางสาธารณะหลักของอาคาร

1.12) มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้น แสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน (ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตา อ่างน้ำ อุปกรณ์ดับเพลิง ชุดปฐมพยาบาลโทรศัพท์ เป็นต้น)

2) ด้านงานสถาปัตยกรรมภายใน ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

2.1) มีการควบคุมการเข้าถึง หรือมีอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิด ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือแลอุปกรณ์

2.2) ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สูงกว่า 1.20 เมตร มีตัวยึดหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง ส่วนชั้นเก็บ ของ หรือตู้ลอย มีการยึดเข้ากับโครงสร้างหรือผนังอย่างแน่นหนาและมั่นคง

2.3) ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

Library and Learning, University of Phayao

2.4) กำหนดระยะห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการและตำแหน่งโต๊ะปฏิบัติการอย่างเหมาะสม

2.5) มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการและมีอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

2.6) ครุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ลามินาโฟล์ว อยู่ในสภาพที่ยังสามารถใช้งานได้ดี และมีการดูแลบำรุงรักษาอย่าง สม่ำเสมอ

3) ด้านงานวิศวกรรมโครงสร้าง มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

3.1) ไม่มีการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา - คานมีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง และสภาพภายในตัว อาคารที่อยู่ติดกับห้องปฏิบัติการ)

3.2) โครงสร้างอาคารสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกของอาคาร (น้ำหนักของผู้ใช้อาคาร อุปกรณ์และเครื่องมือ) ได้ การตรวจสอบโครงสร้างอาคารทางด้านความมั่นคงแข็งแรงจากคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย

3.3) โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้ (มีความสามารถในการ ต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้)

3.4) มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละครั้ง

4) ด้านงานวิศวกรรมไฟฟ้า มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

4.1) มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน

4.2) ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณกำลังไฟฟ้าพอเพียงต่อการใช้งาน

4.3) ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม

4.4) ต่อสายดิน

4.5) ไม่มีการต่อสายไฟพ่วง

4.6) มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง

4.7) มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (Fuse) เครื่องตัดวงจร (Circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้

4.8) ติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม

Library and Learning, University of Phayao

4.9) มีระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน

4.10) ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

5) ด้านงานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

5.1) มีระบบน้ำดี น้ำประปาที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม

5.2) แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่ราง ระบายน้ำสาธารณะ

5.3) ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

6) งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

6.1) มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

6.2) ติดตั้งระบบปรับอากาศในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

6.3) ในกรณีห้องปฏิบัติการไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ระบบธรรมชาติ) ให้ติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศในบริเวณที่ลักษณะงานก่อให้เกิดสารพิษหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์

6.4) ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

7) ด้านงานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

7.1) มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual fire alarm system)

7.2) มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน (Heat detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (Smoke detector)

7.3) มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน

7.4) มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่

7.5) มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง

7.6) มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) หรือ เทียบเท่า

Library and Learning, University of Phayao

7.7) มีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ ระบบ อินเตอร์เน็ตและระบบไร้สายอื่นๆ

7.8) ตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558)

3.2 วิธีปฏิบัติงาน

3.2.1 รับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)

ก่อนการเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาต้องประสานงานเพื่อรับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อศึกษารายละเอียด และส่งรายการที่ต้องการให้กับหัวหน้างานปฏิบัติการเพื่อจัดซื้อให้ทันเวลา

3.2.2 การเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์

จากมติที่ประชุมงานห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา มีมติให้นักวิทยาศาสตร์ต้องส่งรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องการในรายวิชาที่รับผิดชอบ ภาคการศึกษาต้น ภายในเดือนพฤษาคมโดยต้องระบุจำนวน ยี่ห้อ คุณลักษณะ เพื่อให้การจัดซื้อถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของรายวิชามากที่สุด

ดังนั้นเมื่อใกล้กำหนดเวลาผู้ปฏิบัติงานจะตรวจสอบจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ ที่ต้องใช้ และหากพบว่ามีรายการใดขาด จะทำการรวบรวมและส่งรายการ คุณลักษณะ และใบเสนอราคาอย่างน้อย 3 บริษัทให้กับหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายในเดือนพฤษาคมของทุกปี

3.2.3 การเตรียมความพร้อมของครุภัณฑ์ และชุดทดลอง

ทำการตรวจสอบความพร้อมของครุภัณฑ์ และชุดทดลองทั้งหมดที่ต้องใช้ในปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 โดยทำการทดสอบความคลาดเคลื่อนในการทดลองตามทฤษฎีในแต่ละบทปฏิบัติการและสอบเทียบสำหรับเครื่องมือวัด หากพบว่าครุภัณฑ์หรือชุดการทดลองใดให้ผลที่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎี จะทำการปรับปรุงด้วยตนเองก่อน หากไม่สามารถแก้ไขได้ดำเนินการแจ้งซ่อมไปยังหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายใน 6 สัปดาห์ก่อนเปิดภาคการศึกษา

3.2.4 การเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ

ในด้านการเตรียมความพร้อมข้องห้องปฏิบัติการที่จะนำมาสู่ความปลอดภัยของทั้งผู้ปฏิบัติงานและนิสิตผู้ปฏิบัติงานได้ยึดตามคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 ใน

Library and Learning, University of Phayao

องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 งาน และผู้ปฏิบัติงานมีวิธีการปฏิบัติงานดังนี้

1) งานสถาปัตยกรรม

นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการตรวจสอบด้วยตนเองในลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการด้านงานสถาปัตยกรรม ดังนี้

1.1) ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการและพื้นที่ เกี่ยวเนื่อง มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติการ ชนิดและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์

1.2) วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี มี ความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและ บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

1.3) ช่องเปิด (ประตู–หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณี ฉุกเฉิน

1.4) มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถ ปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน

1.5) บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่าน ครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี, ตู้ ดูดควัน เป็นต้น

2) งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1) ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความ เหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

2.2) มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

3) งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ทำการสำรวจเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าว ตามเสา – คาน มีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการ ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณ โดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่ กับห้องปฏิบัติการ)

4) งานวิศวกรรมไฟฟ้า

4.1) ทำการตรวจสอบมีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการ ทำงาน โดยใช้เครื่องวัดความสว่างของแสง (Lux meter) ให้มีระดับความสว่างตามมาตรฐานคือในห้องเรียนห้องมีค่าความสว่างคือ 300 lux

4.2) ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณ กำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน ในทางปฏิบัตินักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจอุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าทั้งหมดในห้องปฏิบัติการซึ่งกำลังไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกินตู้โหลดหลักที่จ่ายกระแสไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

4.3) ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมี การติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม โดยหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจว่ารางไฟติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่

5) งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม
มีระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวาง แผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม นักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจตรวจเช็คเบื้องต้นน้ำประปามีตะกอนปนเปื้อนหรือไม่รวมถึงทราบแผนผังการเดินท่อน้ำประปาจากแผนผังที่กองอาคารและสถานที่

6) งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ
มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและ สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ โดยหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจว่าพัดลมดูดอากาศภายในห้องปฏิบัติการมีการติดตั้งถูกต้องและมีจำนวนเพียงพอหรือไม่รวมถึงมีการตรวจเช็คความพร้อมใช้งานก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 3 เดือน

7) งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร
7.1) มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ ด้วยอุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector)
7.2) มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน
7.3) มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่
จากข้อ 7.2-7.3 มีการอบรมและซ้อมรับเหตุฉุกเฉิน เช่น หนีไฟ ร่วมกับคณะอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ช่วงปิดภาคการศึกษา
(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 13)

3.2.5 การวางแผนการจัดการเรียนการสอน

ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ จาก www.reg.up.ac.th เพื่อวางแผนการเตรียมปฏิบัติการ จากนั้นแบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์

3.2.6 การให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

1) ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยสอน แก้ปัญหาเชิงเทคนิค ขณะนิสิตทำปฏิบัติการ

2) ควบคุม ดูแล และเช็คชื่อนิสิต 15 นาทีหลังจากที่เริ่มเรียนปฏิบัติการ

3) ตรวจรายงานและผลการทดลอง

3.2.7 การสรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ

หลังจากนิสิตเรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้นนักวิทยาศาสตร์จะทำการสรุปคะแนนรายงานในส่วนของภาคปฏิบัติการซึ่งได้แก่ คะแนนเข้าห้องเรียน10% คะแนนรายงาน10% คะแนนQuiz5% รวมทั้งหมด 25%

Library and Learning, University of Phayao

แล้วทำการประกาศใน Microsoft Teams ในส่วนของคะแนนรายงานกับคะแนนเข้าห้องเรียนเพื่อให้นิสิตตรวจเช็คตรวจถูกต้องอีกที ถ้าไม่มีปัญหาใดๆนักวิทยาศาสตร์จะส่งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่อไป

3.3 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.2 เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

วิธีการปฏิบัติงาน	เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน
การรับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3) 1.รับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.ศึกษารายละเอียดเนื้อหารายวิชา (มคอ.3)	1) หากก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน ยังไม่ได้รับ มคอ.3 ให้ติดตามจากอาจารย์ประจำวิชาโดยด่วน 2) ควรศึกษารายละเอียด ทำความเข้าใจในบทปฏิบัติการตามตารางเรียนที่ได้รับ หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา และควรสอบถามอาจารย์ประจำวิชาว่ามีการปรับเปลี่ยนบทปฏิบัติการหรือไม่ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนบทปฏิบัติการอาจส่งผลต่อการจัดซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติม
การเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ ส่งรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องการในรายวิชาที่รับผิดชอบ	ควรส่งรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องการในรายวิชาที่รับผิดชอบ ภาคการศึกษาต้น ก่อนเดือนพฤษาคม ประมาณ 3 สัปดาห์ เผื่อมีการปรับแก้ยี่ห้อ คุณลักษณะ
การเตรียมความพร้อมของครุภัณฑ์ และชุดทดลอง ตรวจสอบรายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ให้มีความพร้อมใช้งาน	ควรตรวจสอบรายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ให้มีความพร้อมใช้งานและวัดค่าได้แม่นยำและเที่ยงตรง สำหรับเครื่องมือวัดและมีสำรองกรณีเกิดชำรุดระหว่างการเรียนการสอน
การเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ ในด้านการเตรียมความพร้อมข้องห้องปฏิบัติการที่จะนำมาสู่ความปลอดภัยของทั้งผู้ปฏิบัติงานและนิสิตผู้ปฏิบัติงานได้ยึดตามคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 ในองค์ประกอบที่ 5 ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 งาน ดังนี้ 1) งานสถาปัตยกรรม	1) งานสถาปัตยกรรม ควรตรวจสอบช่องเปิด (ประตู–หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณี ฉุกเฉิน และหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถ ปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน ก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 1 เดือน ถ้าเกิด

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

	พบปัญหาสามารถประสานงานกับกองอาคารและสถานที่มาซ่อมแซ่มได้
2) งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เครื่องมือและอุปกรณ์ 3) งานวิศวกรรมโครงสร้าง 4) งานวิศวกรรมไฟฟ้า 5) งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม 6) งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ 7) งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร	2) งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรตรวจสอบครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความ เหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ ก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 1 เดือน ถ้าหากพบปัญหาให้ประสานงานกับหัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการให้ประสานงานต่อผู้บริหารลำดับสูงสุดต่อไป 3) งานวิศวกรรมโครงสร้าง ควรสำรวจเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าว ตามเสา – คาน มีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการ ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณ โดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่ กับห้องปฏิบัติการ) ถ้าพบปัญหาให้ประสานงานกับกองอาคารและสถานที่ได้ 4) งานวิศวกรรมไฟฟ้า ควรตรวจสอบมีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการ ทำงาน โดยใช้เครื่องวัดความสว่างของแสง (Lux meter) ให้มีระดับความสว่างตามมาตรฐานคือในห้องเรียนห้องมีค่าความสว่างคือ 300 lux อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 5) งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ควรตรวจสอบระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวาง แผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึมอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนเปิดภาคเรียน 6) งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ ควรตรวจเช็คความพร้อมใช้งานของพัดลมดูดอากาศก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 1 เดือน

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

	7) งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ควรมีตรวจเช็ดอายุการใช้งานของถังดับเพลิงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
วางแผนจัดการเรียนการสอน 1.ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ 2.แบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการ	1.ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ จาก www.reg.up.ac.th เพื่อตรวจสอบจำนวนที่นั่งทั้งหมดของนิสิต เพื่อลดความผิดพลาดในกรณีที่จำนวนนิสิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะไม่กระทบจำนวนวัสดุและครุภัณฑ์ 2.แบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ เพื่อไม่ให้ตรงวันหยุดราชการ และช่วงสอบกลางภาค
การให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ 1.ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยสอน แก้ปัญหาเชิงเทคนิคขณะนิสิตทำปฏิบัติการ 2.ควบคุม ดูแล และเช็คชื่อนิสิต 15 นาทีหลังจากที่เริ่มเรียนปฏิบัติการ 3.ตรวจรายงานและผลการทดลอง	**ช่วงก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการแต่ละสัปดาห์** 1.อาจารย์ที่รับผิดชอบแต่ละปฏิบัติการเริ่มบรรยายสรุปสั้นๆ ประมาณ 20 นาที ก่อนทำปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ได้เตรียมวิดีโอสาธิตพร้อมกับคู่มือปฏิบัติการซึ่งอยู่ใน Microsoft Teams โดยที่นิสิตสามารถดูเพื่อเสริมความเข้าใจที่มากขึ้น 2.ในขณะทำการทดลองจะมีนิสิตที่เรียนปฏิบัติการประมาณ 150 คน มีอาจารย์และนักวิทยาศาสตร์ที่สอนปฏิบัติการ 5 คน จึงจำเป็นต้องมีนักวิทยาศาสตร์อีก 1 คน ที่ประจำรายวิชาปฏิบัติการ คอยควบคุม ดูแล ประสานงาน และบริหารจัดการภาพรวม
การสรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ หลังจากนิสิตเรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้น นักวิทยาศาสตร์จะทำการสรุปคะแนนรายงานในส่วนของภาคปฏิบัติการซึ่งได้แก่ คะแนนเข้าห้องเรียน10% คะแนนรายงาน10% คะแนนQuiz5% รวมทั้งหมด 25% แล้วส่งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ควรประกาศคะแนนรายงานและเข้าห้องในกลุ่ม Microsoft Teams อย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนสอบกลางภาคหรือปลายภาค เพื่อให้นิสิตในกลุ่มได้เช็คคะแนนของตน หากพบข้อผิดพลาดนิสิตสามารถติดต่อนักวิทยาศาสตร์ได้โดยตรงผ่านช่องทาง Microsoft Teams เพื่อได้ทำการเช็คซ้ำอีกครั้ง

Library and Learning, University of Phayao

3.4 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวัดค่าที่ได้จากเครื่องมือต่างๆ เช่น ตลับเมตร, เวอร์เนียคาลิปเปอร์และไมโครมิเตอร์ เป็นต้น ซึ่งค่าที่ได้จะต้องสามารถแปลงเป็นหน่วยเอสไอได้และเป็นเลขนัยสำคัญซึ่งเลขนัยสำคัญจะบ่งบอกถึงความแม่นยำและค่าคลาดคลาดเคลื่อนในการวัดและมีการคำนวณบวก ลบ คูณ หาร ตามหลักการเลขนัยสำคัญ และหน่วยเอสไอเป็นหน่วยวัดรูปแบบใหม่ของระบบเมตริก (metric system) ที่จัดทำขึ้นในที่ประชุม CGPM (General Conference on Weights and Measures) เมื่อปี ค.ศ.1960 (ตัวย่อ SI มาจากภาษาฝรั่งเศส Système International d'Unités) ระบบหน่วยเอสไอ นิยมใช้อย่างกว้างขวางทั่วโลกทั้งในวงการค้าและวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้นสถาบัน National Institute of Standards and Technology (NIST) ของสหรัฐอเมริกาจึงได้จัดทำคู่มือแนะนำการใช้ระบบหน่วย SI อย่างถูกต้องและเป็นสากล "Guide for the use of the International System Units (SI)" ฉบับปรับปรุงปี ค.ศ.2008 ในปัจจุบันหน่วย SI ประกอบด้วย 2 กลุ่ม (class) คือ หน่วยฐานเอสไอ (SI base unitsSI base units) และหน่วยอนุพัทธ์เอสไอ (SI base unitsSI derived units) ส่วนหน่วยเสริม (supplementary units) 2 ประเภทคือ เรเดียน (radian) เป็นหน่วยของมุมระนาบ และสตีเรเดียน (steradian) เป็นหน่วยของมุมตัน จัดอยู่ในกลุ่มหน่วยอนุพัทธ์เอสไอ การใช้หน่วยเอสไอได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องเรียนรู้กฎ กติกาและรูปแบบของการใช้ หน่วยอนุพัทธ์เอสไอและคำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ (SI prefixes) ที่จะใช้ร่วมกับหน่วยฐานในระบบหน่วยเอสไอ (วรวิทย์, 2561)

นอกจากหน่วยเอสไอซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานสากลของฟิสิกส์แล้วรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ยังมีเนื้อหาเกี่ยวกับจนศาสตร์ กลศาสตร์ พลศาสตร์ และแสง เสียงรวมถึงอุณหพลศาสตร์ เป็นต้น ที่มุ่งเน้นนำเอาภาคทฤษฎีมาออกแบบการทดลองในภาคปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้เข้าใจเสริมภาคทฤษฎีมากขึ้น ซึ่งบางบทปฏิบัติการยังมีขั้นตอนการทดลองที่ยังเป็นปัญหาเชิงเทคนิคส่งผลให้ผลการทดลองของนิสิตมีความคลาดเคลื่อนจึงต้องมีการวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการทดลองในบทปฏิบัติการเรื่อง ความจุความร้อน โดยอ้างอิงงานวิจัยที่ชื่อ "การศึกษาการทดลองความจุความร้อนเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1" ซึ่งมีใจความดังนี้ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาหาเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับชุดทดลองความจุความร้อน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าคลาดเคลื่อนจากการทดลองอันเนื่องมาจากการแลกเปลี่ยนความร้อนของชุดทดลองกับสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ 1) ศึกษาอุณหภูมิของกระป๋องแคลอริมิเตอร์หลังเกิดสมดุลความร้อน 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุความร้อนจำเพาะกับชุดมวลโลหะอลูมิเนียมขนาดแตกต่างกัน ผลการทดลองพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความจุความร้อนของกระป๋องแคลอริมิเตอร์คือเวลาและอุณหภูมิผสม นอกจากนี้การทดลองด้วยมวลของอลูมิเนียมและค่าพื้นที่ผิวต่อปริมาตรของแท่งอลูมิเนียมที่เหมาะสมจะได้ค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะอลูมิเนียมได้ประมาณ 900 จูลต่อกิโลกรัมต่อเคลวิน โดยช่วงเวลา 10 นาทีแรกของการทดลองให้ค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะคลาดเคลื่อนน้อย (ทรงศักดิ์ แซ่ย่าง, 2566)

ซึ่งไม่ใช่แค่ปฏิบัติการการหาค่าความจุความร้อนเท่านั้น ยังมีบางบทปฏิบัติการทำให้เกิดมลภาวะทางเสียงซึ่งส่งผลต่อการทดลองของนิสิตจึงได้ปรับปรุงวิธีการทดลองรวมถึงใช้เทคโนโลยีมาแก้ปัญหา ซึ่งบทปฏิบัติการที่ว่านี้คือบทปฏิบัติการ

Library and Learning University of Phayao

เรื่อง การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ โดยอ้างอิงงานวิจัยที่ชื่อ “การลดมลพิษทางเสียงในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เรื่องอัตราเร็วเสียงในอากาศ” ซึ่งมีใจความดังนี้ การทดลองหาอัตราเร็วเสียงในอากาศก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงสูงจากการสั่นพ้องของลำอากาศในท่อ ซึ่งเกิดจากความดังของเสียงขณะทดลองพร้อมกันของนิสิตหลายกลุ่ม ส่งผลต่อความแม่นยำของผลการทดลองและรบกวนผู้ปฏิบัติงานโดยรอบ การศึกษานี้มุ่งเน้นการลดมลพิษทางเสียงดังกล่าวผ่านการปรับลดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดสัญญาณ และการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนเพื่อตรวจจับการสั่นพ้อง ผลการทดลองพบว่า การใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนร่วมกับการลดระดับเสียง สามารถลดเสียงรบกวนในห้องปฏิบัติการได้อย่างมีนัยสำคัญ และยังคงให้ค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศที่แม่นยำเมื่อเทียบกับค่าทางทฤษฎี (ธงชัย ต๊ะอ้อม, 2568) และงานวิจัยชื่อว่า” Determining the speed of sound in a home experiment” ได้ทำการทดลองการอัตราเร็วเสียงในอากาศ เช่นกัน โดยอาศัยทฤษฎีการสั้นพ้องและวัสดุที่ใช้ให้เสียงเคลื่อนที่ได้แก่หลอดปากกา หลอดฟอยล์ หลอดกระดาษทำเอง และถ้วยชาทรงกระบอก ตามลำดับ โดยเมื่อเสียงเคลื่อนที่ผ่านตัวหลอดแต่ละแบบจะทำให้เกิดความถี่สั่นพ้องซึ่งจะแปรผกผันกับความยาวของท่อแต่ละแบบและสุดท้ายสามารถคำนวณหาอัตราเร็วเสียงได้ตามสมการความถี่สั่นพ้องได้ผลที่แม่นยำและโดยสรุปวัสดุที่ใช้มีราคาไม่สูงมากสามารถหาได้ทั่วไปเหมาะสำหรับนักเรียนหรือนิสิตที่มีจำนวนมาก (Podlasov, 2025)

อย่างไรก็ตามนอกจากการปรับปรุงแก้ไขบทปฏิบัติการที่มีปัญหายังพบว่ามาตรฐานห้องปฏิบัติการก็สำคัญเช่นกันในเรื่องความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการรวมถึงนิสิตที่เรียนปฏิบัติการโดย ทางเข้า-ออก ของห้องปฏิบัติการหากพบว่ามีผู้ปฏิบัติงานค่อนข้างมากควรกำหนดและจัดระเบียบการเข้า-ออก และควรแยกกันระหว่างประตูเข้า-และประตูออก โดยประตูควรจะปิดไว้ตลอดเวลาในขณะปฏิบัติงานทางหนีไฟและการกำหนดขนาดและจำนวนของประตูหนีไฟขึ้นกับสถานที่ตั้ง ขนาดของอาคาร จำนวนผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ในแต่ละชั้นควรมีทางหนีไฟอย่างน้อยสองทางที่แยกกัน ทางหนีไฟควรมีระยะทางที่สั้นที่สุดและนำออกไปสู่ภายนอกอาคารได้เร็วที่สุด หากเป็นห้องปฏิบัติการที่ตั้งอยู่ในอาคารที่มีมากกว่า 2 ชั้น ประตูห้องปฏิบัติการต้องสามารถเปิดไปสู่โถงทางเดินกลางได้และสามารถนำไปยังประตูหนีไฟได้ทันทีตามพื้นทางเดินและฝาผนังควรที่จะมีการแสดงสัญลักษณ์ลูกศรนำทางเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าประตูหนีไฟอยู่ในทิศทางใดและประตูหนีไฟควรทำจากวัสดุทนไฟหรือเป็นโลหะที่ทนไฟได้ดีและควรปิดอยู่เสมอและควรแสดงสัญลักษณ์บริเวณประตูหนีไฟว่า “ทางออก” หรือ “exit” ขนาดประตูห้องปฏิบัติการต้องมีขนาดกว้างพอที่จะสามารถนำเครื่องมือขนาดใหญ่เข้าออกได้สะดวก และสามารถเปิดกว้างเพื่อให้ผู้คนเข้าออกได้อย่างสะดวกในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินประตูห้องปฏิบัติการที่ดีควรเป็นแบบ door and half คือเป็นประตู 2 บาน โดยมีบานหนึ่งใหญ่อีกบานหนึ่งมีขนาดเล็ก โดยบานที่มีขนาดใหญ่จะถูกใช้เปิด-ปิดประจำ ส่วนบานเล็กจะถูกใช้ในกรณีมีการขนย้ายอุปกรณ์พื้นห้องปฏิบัติการและพื้นห้องต้องสามารถรองรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากได้หลายชนิดซึ่งควรผลิตมาจากวัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อสารเคมีที่เป็นกรดและด่างได้ดีโดยพื้นผิวต้องไม่ลื่นและสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและโดยทั่วไปมักเป็นพื้นคอนกรีตหรือพื้นหินขัดที่ปูทับด้วยแผ่นยางประเภท polyvinyl

ในส่วนของความสว่างควรมีแสงสว่างเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ความสว่างที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการคือ 300-500 lux อย่างไรก็ตาม ปริมาณแสงสว่างก็ขึ้นอยู่กับประเภท

Library and Learning, University of Phayao

ห้องต่างๆ ด้วย เช่น ห้องเก็บของอาจไม่ต้องมีแสงสว่างมากเท่ากับห้องปฏิบัติการ เพราะสารเคมีบางอย่างอาจห้ามโดนแสงระบบถ่ายเทอากาศ ซึ่งระบบการถ่ายเทอากาศที่ดีจะช่วยลดระดับของไอหรือควันจากสารเคมี รวมทั้งลดระดับการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ห้องปฏิบัติการควรติดตั้งระบบ Local Exhaust Ventilation (LEV) เพื่อลดอันตรายจากสารเคมีและเชื้อจุลชีพต่าง ๆ เช่น พัดลมดูดอากาศ ตู้ดูดควัน ตู้ชีวนิรภัยที่มีแผ่นกรอง HEPA ในการดักจุลชีพตลอดจนติดตั้งระบบดูดอากาศเสียจากภายในออกสู่ภายนอกเพื่อป้องกันการหมุนเวียนอากาศเสียภายในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิและความชื้นและห้องปฏิบัติการควรมีอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20-25C° ในประเทศไทยซึ่งเป็นเมืองร้อนจึงควรติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติงานและเป็นการรักษาเครื่องมือระบบสาธารณูปโภค ซึ่งประกอบไปด้วยระบบน้ำประปา ไฟฟ้า แก๊ส และระบบสื่อสาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในห้องปฏิบัติการ จึงควรมีการวางแผนผังให้เหมาะสมและเจ้าหน้าที่ทุกคนควรทราบตำแหน่งที่ตั้งและวิธีการในการเปิด-ปิดวาวล์น้ำ แก๊ส และแผงควบคุมวงจรไฟฟ้า เพื่อสามารถเปิด-ปิดได้ทันทีในกรณีเหตุฉุกเฉิน และการออกแบบท่อน้ำ ท่อแก๊ส หรือของเหลวประเภทอื่นๆไปตามท่อ pipe ควรมีการระบุชื่อและลูกศรแสดงทิศทางการไหลในแต่ละท่อว่าเป็นท่อสำหรับส่งผ่านสิ่งใด โดยกำหนดสีของตัวอักษรตามชนิดของสารนั้นๆ เช่น สารเคมีอันตรายสูง (สารไวไฟสารที่มีแรงดันสูง สารเคมีที่เป็นพิษสูง สารกัมมันตภาพรังสี) ควรใช้อักษรสีดำบนพื้นหลังสีเหลือง, สารเคมีอันตรายน้อย (เช่นแก๊สหรือของเหลวผสม) ควรใช้อักษรสีขาวบนพื้นหลังสีเขียว, สารที่ใช้ดับเพลิง (น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซฮาลอน) ควรใช้อักษรสีขาวบนพื้นหลังสีแดงในห้องปฏิบัติการควรมีอ่างน้ำอย่างน้อยสองแห่งแยกจากกัน โดยจุดหนึ่งเป็นอ่างล้างมือเท่านั้น ส่วนอีกอ่างสำหรับล้างวัสดุอุปกรณ์ อ่างน้ำควรทำมาจากวัสดุที่ทนทานต่อสารเคมี เช่น stainless, polypropylene เป็นต้น และท่อน้ำทิ้งควรแยกออกจากท่อน้ำเสียทั่วไปโดยปลายท่อน้ำทิ้งควรต่อไปยังระบบบำบัดน้ำเสียก่อนการส่งออกไปยังภายนอก ในการติดตั้งระบบแก๊สควรเป็นระบบนำส่งตามท่อจากหน่วยกลางและไม่ควรใช้ระบบแก๊สเป็นถังย่อยๆ และที่สำคัญควรมีการติดตั้งระบบตัดแก๊สอัตโนมัติเพื่อป้องกันการเกิดแก๊สรั่วและการระเบิดระบบเตือนภัยต้องมีการติดตั้งระบบเตือนภัยคู่กับถังดับเพลิงในห้องปฏิบัติการ ระบบเตือนภัยที่ดีต้องส่งเสียงดังได้ทั่วอาคาร อาจเป็นเสียงกระดิ่งหรือเสียงระฆังและอาจมีไฟสีแดงกระพริบ โดยระบบเตือนภัยประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ ส่วนแรกได้แก่ กล่องกระตุ้นให้กระดิ่งหรือสัญญาณทำงาน เรียกว่า “pullstation” จะมีสีแดง มีทั้งลักษณะเป็นรูปตัวที (T) กระตุ้นการทำงานโดยดึงก้านตัวทีลงมาตรงๆ หรืออีกแบบจะมีลักษณะเป็นตัวที แต่จะมีกระจกกั้นต้องใช้ค้อนหรือโลหะทุบกระจกก่อนถึงจะสามารถดึงตัวทีได้ ส่วนที่สองเป็นส่วนที่เป็นกระดิ่งหรือระฆังเตือนภัย จะมีสีแดงหรือสีน้ำเงิน ติดตั้งไว้บนกำแพงเหนือกล่อง pullstation โดยสามารถส่งเสียงและมีไฟกระพริบในขณะที่กระดิ่งดังชุดดับเพลิง ในห้องปฏิบัติการมีอยู่สองแบบ คือ ชนิดติดตั้งถาวร ซึ่งได้แก่น้ำพุเพดานแบบอัตโนมัติและชนิดเคลื่อนย้ายได้ ประกอบไปด้วย ชุดท่อประปาดับเพลิง (fire hose) และถังดับเพลิง ทั้งสองอย่างควรเก็บไว้ในตู้ที่มองเห็นได้ชัดเจนและไม่ควรล็อคตู้ โดยสายท่อประปาต้องมีความยาวอย่างน้อย 100 ฟุต ส่วนถังดับเพลิงมีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับต้นกำเนิดของเพลิงนั้นๆ (วรวิทย์, 2561)

และเพื่อการปฏิบัติการที่ปลอดภัยและมีมาตรฐานห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จึงต้องมีแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้ใช้ห้องปฏิบัติการและลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือกรณีมีเหตุฉุกเฉิน เช่น ป้ายทางออกฉุกเฉิน ถังดับเพลิง ไฟฉุกเฉิน พัดลมดูดอากาศ เป็นต้น

Library and Learning, University of Phayao

(คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2568)

ทั้งนี้หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน รวมถึงเงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงานเรื่อง “การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา” ที่ได้รวบรวมดังที่กล่าวข้างต้น มีขั้นตอนที่ซับซ้อนและอาศัยความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงานผู้เขียนได้รวบรวมขั้นตอนการปฏิบัติการและเทคนิคการปฏิบัติงานในบทต่อไป

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 4

เทคนิคในการปฏิบัติงาน

คู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เล่มนี้มีรายละเอียดการปฏิบัติงานที่ผู้ปฏิบัติงานแทนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าใจภาพรวมของงาน ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงกิจกรรมและแผนการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน รายละเอียดของกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงาน และจรรยาบรรณ คุณธรรมในการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 กิจกรรม / แผนปฏิบัติงาน

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.3 วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน

4.4 จรรยาบรรณ /คุณธรรม/ จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

4.1 กิจกรรม/แผนปฏิบัติงาน

กิจกรรมการดำเนินงานของคู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จะมีการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต้อนต้นของปีการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดกิจกรรมและระยะเวลาดำเนินการดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แผนปฏิบัติงานการเตรียมบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กิจกรรม	เป้าหมายกิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ							
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1.รับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)	นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาได้รับมคอ 3 ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน								
2.วางแผนจัดการเรียนการสอน	นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาวางแผนร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ก่อนเปิดภาคการศึกษา 1 สัปดาห์								

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แผนปฏิบัติงานการเตรียมบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กิจกรรม	เป้าหมายกิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ							
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
3.ตรวจสอบความพร้อมของครุภัณฑ์ และชุดทดลอง	นักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและความแม่นยำของชุดทดลองก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน								
4.ตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของห้องปฏิบัติการก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน								
5.จัดหา จัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์/ซ่อมแซมปรับปรุงห้องปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์สำรวจวัสดุอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน								
6.ตรวจสอบรายชื่อนิสิต/แบ่งกลุ่ม/จัดทำปฏิทินปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาตรวจสอบรายชื่อนิสิตเพื่อวางแผนแบ่งกลุ่มและจัดทำปฏิทินปฏิบัติการก่อนเปิดภาคการศึกษา 2 สัปดาห์								
7.ให้บริการแต่ละปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์ช่วยสอนและคุมปฏิบัติการร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี								

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แผนปฏิบัติงานการเตรียมบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กิจกรรม	เป้าหมายกิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ							
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
8.สรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาสรุปผลและส่งคะแนนให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ 2 สัปดาห์								

Library and Learning, University of Phayao

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

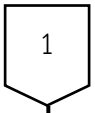
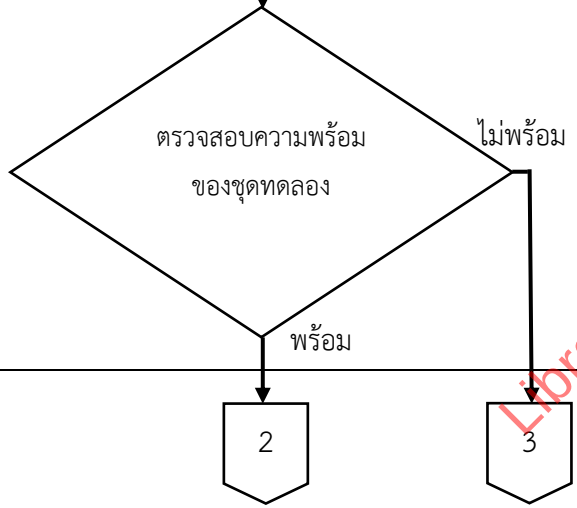
ในขั้นตอนปฏิบัติงานได้เขียนเป็นผังกระบวนการเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	เริ่มต้น				
1	รับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)	**ขั้นตอนที่ 1 รับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)** นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา รับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อศึกษารายละเอียด	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์	เอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3)	ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน
	1				

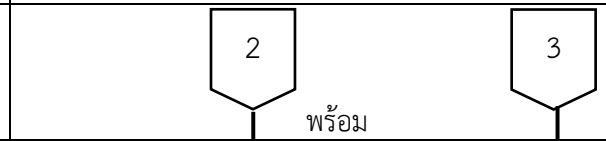
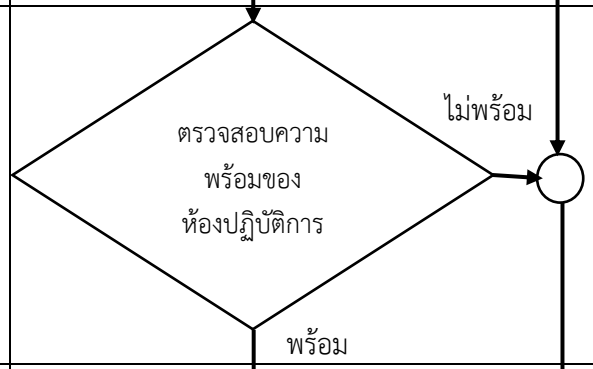
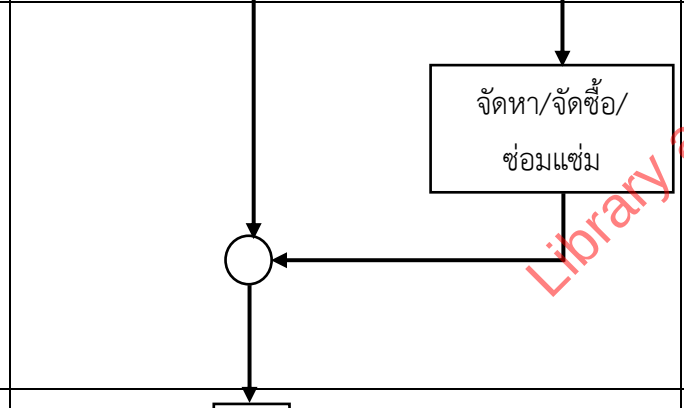
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
2		**ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการจัดการเรียนการสอน** วางแผนแบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการ	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์	1.เอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) 2.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	ก่อนเปิดภาคการศึกษา 1 เดือน
3		**ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความพร้อมของชุดทดลอง** ตรวจสอบรายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ให้มีความพร้อมใช้งานและวัดค่าได้แม่นยำและเที่ยงตรงสำหรับเครื่องมือวัด	นักวิทยาศาสตร์	คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
4		**ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการ** ตรวจสอบไฟฉุกเฉิน พัดลมดูดอากาศ พัดลมเพดาน น้ำประปา ไต๊ะ-เก้าอี้ ปฏิบัติการต้องอยู่ในสภาพดีและแสงสว่างในห้องปฏิบัติการห้องมีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 300 lux	นักวิทยาศาสตร์	คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน
5		**ขั้นตอนที่ 5 จัดหา จัดซื้อ วัสดุ และซ่อมซ่อมห้องปฏิบัติการ** ส่งรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องการในรายวิชาที่รับผิดชอบ รวมถึงรายงานหัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการในการซ่อมแซ่มห้องปฏิบัติการในกรณีที่มีอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการชำรุด	1.หัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการ 2.นักวิทยาศาสตร์ 3.เจ้าหน้าที่พัสดุ 4.เจ้าหน้าที่กองอาคารและสถานที่	1.แบบฟอร์มสำรวจรายการวัสดุแต่ละปีงบประมาณ 2.คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน
					

Library and Learning University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	4				
6	จัดรายชื่อนิสิตและแบ่งกลุ่มพร้อมกับจัดทำปฏิทินวิชาปฏิบัติการ	**ขั้นตอนที่ 6 จัดรายชื่อนิสิตและแบ่งกลุ่ม** จัดรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จาก www.reg.up.ac.th และแบ่งกลุ่มนิสิตพร้อมกับจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์	รายชื่อนิสิตลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1	ก่อนเปิดภาคการศึกษา 2 สัปดาห์
	5				

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	5				
7	ให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ	**ขั้นตอนที่ 7 ให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ** แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้ **1.ก่อนเรียนปฏิบัติการ** มีขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1.1 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.2 เตรียมรายงานนิสิต 1.3 เตรียมใบรายชื่อนิสิต 1.4 เตรียมวัสดุ/อุปกรณ์/ครุภัณฑ์ 1.5 จัดวางชุดทดลองในตะกร้า **2.ระหว่างเรียนปฏิบัติการ** มีขั้นตอนย่อย ดังนี้ 2.1 เบิก-จ่ายชุดทดลอง/รายงาน 2.2 แนะนำการใช้ชุดทดลอง/อุปกรณ์ 2.3 สาธิตวิธีการทำปฏิบัติการ 2.4 ดูแล/ให้คำแนะนำนิสิตระหว่างทำปฏิบัติการและเช็คชื่อ	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์ 3.เจ้าหน้าที่การเงิน	1.ใบเช็ครายงานนิสิต 2.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 3.ใบเบิกอุปกรณ์ 4.Microsoft Teams 5.คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี
	6				

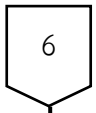
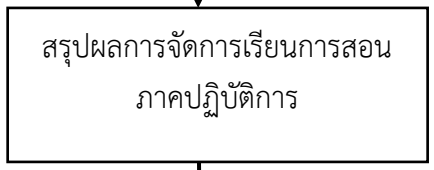
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	6				
	6	2.5 ตรวจสอบผลการทดลอง 2.6 รวบรวมรายงานผลการทดลอง 2.7 รับคืนชุดทดลอง/อุปกรณ์ **3.หลังเรียนปฏิบัติการ** มีขั้นตอนย่อย ดังนี้ 3.1 ตรวจสอบความครบถ้วนของชุดทดลอง/อุปกรณ์ 3.2 ส่งรายการชุดทดลอง/อุปกรณ์ที่ขาดเพื่อชดเชยค่าเสียหาย 3.3 จัดเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์ 3.4 รวบรวมคะแนนรายงาน 3.5 รวบรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน 3.6 บันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด-ลา 3.7ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ 3.8 แก้ไขให้เรียบร้อย	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์ 3.เจ้าหน้าที่การเงิน	6.ประกาศอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ 7.ใบเสร็จรับเงิน	เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
8		**ขั้นตอนที่ 8 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ** หลังจากนิสิตเรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้นนักวิทยาศาสตร์จะทำการสรุปคะแนนรายงานในส่วนของภาคปฏิบัติการซึ่งได้แก่ คะแนนเข้าห้องเรียน10% คะแนนรายงาน 10% คะแนนQuiz 5% รวมทั้งหมด 25% แล้วส่งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์	1.ใบคะแนนรายชื่อนิสิตที่เรียนรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 2.ใบสรุปคะแนนรายงาน	หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ 2 สัปดาห์
					

Library and Learning, University of Phayao

จากตารางที่ 4.2 ผังกระบวนการปฏิบัติงานการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 รายละเอียดการดำเนินงาน

ขั้นตอนต่อไปนี้จะเป็นรายละเอียดการดำเนินงานซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนและเทคนิคในการเตรียมปฏิบัติการในแต่ละบทปฏิบัติการโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานแทนได้เข้าใจภาพรวมของงานซึ่งแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหลักโดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)

นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยารับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อศึกษารายละเอียดตารางและวางแผนการเตรียมปฏิบัติการ ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน โดยในเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3) ต้องระบุรหัสและรายชื่อวิชา อาจารย์ผู้สอน ชั่วโมงเรียน และแผนการสอน เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชานี้วางแผนการเรียนการสอนในส่วนของภาคปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา

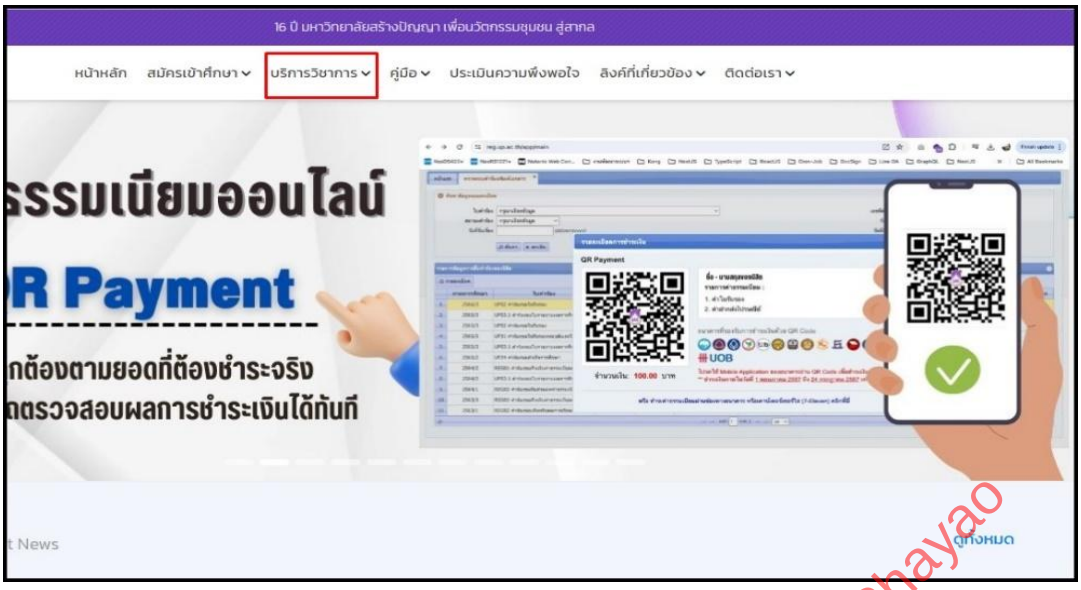
ข้อสังเกต/คำแนะนำ : ควรติดต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาล่วงหน้าประมาณ 1 เดือนก่อนเปิดภาคการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมและศึกษารายละเอียดให้เข้าใจเนื่องจากนักวิทยาศาสตร์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจติดภาระกิจช่วงใกล้ๆก่อนเปิดภาคเรียน

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนจัดการเรียนการสอน

จากการที่ได้รับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและวางแผนการเรียนการสอนในส่วนของภาคปฏิบัติแล้วนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ จาก ระบบบริการการศึกษาก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อที่จะวางแผนแบ่งกลุ่มนิสิตให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ และวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์โดยในการจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์จะต้องไม่ตรงกับวันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ สัปดาห์วิทยาศาสตร์ และช่วงสอบกลางภาคของภาคการศึกษาตอนต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

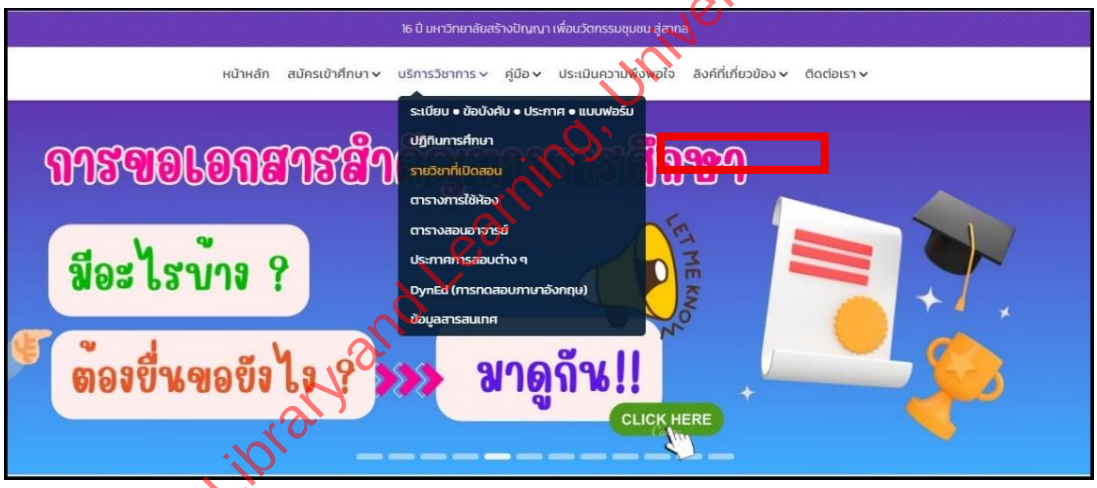
1) เข้าเว็บไซต์ของระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th) มาแล้วไปที่ “บริการวิชาการ” ดังภาพที่ 4.1

Library and Learning, University of Phayao



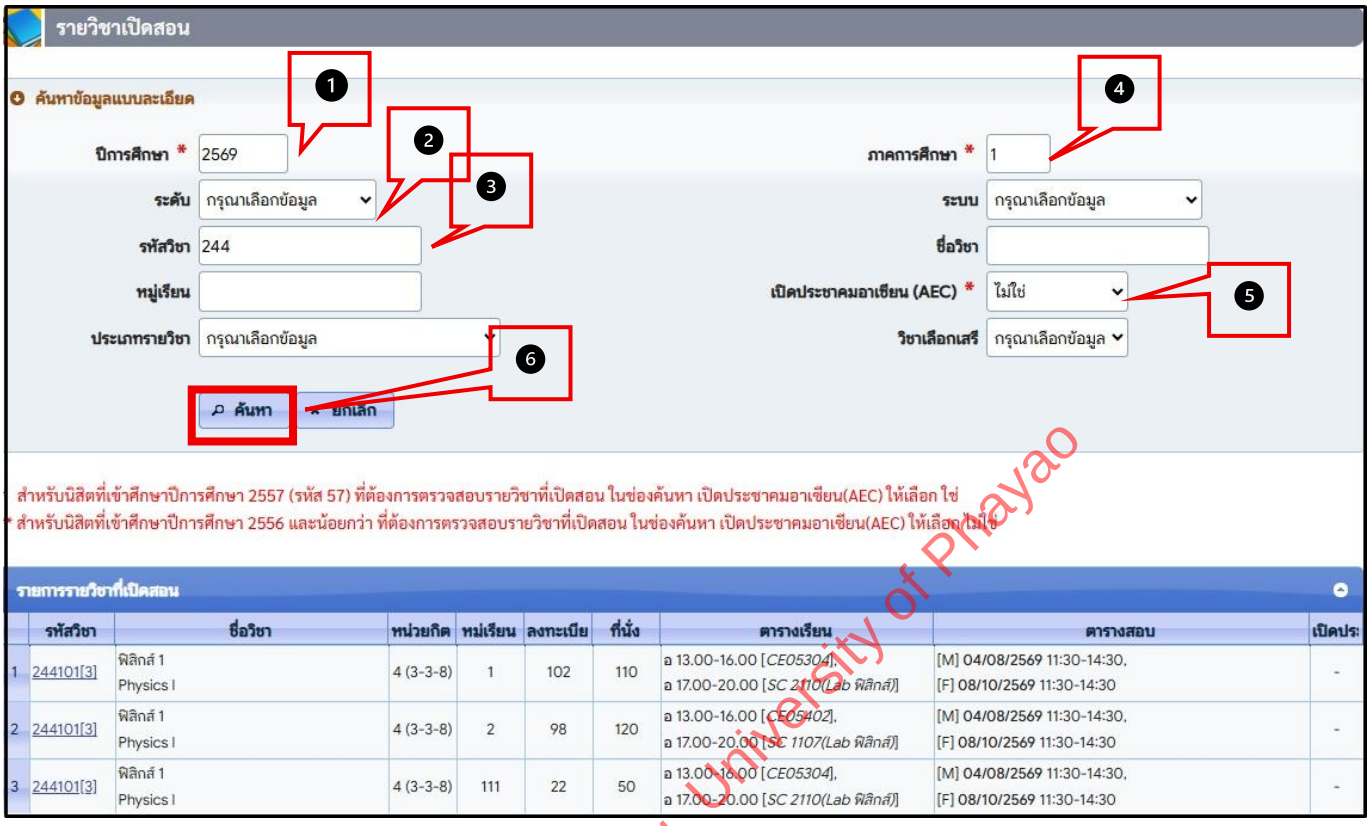
ภาพที่ 4.1 ระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th)

2) เลือกรายการ “รายวิชาที่เปิดสอน” ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 (ต่อ) ระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th)

Library and Learning, University of Phayao



	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	หมู่เรียน	ลงทะเบียน	ที่นั่ง	ตารางเรียน	ตารางสอบ	เปิดประ
1	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	1	102	110	อ 13.00-16.00 [CE05304], อ 17.00-20.00 [SC 2110(Lab ฟิสิกส์)]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30	-
2	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	2	98	120	อ 13.00-16.00 [CE05402], อ 17.00-20.00 [SC 1107(Lab ฟิสิกส์)]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30	-
3	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	111	22	50	อ 13.00-16.00 [CE05304], อ 17.00-20.00 [SC 2110(Lab ฟิสิกส์)]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30	-

ภาพที่ 4.3 การค้นหารายวิชาที่เปิดสอน

3) เลือกปีการศึกษา ❶

4) เลือกระดับการศึกษาต้องการจะค้นหา ❷

5) เลือกรหัสวิชา ❸

6) เลือกภาคการศึกษา ❹

7) เลือก “ไม่ใช่” ในหัวข้อเปิดประชาคมอาเซียน ❺

8) กดปุ่มค้นหา ❻ ดังภาพที่ 4.3

9) เมื่อกดปุ่มค้นหาเสร็จแล้วจะปรากฏตารางรายการรายวิชาที่เปิดสอน ดังภาพที่ 4.4

Library and Learning, University of Phayao

รายการรายวิชาที่เปิดสอน

	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	หมู่เรียน	ลงทะเบียน	ที่นั่ง	ตารางเรียน	ตารางสอบ
1	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	1	101	110	อ 13.00-16.00 [*CE05304*], อ 17.00-20.00 [*SC 2110(Lab ฟิสิกส์)*]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30
2	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	2	91	120	อ 13.00-16.00 [*CE05402*], อ 17.00-20.00 [*SC 1107(Lab ฟิสิกส์)*]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30
3	244101[3]	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4 (3-3-8)	111	21	50	อ 13.00-16.00 [*CE05304*], อ 17.00-20.00 [*SC 2110(Lab ฟิสิกส์)*]	[M] 04/08/2569 11:30-14:30, [F] 08/10/2569 11:30-14:30

ภาพที่ 4.4 รายการรายวิชาที่เปิดสอน

ข้อสังเกต/คำแนะนำ : ควรจัดวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่จะประกอบเป็นชุดทดลองให้มากกว่ากลุ่มนิสิตประมาณ 5-10 กลุ่ม เนื่องจากอาจมีนิสิตที่ตกแผนหรือนิสิตที่ลงทะเบียนล่าช้ามาเพิ่มทีหลัง และหากจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการแล้วพบว่าตรงกับวันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ มากเกินไปให้ปรึกษาอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อหาทางแก้ปัญหาต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความพร้อมของชุดทดลอง

ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือนนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการตรวจสอบชุดทดลองให้มี ความพร้อมใช้งาน และสามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำและเที่ยงตรง ดังนี้

1) เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Vernier Caliper) โดยตรวจสอบว่าค่าเริ่มต้นถูกต้องหรือไม่ถ้าถูกต้องค่าเริ่มต้นต้องอยู่ตรงสเกลเลข 0 มิลลิเมตร (mm) ดังภาพที่ 4.5 และหากพบว่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มีการชำรุดนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องทำการแจ้งซ่อมไปยังหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายใน 6 สัปดาห์ก่อนเปิดภาคการศึกษา



ภาพที่ 4.5 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.02 มิลลิเมตร ตรงสเกล 0 มิลลิเมตร

Library and Learning University of Phayao

2) ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) โดยตรวจสอบว่าค่าเริ่มต้นถูกต้องหรือไม่ถ้าถูกต้องค่าเริ่มต้นต้องอยู่ตรงสเกลเลข 0 มิลลิเมตร (mm) ดังภาพที่ 4.6 และหากพบว่าไมโครมิเตอร์มีการชำรุดนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องทำการแจ้งซ่อมไปยังหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายใน 6 สัปดาห์ก่อนเปิดภาคการศึกษา



ภาพที่ 4.6 ไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร ตรงสเกล 0 มิลลิเมตร

3) เครื่องชั่งสปริง โดยตรวจสอบว่าค่าเริ่มต้นถูกต้องหรือไม่ถ้าถูกต้องค่าเริ่มต้นต้องอยู่ตรงสเกลเลข 0 นิวตัน (N) หรือ 0 กรัม (g) ดังภาพที่ 4.7 และหากพบว่าเครื่องชั่งสปริงมีการชำรุดนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องทำการแจ้งซ่อมไปยังหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายใน 6 สัปดาห์ก่อนเปิดภาคการศึกษา

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.7 ตราชั่งสปริง 250 กรัม ตรงสเกล 0 กรัม

4) เครื่องชั่งดิจิตอล โดยตรวจสอบว่าตำแหน่งของลูกน้ำอยู่ในวงกลมหรือถ้าพบว่าไม่อยู่ให้ทำการปรับขาตั้งของเครื่องชั่งดิจิตอลตรงตำแหน่งใต้เครื่องชั่งดิจิตอล ดังภาพที่ 4.8 และน้ำมวลทดสอบที่รู้ค่ามวลมาชั่งบนเครื่องชั่งดิจิตอลเพื่อเป็นการทกสอบความถูกต้องละแม่นยำของเครื่องชั่งดิจิตอล และหากพบว่าเครื่องชั่งสปริง มีการชำรุดนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องทำการแจ้งซ่อมไปยังหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายใน 6 สัปดาห์ก่อนเปิดภาคการศึกษา



ภาพที่ 4.8 เครื่องชั่งดิจิตอลความละเอียด 2 ตำแหน่ง ตัวเครื่องทั้งหมด(ซ้าย) ลูกน้ำของเครื่อง (ขวา)

Library and Learning University of Phayao

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ภายในระยะเวลา 3 ปี ควรมีการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัด ชั่ง หรือตวง กับสถาบันมาตรวัดวิทยาแห่งชาติเพื่อให้เครื่องมือมีการวัดค่าที่น่าเชื่อถือและถูกต้องแม่นยำ

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการ

ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการตรวจสอบตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ด้านงานสถาปัตยกรรม

นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการสำรวจและตรวจสอบด้วยตนเองในลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการด้านงานสถาปัตยกรรม ดังนี้

1.1) ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการในระยะแนวดิ่งมีความสูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และพื้นที่ของห้องทดลองมีขนาดพื้นที่ต่อคน 5.0 ตารางเมตรต่อคน (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 47) ซึ่งห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ SC1107 มีความจุ 100 คน ความจุสอบ 90 คน (ระบบบริการการศึกษา, 2569) ดังภาพที่ 4.9



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.9 ลักษณะกายภาพขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการ

1.2) วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี มี ความเหมาะสมต่อการใช้งาน

1.3) ช่องเปิด (ประตู–หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณี ฉุกเฉิน ซึ่งในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มีประตูอย่างน้อย 2 ประตูเพื่อใช้ในกรณีที่ฉุกเฉิน ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ประตูทางเข้า-ออกห้องปฏิบัติการ

1.4) มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถ ปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 หน้าต่างระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ

Library and Learning University of Phayao

1.5) บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่าน ครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย ดังภาพที่ 4.12

(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 48)



ภาพที่ 4.12 บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย

2) ด้านงานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1) ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความ เหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

2.2) มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 49)



ภาพที่ 4.13 อ่างน้ำในห้องปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

3) ด้านงานวิศวกรรมโครงสร้าง

ทำการสำรวจเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าว ตามเสา – คาน มีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่ กับห้องปฏิบัติการ) ภาพที่ 4.14

(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 50)



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.14 สำรวจโครงสร้างเสา-คานภายในห้องปฏิบัติการ

4) ด้านงานวิศวกรรมไฟฟ้า

4.1) ทำการตรวจสอบมีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการ ทำงาน โดยใช้เครื่องวัดความสว่างของแสง (Lux meter) ให้มีระดับความสว่างตามมาตรฐานคือในห้องเรียนห้องมีค่าความสว่างคือ 300 lux



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.15 การวัดค่าความสว่างในห้องปฏิบัติการ

4.2) ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณ กำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งานในทางปฏิบัตินักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจอุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าทั้งหมดในห้องปฏิบัติการซึ่งกำลังไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกินตู้โหลดหลักที่จ่ายกระแสไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.16 ตู้โหลดไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดในห้องปฏิบัติการ

4.3) ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมี การติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม โดยหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจว่ารางไฟติดตั้ง

ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 51-53)



ภาพที่ 4.17 เต้ารับ เต้าเสียบที่ติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

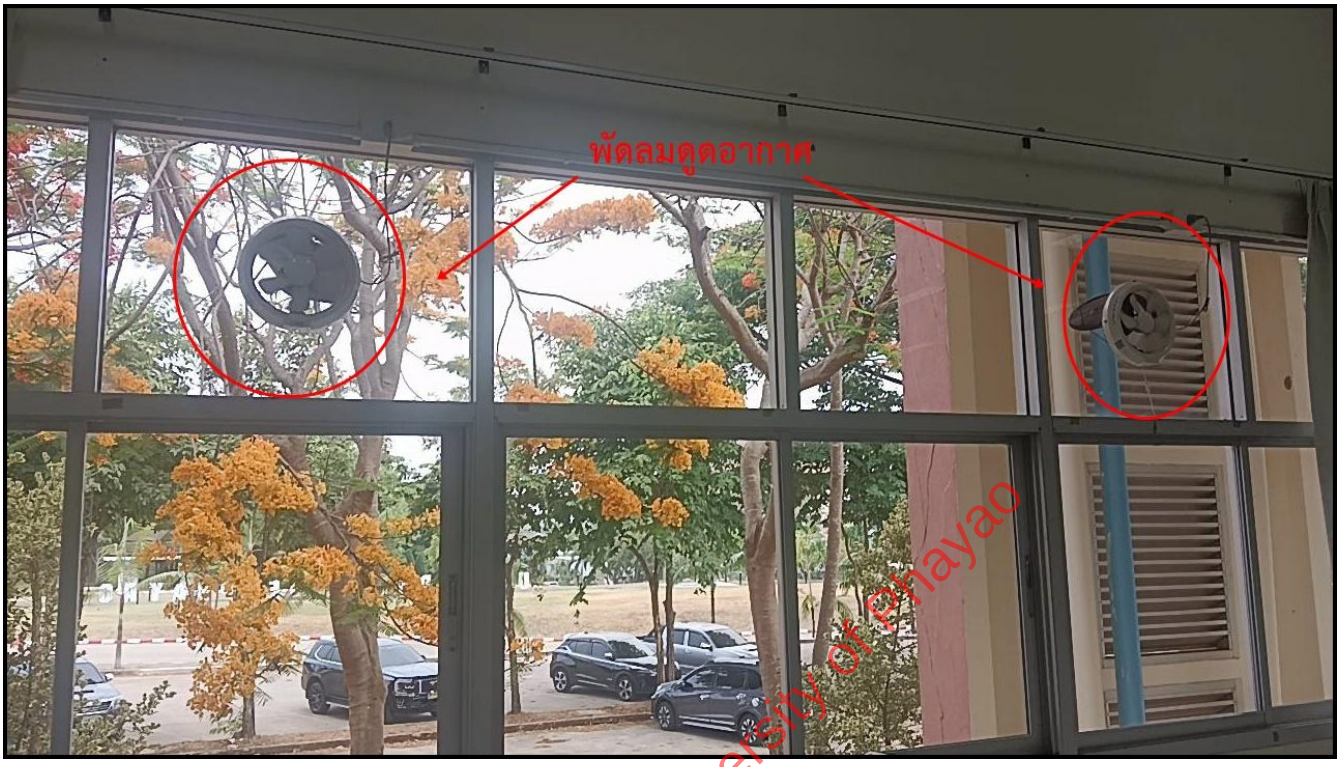
5) ด้านงานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

มีระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวาง แผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม นักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจตรวจเช็คเบื้องต้นน้ำประปามีตะกอนปนเปื้อนหรือไม่รวมถึงทราบแผนผังการเดินท่อน้ำประปาจากแผนผังที่กองอาคารและสถานที่ (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 54)

6) ด้านงานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ

มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและ สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ โดยหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ทำการสำรวจว่าพัดลมดูดอากาศภายในห้องปฏิบัติการมีการติดตั้งถูกต้องและมีจำนวนเพียงพอหรือไม่รวมถึงมีการตรวจเช็คความพร้อมใช้งานก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 3 เดือน

(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 54-55)



ภาพที่ 4.18 พัดลมดูดอากาศภายในห้องปฏิบัติการ

7) ด้านงานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร

นักวิทยาศาสตร์มีการสำรวจอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ ได้แก่

1) อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector) ดังภาพที่ 4.19 และมีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉินเป็นโทรศัพท์มือถือและไลน์แอปพลิเคชัน (Line Application) หรือ เฟสบุ๊กแอปพลิเคชัน (Facebook Application) เพื่อติดต่อหัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการเป็นต้น

(โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558, น. 55-56)

Library and Learning Resources University of Phayao



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.19 ระบบตรวจจับอัคคีภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในห้องปฏิบัติการ

2) เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ ดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 ถังเพลิงที่ติดตั้งในห้องปฏิบัติการ

3) ป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 ป้ายทางหนีไฟ

4) สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ดังภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm)

Library and Learning, University of Phayao

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ควรมีการซักซ้อมหนีไฟเพื่อตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และถังดับเพลิงควรตรวจเช็คทุกปี หากพบว่ามีปัญหาให้แจ้งไปยังหัวหน้างานฝ่ายปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 5 จัดหา จัดซื้อ วัสดุ และซ่อมซ่อมห้องปฏิบัติการ

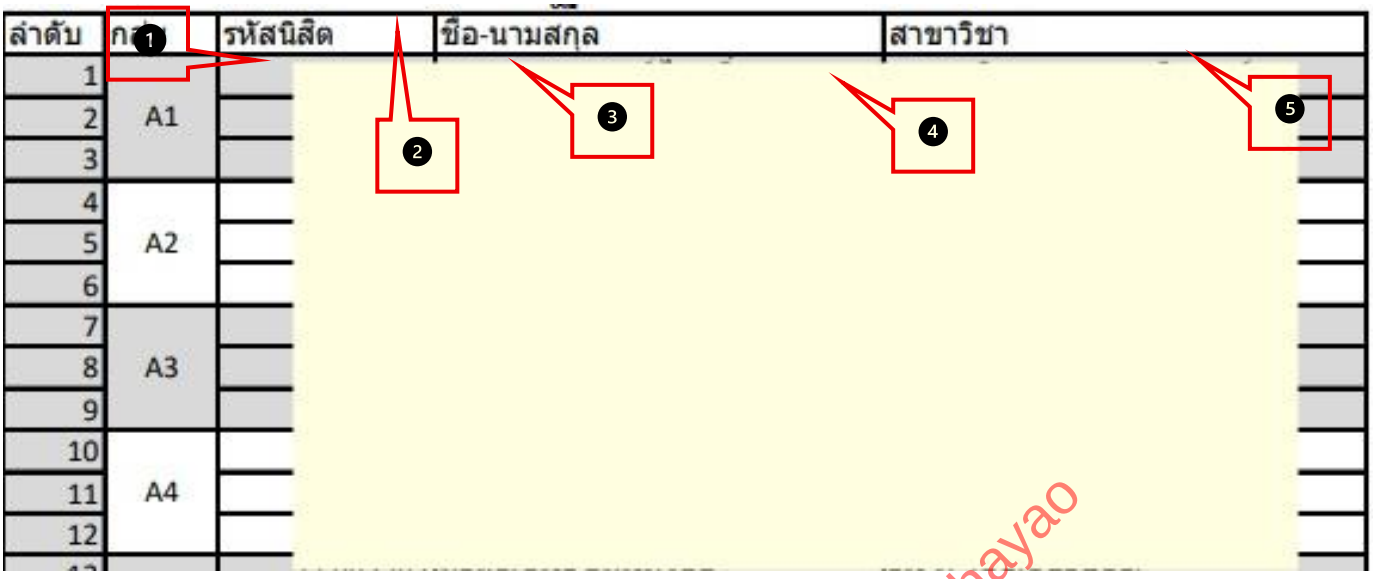
นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาต้องส่งรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องการในรายวิชาที่รับผิดชอบ ภาคการศึกษาต้น ภายในเดือนพฤษภาคมของทุกปีโดยต้องระบุจำนวน ยี่ห้อ คุณลักษณะ เพื่อให้การจัดซื้อถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของรายวิชามากที่สุด เมื่อใกล้กำหนดเวลา นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะตรวจสอบจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ ที่ต้องใช้ และหากพบว่ามีรายการใดมีไม่เพียงพอ ต้องทำการรวบรวมและส่งรายการ คุณลักษณะ และใบเสนอราคาอย่างน้อย 3 บริษัทให้กับหัวหน้างานห้องปฏิบัติการภายในเดือนพฤษาคมของทุกปี และทำการสำรวจความพร้อมห้องปฏิบัติการหากพบปัญหาหน่วยงานแจ้งกองอาคารและสถานที่ผ่านระบบ UP Smart-service (กองอาคารและสถานที่, 2569) เพื่อให้วิศวกรหรือช่างเทคนิคทำการซ่อมแซม

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : สำหรับการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ควรเพิ่มรูปถ่ายให้กับคณะกรรมการฝ่ายจัดซื้อเนื่องจากบางทีการสื่อสารอาจมีการคลาดเคลื่อนจึงทำให้ได้วัสดุ อุปกรณ์ไม่ตรงกับคุณลักษณะที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 6 จัดรายชื่อนิสิตและแบ่งกลุ่มพร้อมกับจัดทำปฏิทินวิชาปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจัดรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จากระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th) และแบ่งกลุ่มนิสิตเป็นตัวอักษร A-E ดังภาพที่ 4.23 จากนั้นจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการพร้อมกับประสานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อให้อนุญาตเข้าเป็นสมาชิกในกลุ่ม Microsoft Teams ที่มีชื่อเฉพาะเจาะจงเป็นรายวิชา-กลุ่มเรียน-ภาคเรียน ดังภาพที่ 4.24

Library and Learning Resources University of Phayao



ภาพที่ 4.23 ตัวอย่างรายชื่อนิสิตวิชาปฏิบัติการ 244101 ฟิสิกส์ 1

จากตารางในภาพที่ 4.23 ในข้อที่ ❶ คือ”ลำดับจำนวนนิสิต”

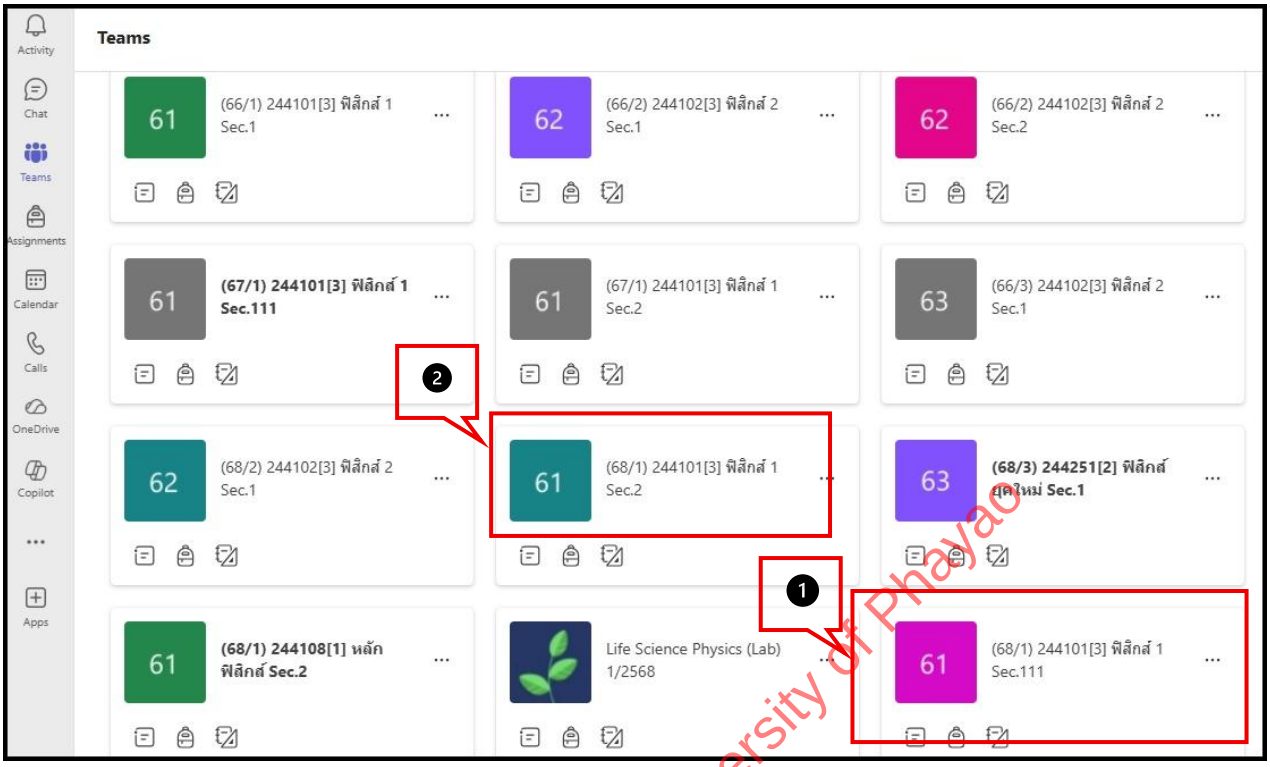
ข้อที่ ❷ คือ “หมายเลขกลุ่มนิสิต”ซึ่งจะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่อักษรภาษาอังกฤษ A-E โดยแต่ละตัวอักษรจะมีลำดับกลุ่มประมาณหมายเลขลำดับที่ 15-22 แล้วแต่ว่าปีการศึกษานั้นจะมีนิสิตลงทะเบียนเป็นจำนวนเท่าไหร่และในแต่ละหมายเลขลำดับจะมีสมาชิกกลุ่มละ 2-3 คน

ข้อที่ ❸ คือ “รหัสนิสิต”

ข้อที่ ❹ คือ “ชื่อ-นามสกุลของนิสิต”

ข้อที่ ❺ คือ”สาขาวิชาที่นิสิตศึกษา”

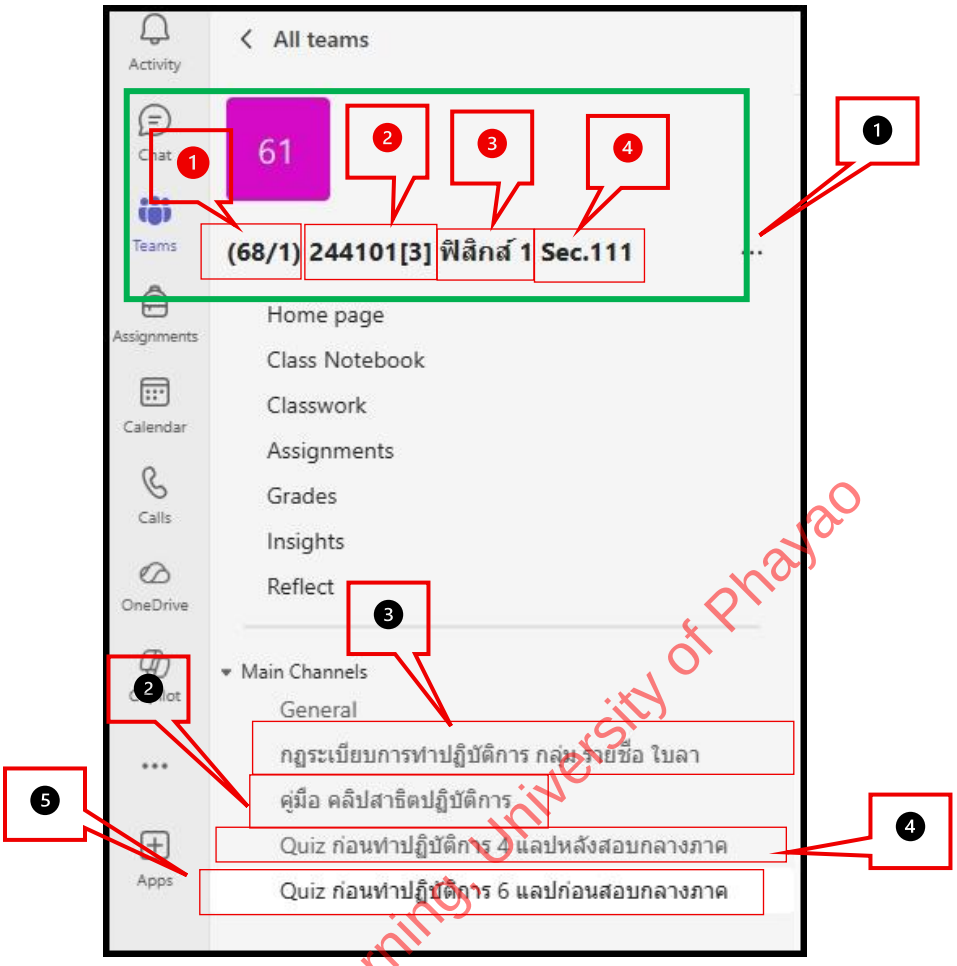
Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.24 ตัวอย่างกลุ่มใน Microsoft Teams

เมื่ออาจารย์ประจำรายวิชาอนุญาตเข้ากลุ่มใน Microsoft Teams ในชื่อกลุ่มในตัวอย่างภาพที่ 4.24 โดย ❶ เป็นตัวอย่างชื่อกลุ่มที่มีชื่อคือ “(68/1) 244101[3] ฟิสิกส์ 1 Sec.111”และ ❷ คืออีกหมู่เรียนมีชื่อว่า”(68/1) 244101[3] ฟิสิกส์ 1 Sec.2” แล้วตั้งนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาให้มีสถานะเป็น Owner เรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการสร้างช่องย่อยเพื่อที่จะนำวิดีโอสาธิตปฏิบัติการและคู่มือปฏิบัติการลงในกลุ่ม Microsoft Teams และท้ายสุดประกาศในนิสิตในกลุ่มทราบเพื่อให้นิสิตได้ศึกษาก่อนทำปฏิบัติการ ดังภาพที่ 4.25

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.25 เมนูรายการช่องใน Microsoft Teams

จากภาพที่ 4.25 แสดงเมนูรายการต่างๆในช่อง Microsoft Teams โดยมีขั้นตอนการใช้งานและคำอธิบาย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คือ ชื่อของกลุ่มใน Microsoft Teams โดยประกอบไปด้วย

1 คือ “ปีการศึกษา/ภาคเรียน”

2 คือ “รหัสรายวิชา”

3 คือ “ชื่อวิชา”

4 คือ”หมู่เรียน”

ขั้นตอนที่ 2 คือ “กฎระเบียบการทำปฏิบัติการ กลุ่ม รายชื่อ ใบลา” โดยนิสิตสามารถคลิกเข้าไปดูกลุ่มและรายชื่อรวมถึง กฎเกณฑ์ข้อ

Library and Learning University of Phayao

ระเบียบต่างๆ ปฏิทินวิชาปฏิบัติการรวมถึงเงื่อนไขการลาได้ในช่องนี้

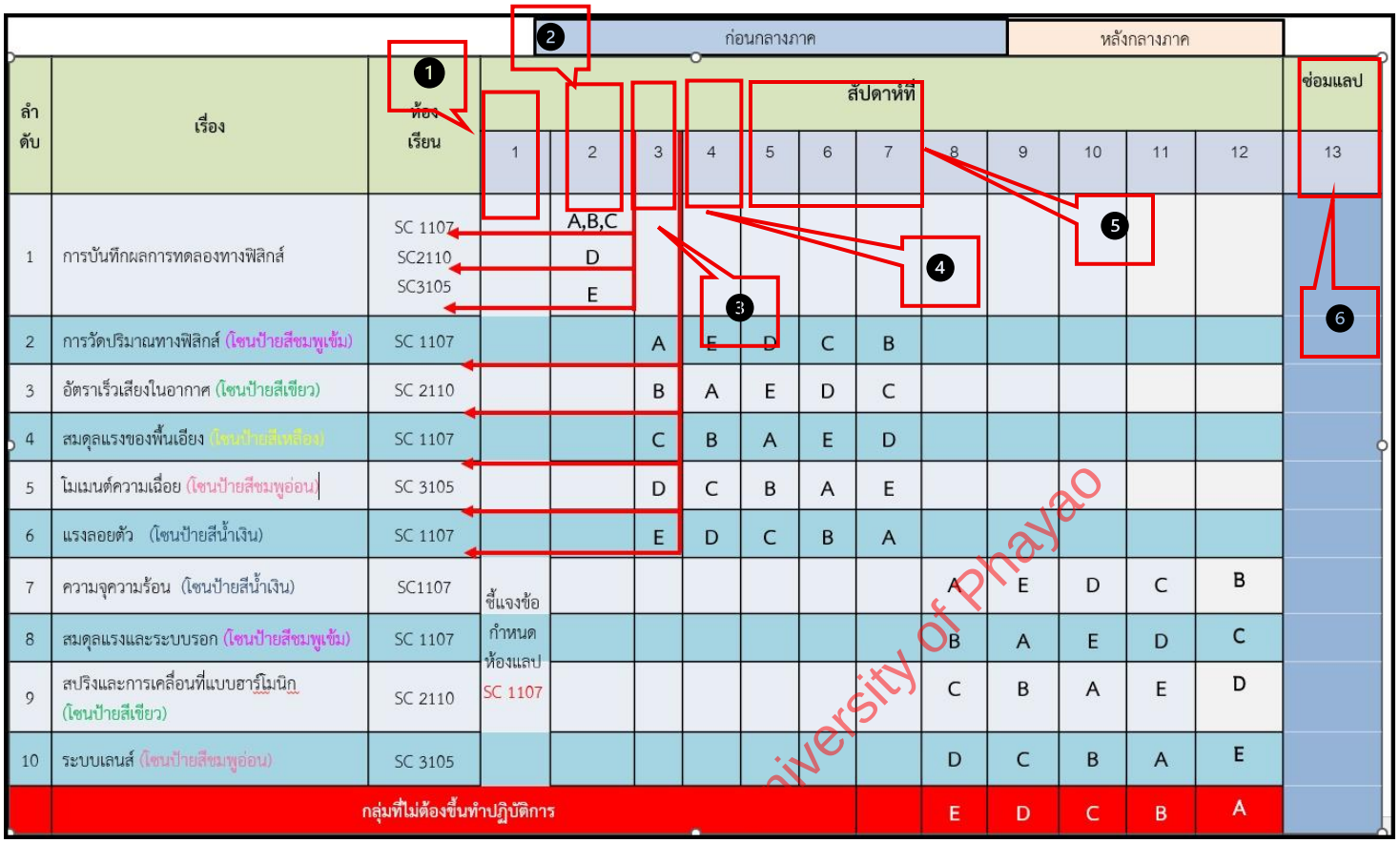
ขั้นตอนที่ 3 คือ “คู่มือ คลิปสาธิตปฏิบัติการ” นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาได้โพสต์ไฟล์คู่มือปฏิบัติการ 10 บท และวิดีโอคลิปสาธิตปฏิบัติการให้นิสิตโดยนิสิตสามารถดูก่อนเรียนปฏิบัติการและระหว่างทำปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 4 คือ “แบบทดสอบก่อนเรียนปฏิบัติการก่อนสอบกลางภาค” ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน 6 บทปฏิบัติการโดยตั้งเวลาไว้ 10 นาที ก่อนเรียนปฏิบัติการโดยนิสิตสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเรื่องที่เรียนในสัปดาห์นั้นๆ

ขั้นตอนที่ 5 คือ “แบบทดสอบก่อนเรียนปฏิบัติการหลังสอบกลางภาค” ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนโดยตั้งเวลาไว้ 10 นาที ก่อนเรียน 4 บทปฏิบัติการโดยนิสิตสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเรื่องที่เรียนในสัปดาห์นั้นๆ

ในขั้นตอนต่อไปเมื่อ คลิกที่ช่อง“กระเบียบการทำปฏิบัติการ กลุ่ม รายชื่อ ใบลา” จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4.26 โดยมีขั้นตอนและรายละเอียด ดังนี้

Library and Learning, University of Phayao



ลำดับ	เรื่อง	ห้องเรียน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	การบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์	SC 1107 SC2110 SC3105		A,B,C D E											
2	การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ (โซนป้ายสีชมพูเข้ม)	SC 1107			A	E	D	C	B						
3	อัตราเร็วเสียงในอากาศ (โซนป้ายสีเขียว)	SC 2110			B	A	E	D	C						
4	สมดุลแรงของพื้นเอียง (โซนป้ายสีเหลือง)	SC 1107			C	B	A	E	D						
5	โมเมนต์ความเฉื่อย (โซนป้ายสีชมพูอ่อน)	SC 3105			D	C	B	A	E						
6	แรงลอยตัว (โซนป้ายสีน้ำเงิน)	SC 1107			E	D	C	B	A						
7	ความจุความร้อน (โซนป้ายสีน้ำเงิน)	SC1107								A	E	D	C	B	
8	สมดุลแรงและระบบรอก (โซนป้ายสีชมพูเข้ม)	SC 1107								B	A	E	D	C	
9	สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก (โซนป้ายสีเขียว)	SC 2110								C	B	A	E	D	
10	ระบบเลนส์ (โซนป้ายสีชมพูอ่อน)	SC 3105								D	C	B	A	E	
	กลุ่มที่ไม่ต้องขึ้นทำปฏิบัติการ									E	D	C	B	A	

ภาพที่ 4.26 ปฏิทินวิชาปฏิบัติการ 244101 ฟิสิกส์ 1

ขั้นตอนที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 1 จะเป็นการชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนน การเข้าเรียนและกฎระเบียบใน ห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 2 กลุ่ม A-E จะเรียนปฏิบัติการเรื่องเดียวกันในลำดับที่ 1 มีชื่อปฏิบัติการว่า “การบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์” โดยปฏิบัติการนี้ไม่มีอุปกรณ์และกลุ่ม A, B, C เรียนห้องปฏิบัติการ SC1107 กลุ่ม D ห้องปฏิบัติการ SC2110 และกลุ่ม E เรียนห้องปฏิบัติการ SC3105 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่ม A เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 2 เรื่อง “การวัดปริมาณทางฟิสิกส์” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีชมพูเข้ม, กลุ่ม B เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 3 เรื่อง “อัตราเร็วเสียงในอากาศ” ที่ห้อง SC2110 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีเขียว, กลุ่ม C เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 4 เรื่อง “สมดุลแรงของพื้นเอียง” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บ

Library and Learning, University of Phayao

อุปกรณ์ป้ายสีเหลือง, กลุ่ม D เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 5 เรื่อง “โมเมนต์ความเฉื่อย” ที่ห้อง SC3105 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีชมพูอ่อน, กลุ่ม E เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 6 เรื่อง “แรงลอยตัว” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีน้ำเงินเข้ม ตามลำดับ

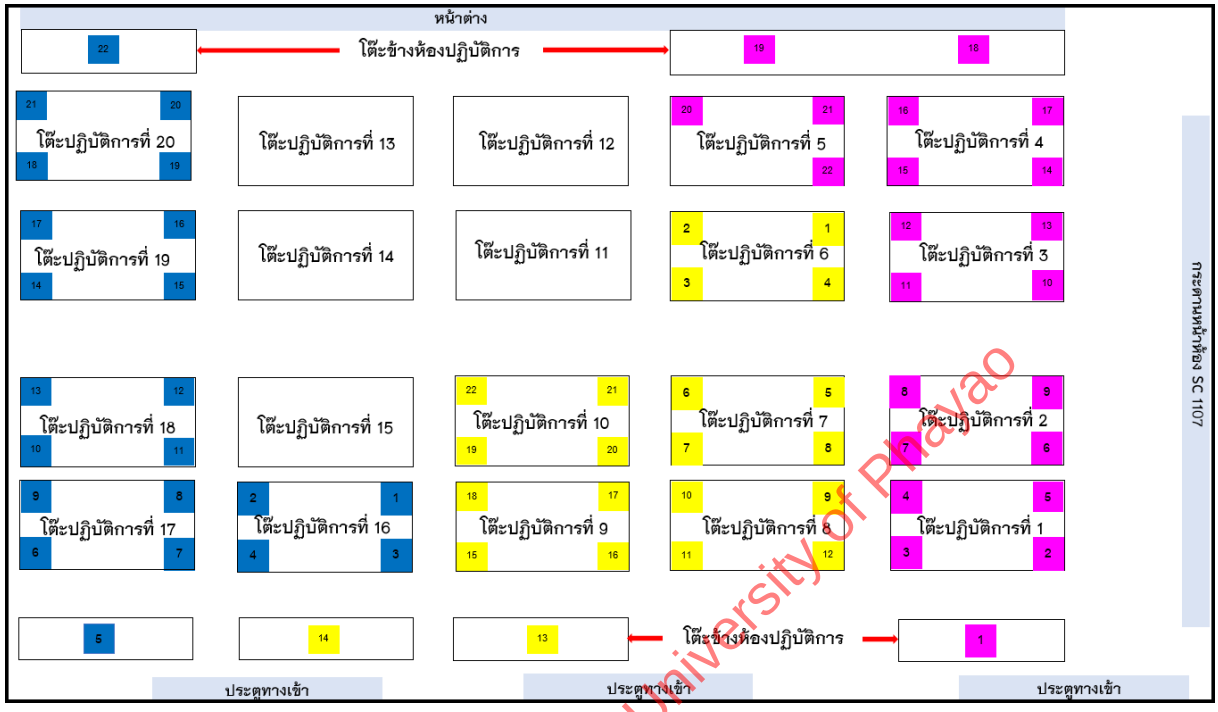
ขั้นตอนที่ 4 ในสัปดาห์ที่ 4 กลุ่ม E เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 2 เรื่อง “การวัดปริมาณทางฟิสิกส์” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บอุปกรณ์ ป้ายสีชมพูเข้ม, กลุ่ม A เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 3 เรื่อง “อัตราเร็วเสียงในอากาศ” ที่ห้อง SC2110 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีเขียว, กลุ่ม B เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 4 เรื่อง “สมดุลแรงของพื้นเอียง” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีเหลือง, กลุ่ม C เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 5 เรื่อง “โมเมนต์ความเฉื่อย” ที่ห้อง SC3105 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีชมพูอ่อน, กลุ่ม D เรียนปฏิบัติการลำดับที่ 6 เรื่อง “แรงลอยตัว” ที่ห้อง SC1107 โซนเก็บอุปกรณ์ป้ายสีน้ำเงินเข้ม ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 5-7 จะเรียนวนจนกระทั่งกลุ่ม A-E เรียนครบปฏิบัติการลำดับที่ 2-6 แล้วเริ่มวนอีกทีในลำดับปฏิบัติการ 7-10 ในที่สัปดาห์ที่ 8

ขั้นตอนที่ 6 ในสัปดาห์ที่ 13 จะเป็นการซ่อมปฏิบัติการสำหรับนิสิตที่ลาป่วยหรือลากิจ

Library and Learning, University of Phayao

สำหรับบริเวณเก็บชุดทดลองจะเก็บตามตำแหน่งป้ายสีชมพูเข้ม สีเหลือง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีชมพูอ่อน จะเก็บตามแผนผังห้องปฏิบัติการในแต่ละห้องโดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 4.27 ผังห้องปฏิบัติการ SC1107

จากผังห้องปฏิบัติการ SC1107 จะมีโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด 20 โต๊ะ และมีโต๊ะปฏิบัติการด้านข้างห้อง ดังภาพที่ 4.27 โดยในแต่ละโต๊ะปฏิบัติการจะมีหมายเลขป้ายกลุ่มที่นิสิตเรียนซึ่งมีทั้งหมด 22 กลุ่มแบ่งออกเป็น 3 สี ได้แก่ ป้ายสีชมพูเข้ม ป้ายสีเหลือง และป้ายสีน้ำเงิน ตามลำดับ ในแต่ละลำดับหมายเลขป้ายสีจะบ่งบอกถึงตำแหน่งลำดับกลุ่มที่เก็บชุดทดลองซึ่งเก็บอยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการซึ่งนิสิตต้องนั่งเรียนตามหมายเลขกลุ่มโดยจะมีป้ายชื่อปฏิบัติการติดอยู่ดังภาพที่ 4.28 และมีชื่อบทปฏิบัติการที่เรียนดังตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

Library and Learning, University of Phayao



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.28 ที่เก็บชุดทดลองใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.3 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC1107

โซนป้ายสี	ชื่อปฏิบัติการ
ชมพูเข้ม	1.การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ 2.สมดุลแรงและระบบรอก
เหลือง	1.สมดุลแรงของพื้นเอียง
น้ำเงิน	1.แรงลอยตัว 2.ความจุความร้อน



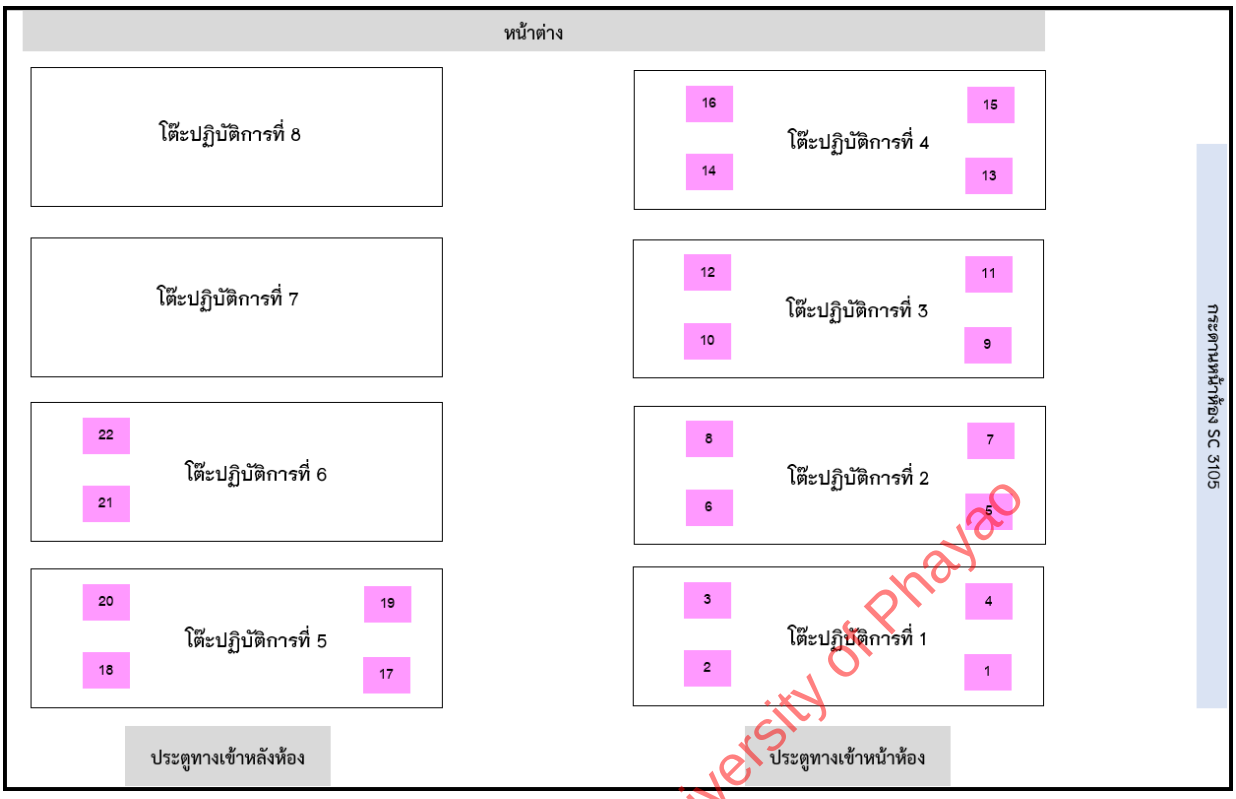
ภาพที่ 4.29 ผังห้องปฏิบัติการ SC2110

จากผังห้องปฏิบัติการ SC2110 จะมีโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด 8 โต๊ะ โดยในแต่ละโต๊ะปฏิบัติการจะมีหมายเลขป้ายกลุ่มที่นิสิตเรียนซึ่งมีทั้งหมด 22 กลุ่ม ซึ่งจะมีป้ายสีเขียวจะบ่งบอกถึงตำแหน่งที่เก็บชุดทดลองซึ่งเก็บอยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC2110

โซนป้ายสี	ชื่อปฏิบัติการ
เขียว	1.การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ 2.สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.30 ผังห้องปฏิบัติการ SC3105

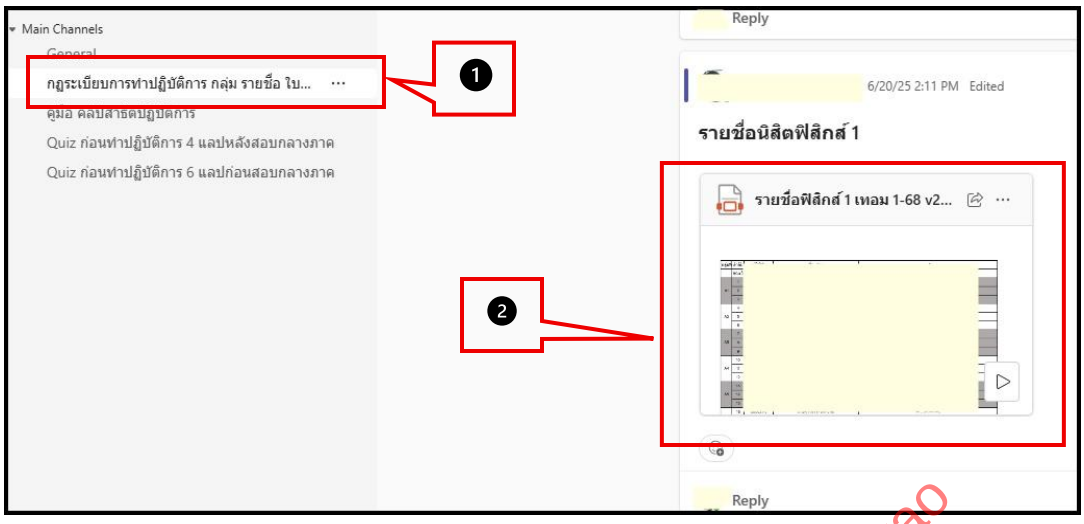
จากผังห้องปฏิบัติการ SC3105 จะมีโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด 8 โต๊ะ โดยในแต่ละโต๊ะปฏิบัติการจะมีหมายเลขป้ายกลุ่มที่นิสิตเรียนซึ่งมีทั้งหมด 22 กลุ่ม ซึ่งจะมีป้ายสีชมพู่อ่อนจะบ่งบอกถึงตำแหน่งที่เก็บชุดทดลองซึ่งเก็บอยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 รายชื่อปฏิบัติการที่เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการในห้อง SC3105

โซนป้ายสี	ชื่อปฏิบัติการ
ชมพู่อ่อน	1.โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง 2.ระบบเลนส์

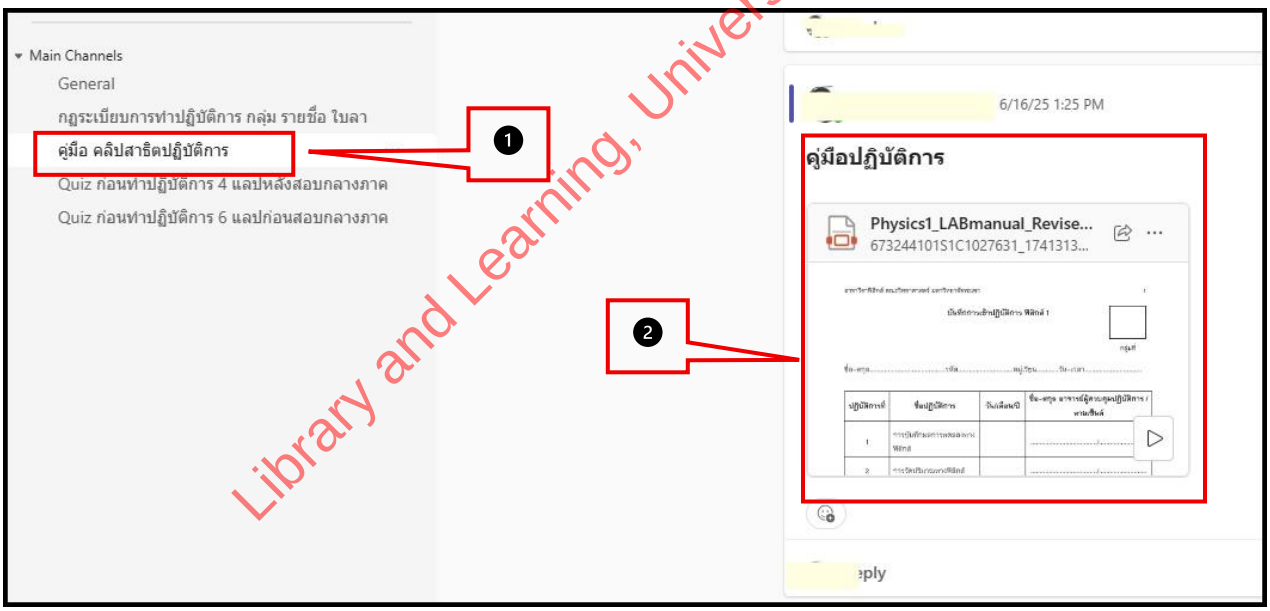
ในส่วนของการสร้างช่องเพื่อนำวิดีโอสาธิตปฏิบัติการรวมถึงไฟล์คู่มือปฏิบัติการและแบบทดสอบก่อนเรียนรายสำหรับประกาศให้นิสิตใน Microsoft Teams มีขั้นตอนและรายละเอียด ดังภาพที่ 4.31

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.31 การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams

จากภาพที่ 4.31 เมื่อคลิกที่ช่อง ❶ ในเมนูทางซ้ายของ Microsoft Teams จะปรากฏรายชื่อนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.32 (ต่อ) การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams

จากภาพที่ 4.32 เมื่อคลิกที่ช่อง ❶ ในเมนูทางซ้ายของ Microsoft Teams จะปรากฏคู่มือปฏิบัติการและวิดีโอสาธิตปฏิบัติการ



ภาพที่ 4.33 (ต่อ) การสร้างช่องและรายชื่อนิสิตใน Microsoft Teams

จากภาพที่ 4.33 เมื่อคลิกที่ช่อง ❶ ในเมนูทางซ้ายของ Microsoft Teams จะปรากฏแบบทดสอบก่อนเรียนปฏิบัติการ ❷ โดยที่นิสิตเรียนปฏิบัติการเรื่องไหนก็ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องนั้น

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ควรสร้างช่องสำหรับเผยแพร่รายชื่อกลุ่มและปฏิทินปฏิบัติการล่วงหน้าก่อนเปิดภาคเรียน 2 สัปดาห์ และในการจัดทำปฏิทินวิชาปฏิบัติการควรตรวจสอบวันหยุดจากปฏิทินทั่วไปและปฏิทินกิจกรรมของมหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 7 ให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

เนื้อหาและรายละเอียดจะอธิบายในหัวข้อถัดไปคือ การให้บริการในแต่ละบทปฏิบัติการ

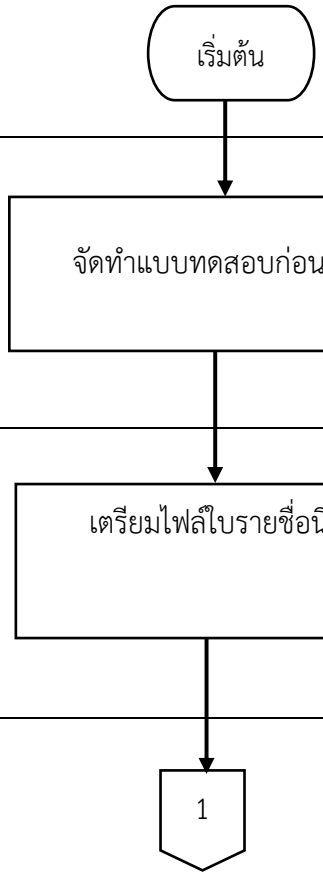
ขั้นตอนที่ 8 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ

หลังจากนิสิตเรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้นนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการสรุปคะแนนรายงานในส่วนของภาคปฏิบัติการซึ่งได้แก่ คะแนนเข้าห้องเรียน10% คะแนนรายงาน10% คะแนน Quiz5% รวมทั้งหมด 25% แล้วทำการประกาศใน Microsoft Teams ในส่วนของคะแนนรายงานกับคะแนนเข้าห้องเรียนเพื่อให้นิสิตตรวจเช็คตรวจถูกต้องอีกที ถ้าไม่มีปัญหาใดๆนักวิทยาศาสตร์จะส่งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่อไปภายใน 2 สัปดาห์ก่อนสอบปลายภาค

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ควรเก็บรายงานแบบบันทึกผลการทดลองของนิสิตไว้เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันว่านิสิตได้เข้าเรียนและส่งรายงานเป็นการป้องกันกรณีที่นิสิตกล่าวอ้างความเท็จหรือทักทวงคะแนนในภายหลังจะได้มีหลักฐานยืนยัน

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
1		**ขั้นตอนที่ 1 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน** จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยให้นิสิตทำใน Microsoft Teams โดยตั้งเวลาภายในเวลา 5 นาทีก่อนเริ่มเรียนปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์	1.Microsoft Teams 2.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	ก่อนเรียนปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง
2		**ขั้นตอนที่ 2 เตรียมไฟล์ใบรายชื่อนิสิต** จัดเตรียมใบรายชื่อนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 โดยอ้างอิงรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนจาก www.reg.up.ac.th	นักวิทยาศาสตร์	ไฟล์ใบเช็ครายชื่อนิสิต	ก่อนเรียนปฏิบัติการ 1 สัปดาห์

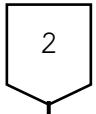
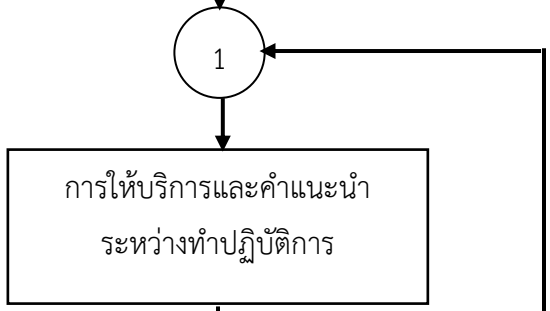
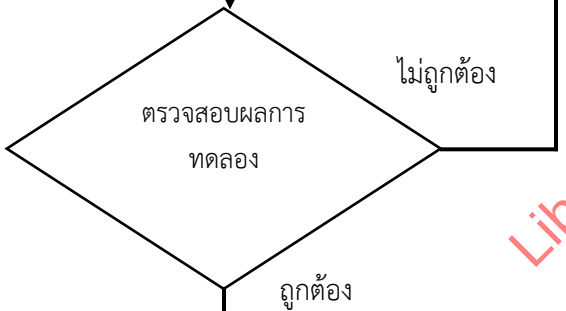
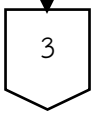
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	1				
3	เตรียมแบบบันทึกผลการทดลอง	**ขั้นตอนที่ 3 เตรียมแบบบันทึกผลการทดลอง** เตรียมรายงานในแต่ละบทปฏิบัติการพร้อมกับใบเบิกอุปกรณ์ของแต่ละบทปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์	1.แบบบันทึกผลการทดลอง 2.ใบเบิกอุปกรณ์	ก่อนเรียนปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง
4	การเตรียมอุปกรณ์ และการเบิกจ่ายก่อนเริ่มปฏิบัติการ	**ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมอุปกรณ์ และการเบิกจ่ายก่อนเริ่มปฏิบัติการ** เตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ของแต่ละบทปฏิบัติการตามเนื้อหาในคู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1และจัดวางวัสดุ อุปกรณ์ โดยทั้งหมดนี้จะประกอบเป็นชุดทดลองลงในตะกร้าโดยอ้างอิงเนื้อหาในคู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และเบิก-จ่ายชุดทดลอง/รายงาน ณ จุดเบิก-จ่าย หน้าห้องปฏิบัติการ	นักวิทยาศาสตร์	1.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 2.ใบเบิกอุปกรณ์	ก่อนเรียนปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง
	2				

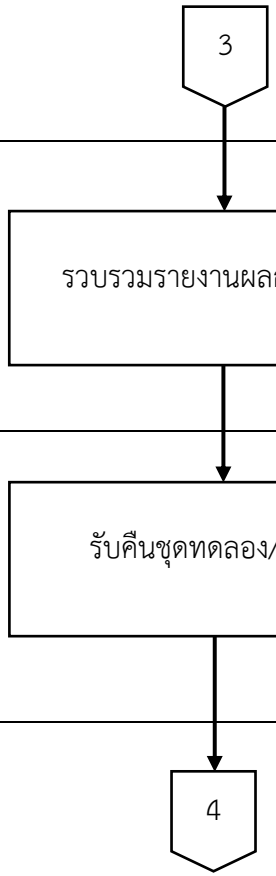
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
5		**ขั้นตอนที่ 5 การให้บริการและคำแนะนำระหว่างทำปฏิบัติการ** นักวิทยาศาสตร์สาธิตวิธีการทำปฏิบัติการและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือหรือชุดทดลองแบบบรรยายสรุป และให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยสอน แก้ปัญหาเชิงเทคนิค ขณะนิสิตทำปฏิบัติการรวมถึงควบคุม ดูแล เช็คชื่อ หลังจากที่เริ่มเรียนปฏิบัติการ	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์	1.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 2.แบบบันทึกผลการทดลอง	3 ชั่วโมง
6		**ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบผลการทดลอง** ตรวจสอบผลการทดลองของนิสิตโดยดูจากรายงานว่าถูกต้องหรือไม่ถ้าไม่ถูกต้องให้กลับไปแก้ไขอีกครั้ง	1.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 2.นักวิทยาศาสตร์	1.คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 2.แบบบันทึกผลการทดลอง	15 นาที
					

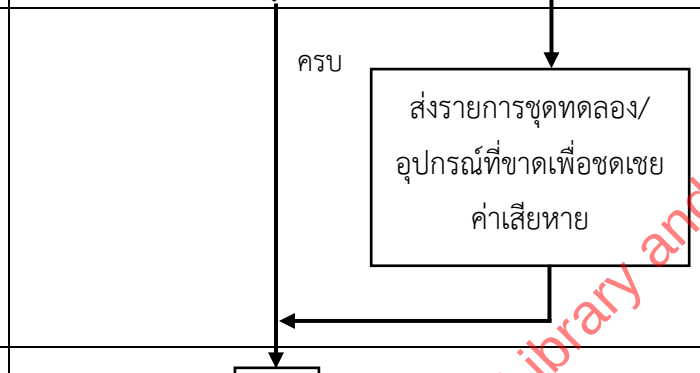
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
7		**ขั้นตอนที่ 7 รวบรวมรายงานผลการทดลอง** อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาตรวจและให้คะแนนเรียบร้อยแล้วนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการรวบรวมคะแนนรายงานลงในใบเช็ครายงานของนิสิต	นักวิทยาศาสตร์	1.แบบบันทึกผลการทดลอง 2.ใบเช็ครายงานนิสิต	20 นาที
8		**ขั้นตอนที่ 8 รับคืนชุดทดลอง/อุปกรณ์** นิสิตทำการเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์ทั้งหมดลงในตะกร้า	นักวิทยาศาสตร์	ใบเบิกอุปกรณ์	15 นาที

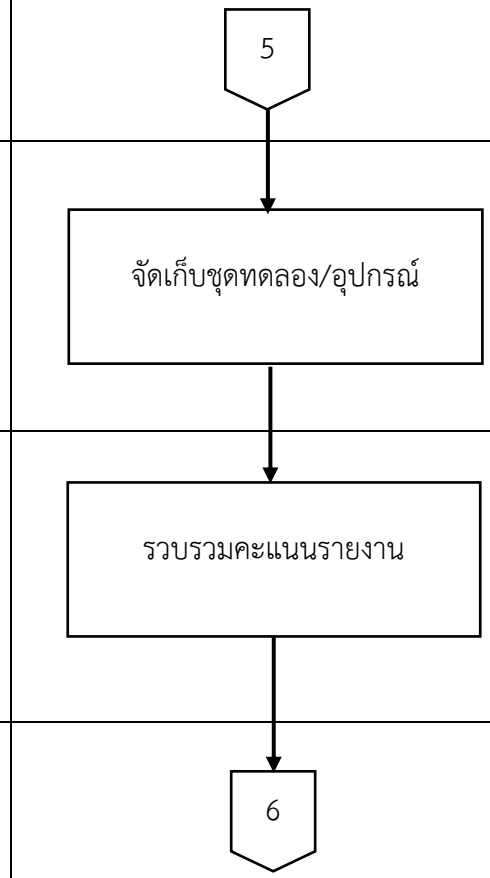
Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
9		**ขั้นตอนที่ 9 ตรวจสอบความครบถ้วนของชุดทดลอง/อุปกรณ์** ทำการตรวจสอบความครบถ้วนของชุดทดลอง/อุปกรณ์ โดยเช็ครายการต่างๆ จากใบเบิกอุปกรณ์	นักวิทยาศาสตร์	1.ใบเบิกอุปกรณ์	20 นาที
10		**ขั้นตอนที่ 10 ส่งรายการชุดทดลอง/อุปกรณ์ที่ขาดเพื่อชดเชยค่าเสียหาย** หากเช็คแล้วไม่ครบหรือเสียหาย ติดต่อเจ้าหน้าที่การเงินเพื่อทำการชดเชยค่าเสียหายตามประกาศของมหาวิทยาลัย	1.นักวิทยาศาสตร์ 2.เจ้าหน้าที่การเงิน	1.ใบเบิกอุปกรณ์ 2.ประกาศอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์ 3.ใบเสร็จรับเงิน	15 นาที
					

Library and Learning University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
					
11		**ขั้นตอนที่ 11 จัดเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์** จัดเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์ที่อยู่ในตะกร้าลงในตู้เก็บใต้โต๊ะปฏิบัติการพร้อมกับล็อคกุญแจ	นักวิทยาศาสตร์	-	15 นาที
12		**ขั้นตอนที่ 12 รวบรวมคะแนนรายงาน** รวบรวมคะแนนรายงานของแต่ละสัปดาห์ลงในใบเช็ครายงานนิสิตหลังเรียนปฏิบัติการเสร็จทุกครั้ง	นักวิทยาศาสตร์	ใบเช็ครายงานนิสิต	15 นาที

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผังกระบวนการการให้บริการแต่ละบทปฏิบัติการ

ที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ระยะเวลา
	6				
13	รวบรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	**ขั้นตอนที่ 13 รวบรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน** รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละบทปฏิบัติการลงในไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนปฏิบัติการเสร็จทุกครั้ง	นักวิทยาศาสตร์	ไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	20 นาที
14	บันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด-ลา	**ขั้นตอนที่ 14 บันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด-ลา** ทำบันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด สำหรับนิสิตที่ลาป่วยหรือลากิจต้องนำใบลามายื่นย้อนหลังไม่เกิน 1 สัปดาห์ หลังจากที่ลา	นักวิทยาศาสตร์	1.ใบรายเช็คชื่อนิสิต 2.ใบลานิสิต	10 นาที
	สิ้นสุด				

Library and Learning, University of Phayao

การให้บริการในแต่ละบทปฏิบัติการ

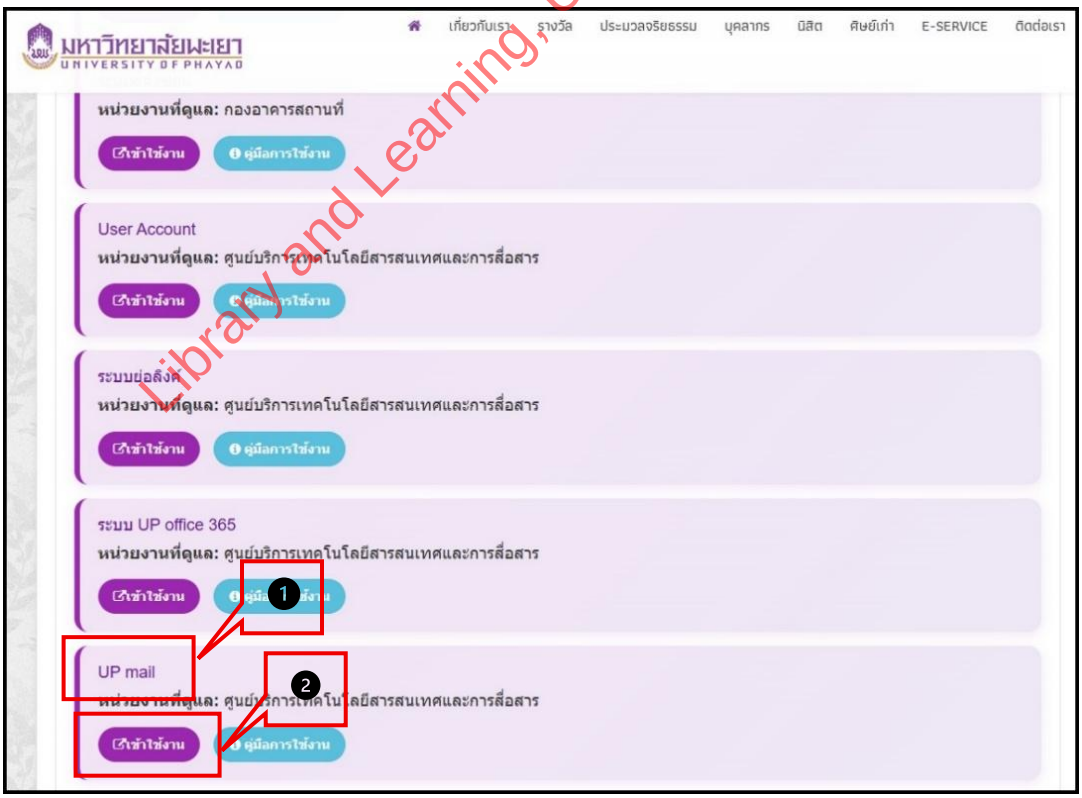
การให้บริการในแต่ละบทปฏิบัติการมีทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการ ประกอบด้วย 20 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1-3 ทุกบทปฏิบัติการมีขั้นตอนปฏิบัติแบบเดียวกัน และบางขั้นตอนแต่ละบทปฏิบัติการมีขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไปโดยมีเนื้อหาและรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาให้สร้างแบบทดสอบสอบก่อนเรียน (Quiz) 10 บทปฏิบัติการโดยใช้เนื้อหาจากคู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แล้วโพสต์ลงใน Microsoft Teams ซึ่งมีขั้นตอนย่อยในการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1.1 เมื่อเข้าเว็บไซต์ของงานบริการ e-Service ของมหาวิทยาลัยพะเยา (www.up.ac.th/e-service.aspx) เรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าต่างของเว็บไซต์ดังภาพที่ 4.34 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) มาที่ “UP mail” ❶
2) คลิกที่ปุ่ม “เข้าใช้งาน” ❷ ดังภาพที่ 4.34

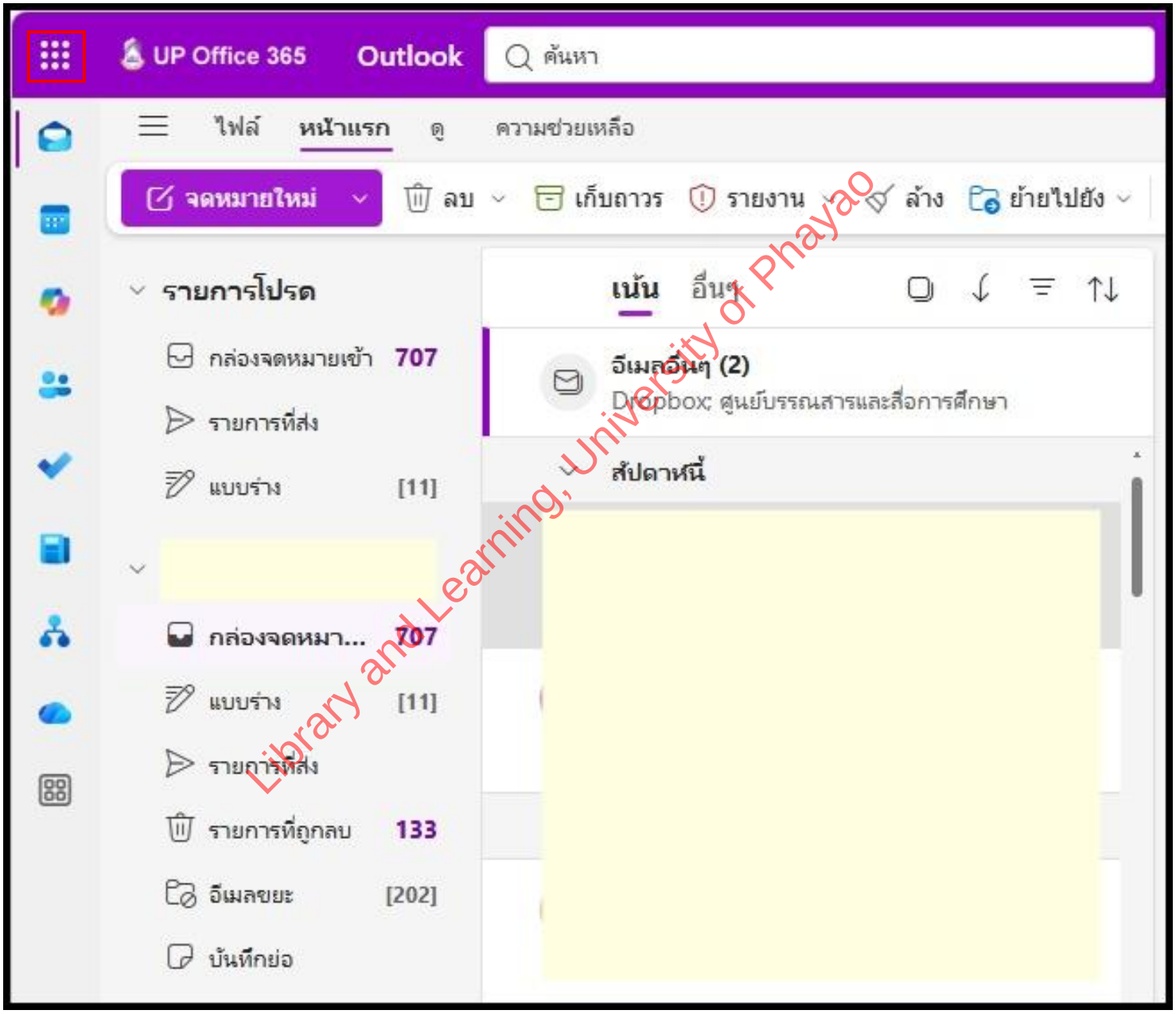


ภาพที่ 4.34 เว็บไซต์ของงานบริการ e-Service ของมหาวิทยาลัยพะเยา

Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 1.2 เมื่อกดปุ่มเข้าใช้งานแล้วและลงชื่อเข้าใช้ (Log in) ด้วยอีเมล (E-mail) มหาวิทยาลัยของบุคคลากรเรียบร้อยแล้วจะมีขั้นตอนดังนี้

1) หน้าต่างของ “UP Office 365” จะปรากฏ
2) คลิกที่ “กรอบสี่เหลี่ยมสีแดง”บนหัวมุมด้านซ้ายของหน้าต่าง ดังภาพที่ 4.35

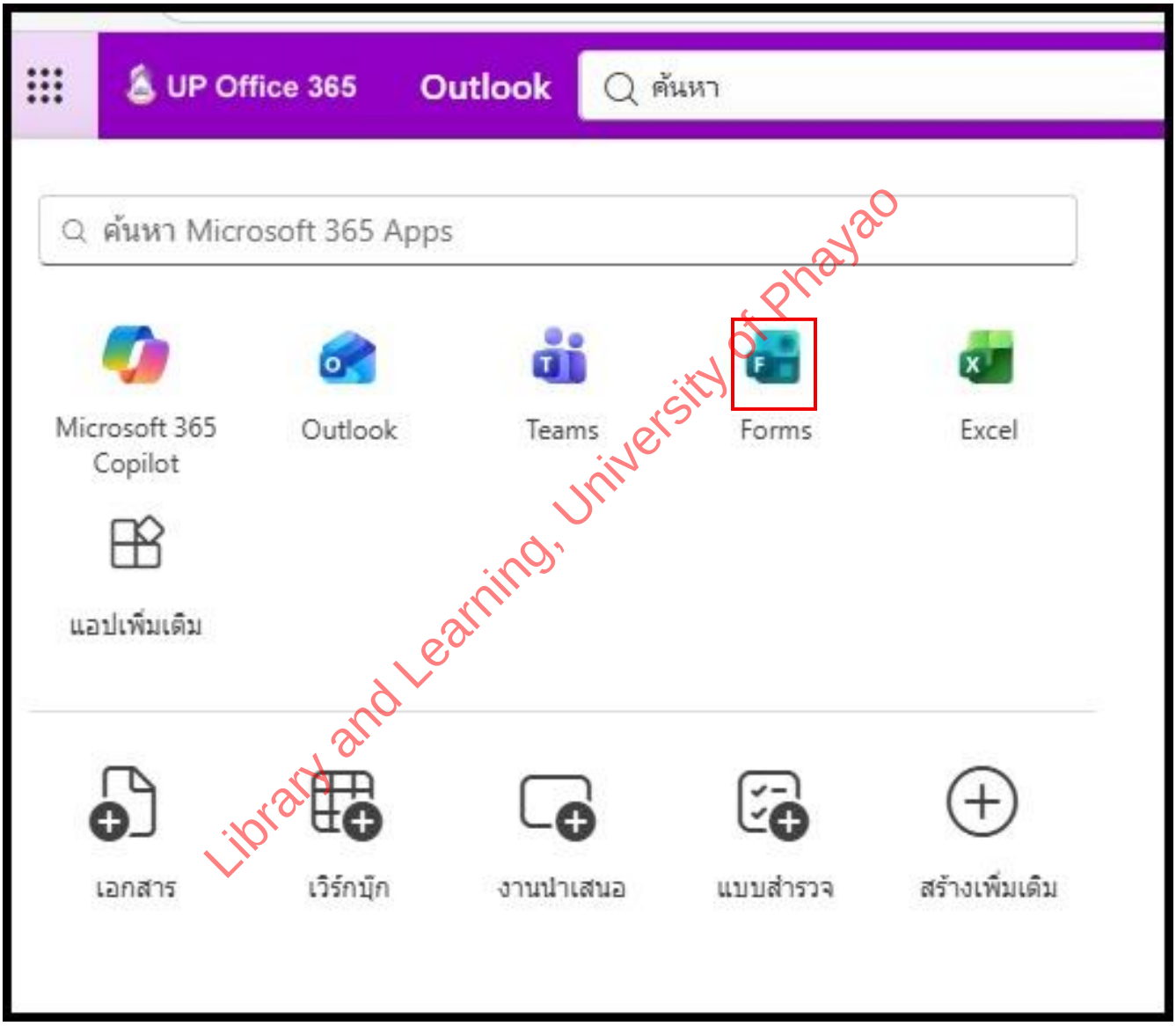


Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.35 หน้าต่างอีเมลของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา

ขั้นตอนที่ 1.3 มีขั้นตอนดังนี้

1) เมื่อคลิกที่ “กรอบสี่เหลี่ยมสีแดง” จากภาพที่ 4.35
2) จะปรากฏดังภาพที่ 4.36
3) คลิกที่ไอคอนที่มีชื่อว่า “Forms” ดังภาพที่ 4.36



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.36 (ต่อ) หน้าต่างอีเมลของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา

ขั้นตอนที่ 1.4 มีขั้นตอนดังนี้

1) เมื่อคลิกที่ไอคอน “Forms” ดังภาพที่ 4.36
2) จะปรากฏหน่าต่างดังภาพที่ 4.37
3) คลิกที่ปุ่ม “New Quiz”



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.37 หน้าต่าง Microsoft Forms สำหรับการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)

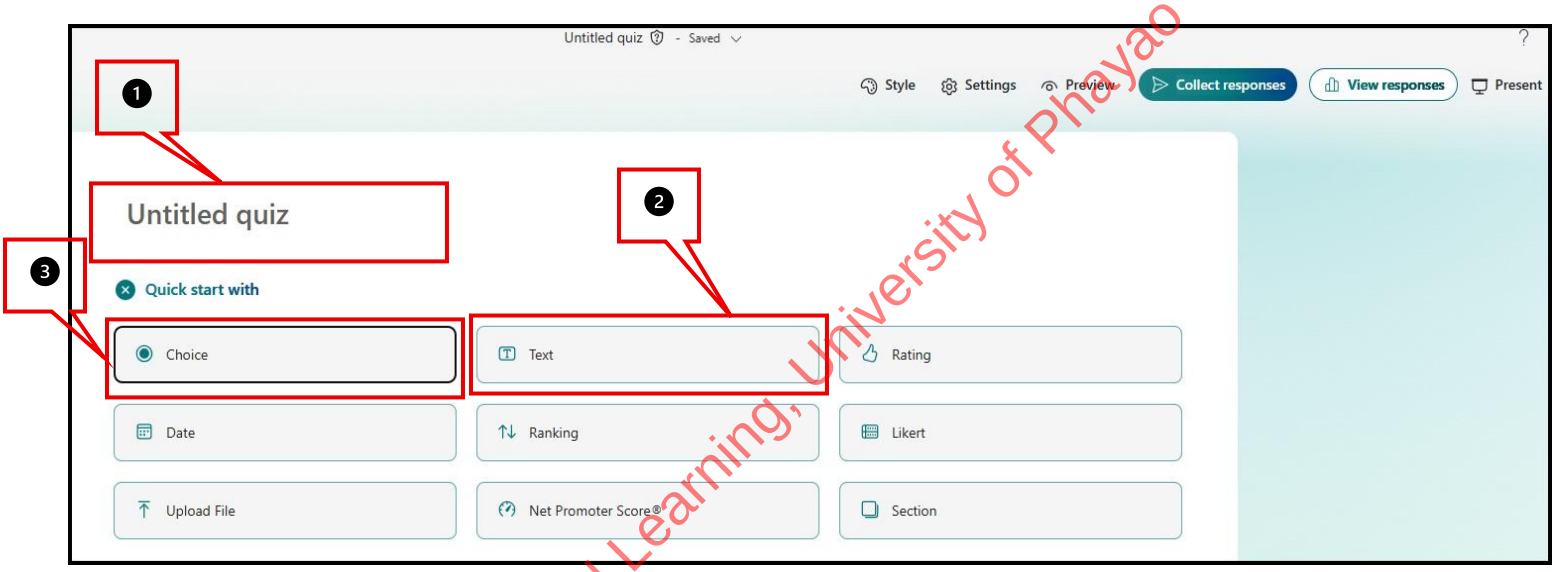
ขั้นตอนที่ 1.5 การสร้างหัวข้อปฏิบัติการและช่องการกรอกข้อมูลที่เป็นแบบข้อความ (Text) และตัวเลือก (Choice) มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) เมื่อคลิกปุ่ม “New Quiz” ดังภาพที่ 4.37 จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4.38

2) คลิกที่ ❶ แถบชื่อ “Untitled quiz” เพื่อตั้งชื่อปฏิบัติการ

3) คลิกที่ ❷ ปุ่ม “Text” เพื่อให้นิสิตกรอกข้อมูลชื่อ-นามสกุล รหัสนิสิต กลุ่มที่เรียนปฏิบัติการ ตามลำดับ

4) คลิกปุ่ม ❸ “Choice” สำหรับแบบทดสอบแบบตัวเลือก



ภาพที่ 4.38 (ต่อ) หน้าต่าง Microsoft Forms สำหรับการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)

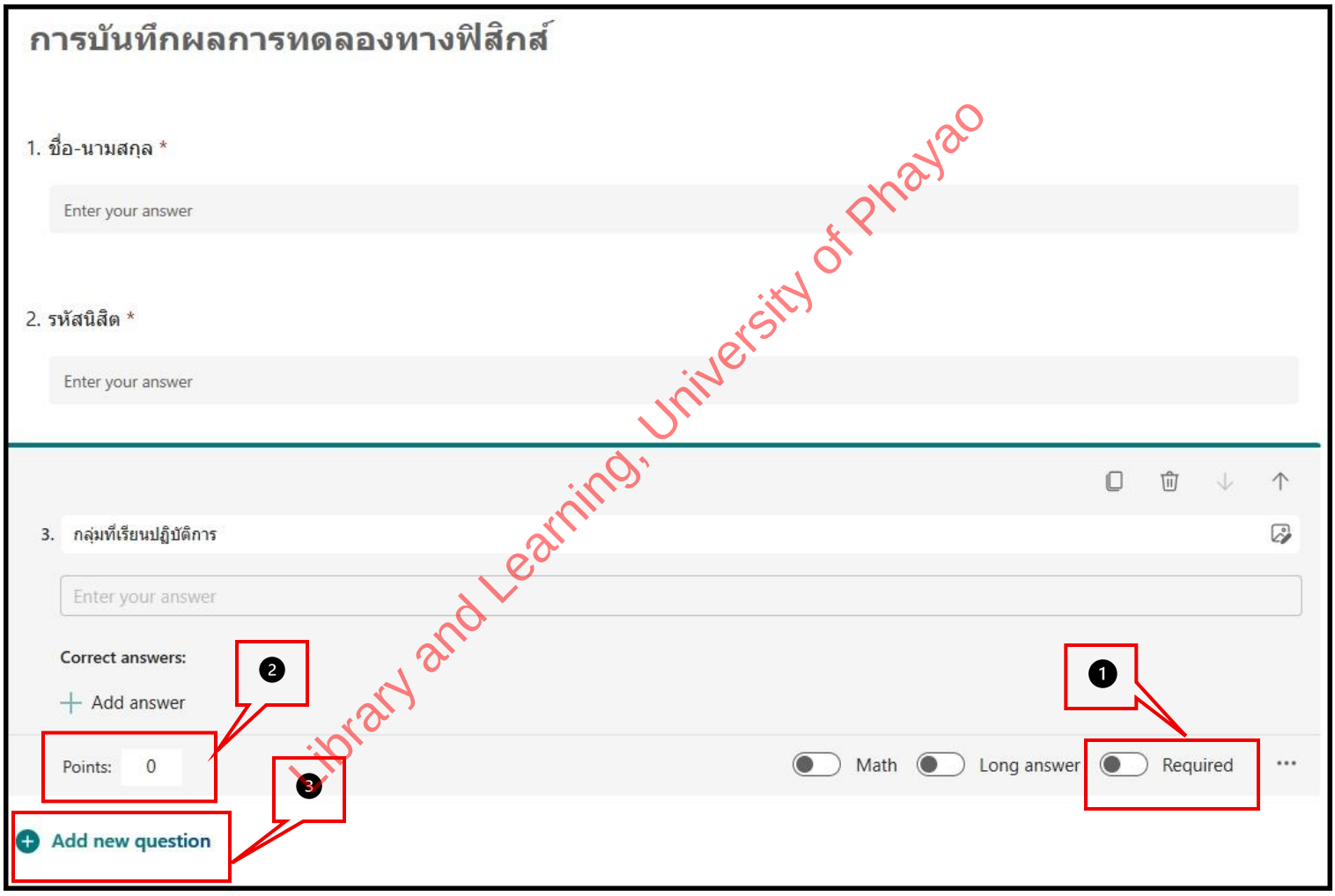
Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 1.6 การเพิ่มข้อความ (Text) สำหรับการกรอกข้อมูล มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) คลิกที่ “Required” ❶ หมายถึงจำเป็นต้องกรอกข้อมูล

2) คลิกที่ “Points” ❷ หมายถึงคะแนนในส่วนนี้ให้ใส่ 0 ซึ่งเป็นค่าตั้งต้นของ Microsoft Forms

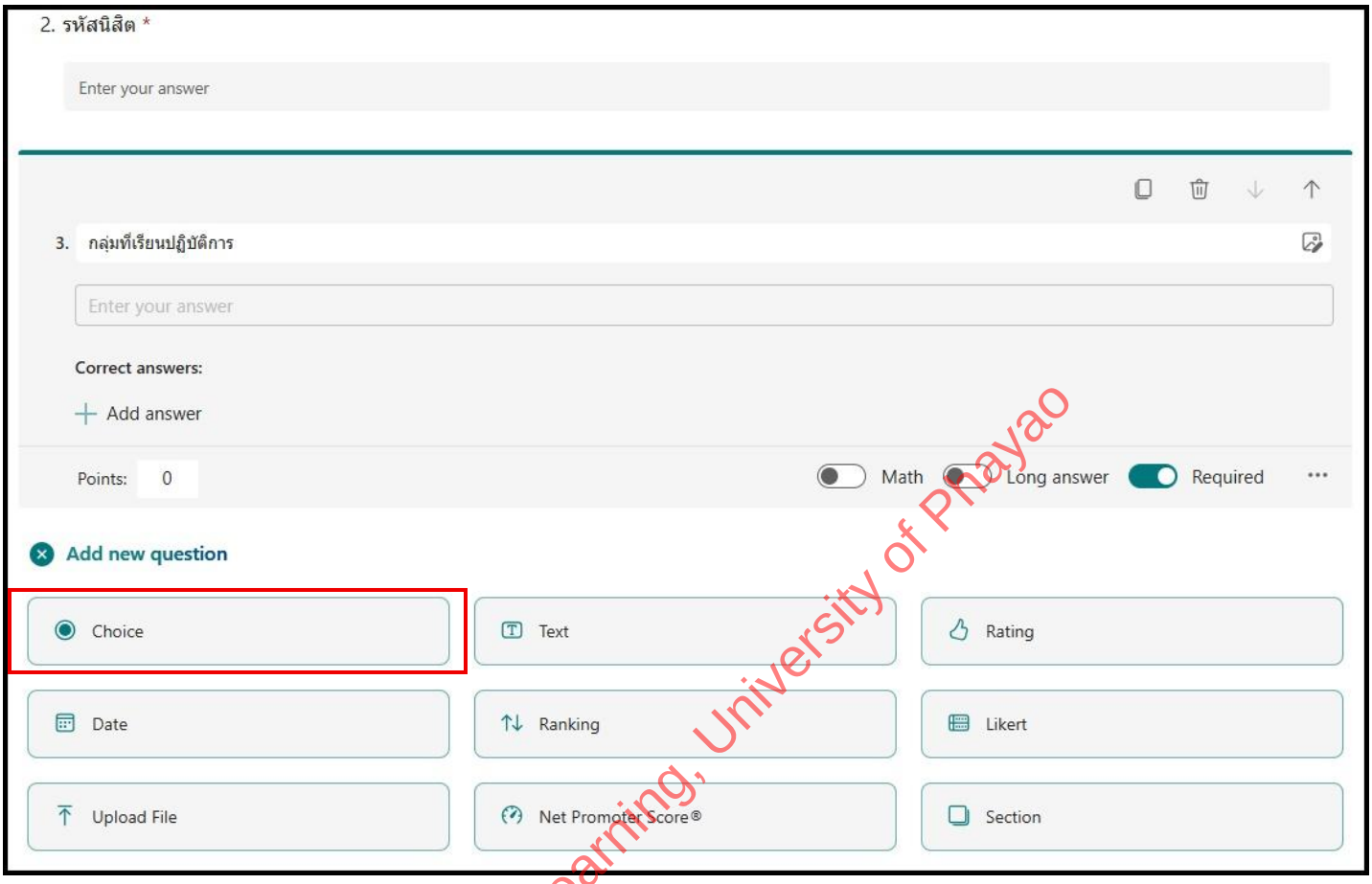
3) คลิกที่ “Add new question” ❸ เพื่อเพิ่มรูปแบบคำถามในข้อต่อไป



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.39 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms

ขั้นตอนที่ 1.7 เลือกคำถามใหม่ให้เลือก “Choice” เป็นคำถามแบบตัวเลือก



ภาพที่ 4.40 (ต่อ) การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms

Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 1.8 การสร้างคำถามแบบตัวเลือกจะมีอยู่ 4 ข้อ มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) คลิกที่ “Add option” ❶ เพื่อเพิ่มตัวเลือก

2) คลิกที่ “Required” ❷ เพื่อบังคับไม่ให้เลื่อนผ่านข้อนี้

3) กรอกเลข 1 ซึ่งหมายถึงคะแนนในช่อง “Points” ❸

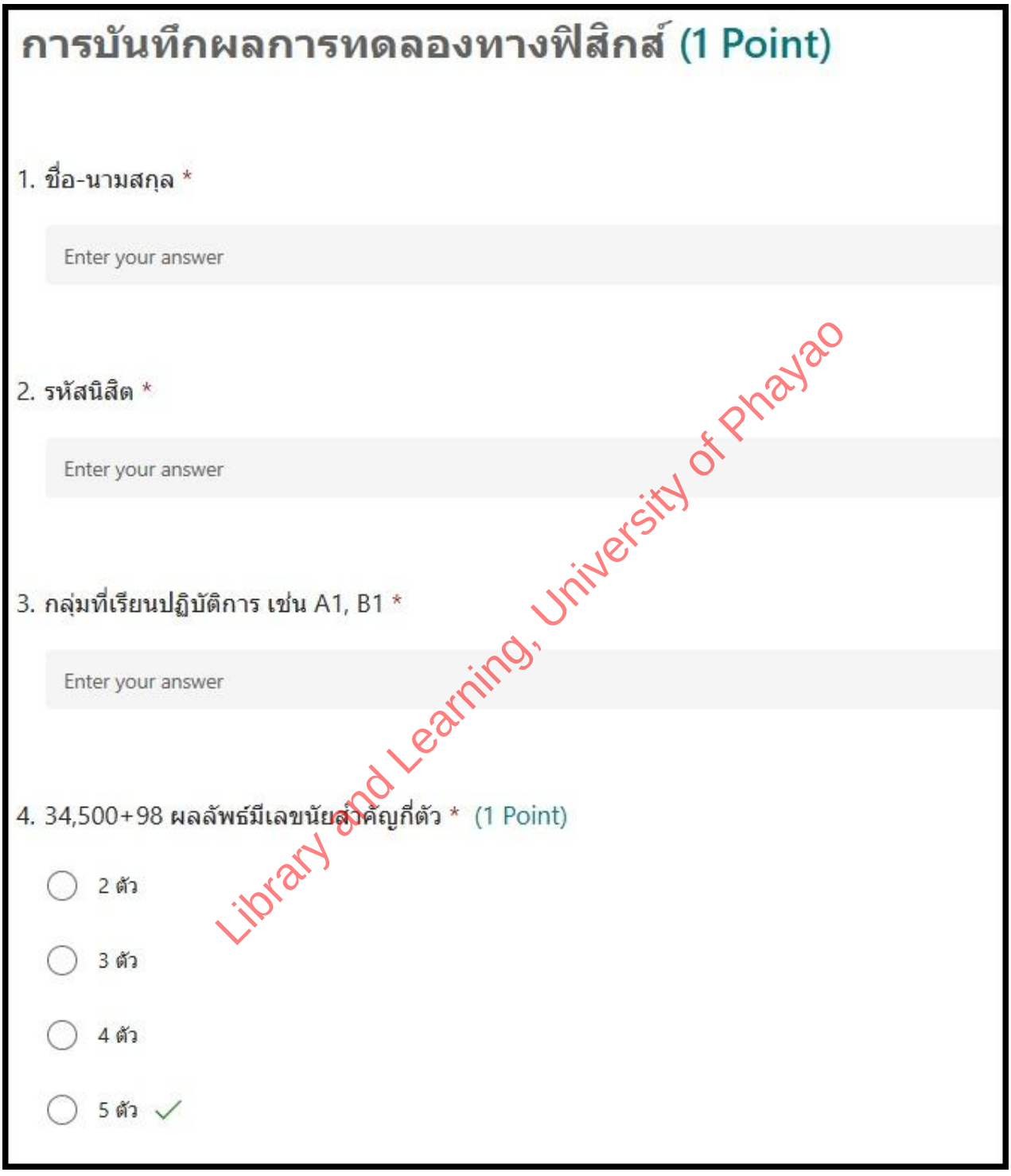
4) คลิกเครื่องหมาย “ P” ด้านหน้าตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งเพื่อเลือกเป็นข้อที่ถูกสำหรับการให้คะแนน ❹



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.41(ต่อ) การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ใน Microsoft Forms

ขั้นตอนที่ 1.9 เมื่อสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จสิ้นจะปรากฏดังภาพที่ 4.42



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.42 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)

ขั้นตอนที่ 1.10 การตั้งค่าวัน-เวลาและการกำหนดเงื่อนไขของผู้ทำแบบทดสอบ มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) ไปที่แถบเมนูบนขวาที่ชื่อว่า “Setting” ❶ จะแสดงเมนูย่อยในการตั้งค่าดังภาพที่ 4.43

2) เลือกสิทธิ์ของผู้ใช้ที่สามารถเข้าถึงแบบทดสอบนี้ได้โดยให้เลือก “บุคคลที่สังกัดในมหาวิทยาลัยพะเยา” ❷

3) กดเลือก “Record name” ❸ เพื่อบันทึกชื่อผู้ที่ทำแบบทดสอบ

4) กดเลือก “One response per person” ❹ คือสามารถเข้าทำได้เพียงครั้งเดียว

5) กดเลือก “Accept responses” ❺ คือการอนุญาตเพื่อให้ผู้ตอบแบบฟอร์มสามารถส่งคำตอบเข้ามาได้

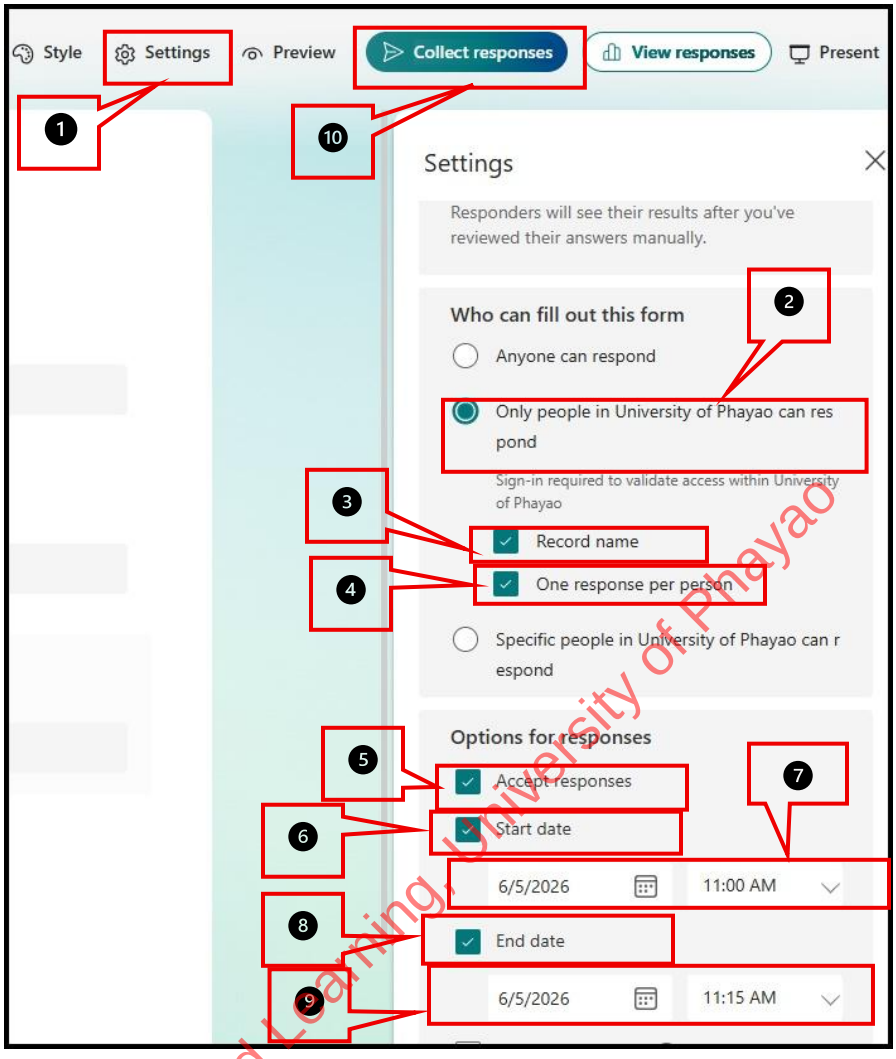
6) กดเลือก “Start date” ❻

7) เลือก”วันเวลาที่จะเปิดให้ทำแบบทดสอบ” ❼

8) กดเลือก “End date” ❽ เพื่อเลือกวันเวลาสิ้นสุดในการทำแบบทดสอบ

9) คลิกที่ “Collect responses” ❾ เพื่อนำลิ้งค์ไปวางไว้ในช่อง”เมนูซ้ายมือใน Microsoft teams”

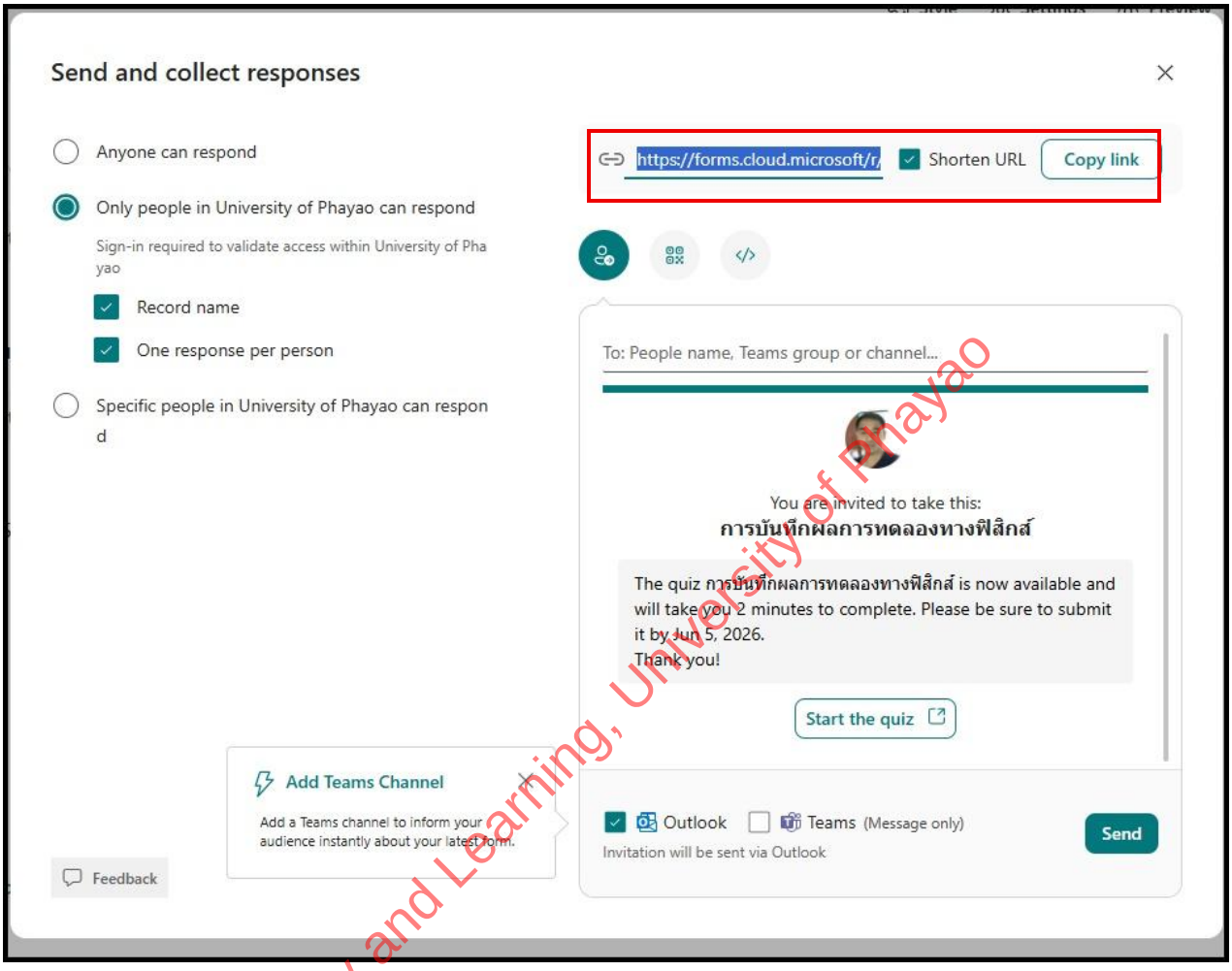
Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.43 การตั้งค่าวัน-เวลา ในการทำแบบทดสอบ

Library and Learning, University of Phayao

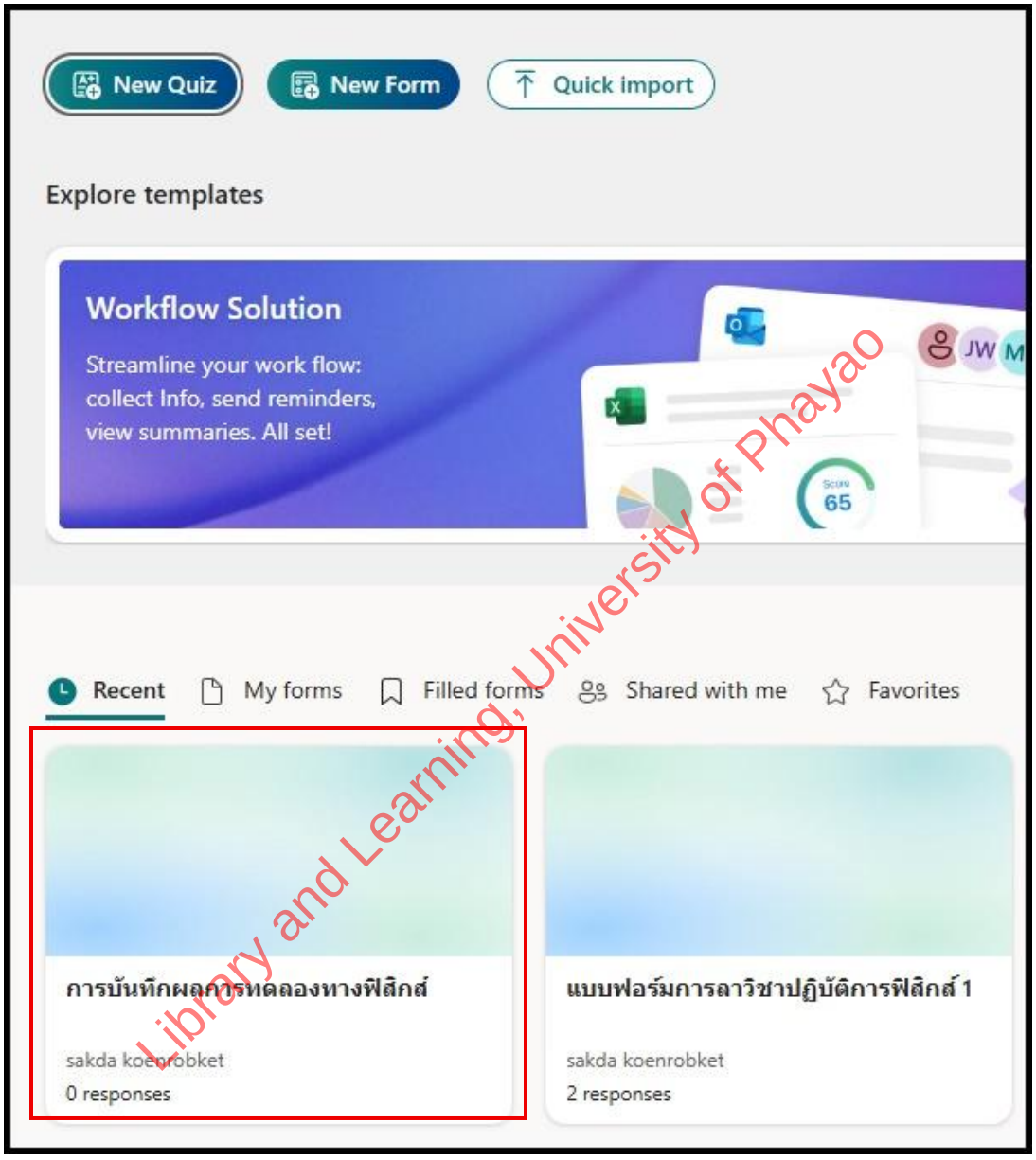
ขั้นตอนที่ 1.11 คัดลอกแล้วลิ้งค์ไปวางไว้ในช่องแบบทดสอบก่อนเรียนที่เมนูซ้ายมือในกลุ่มของ Microsoft teams ดังภาพที่ 4.44



ภาพที่ 4.44 การคัดลอกลิ้งค์

Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 1.12 เมื่อตั้งค่าวัน-เวลา ในการเปิดทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นแล้วกลับไปหน้าหลักจะปรากฏชื่อแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) ดังภาพที่ 4.45



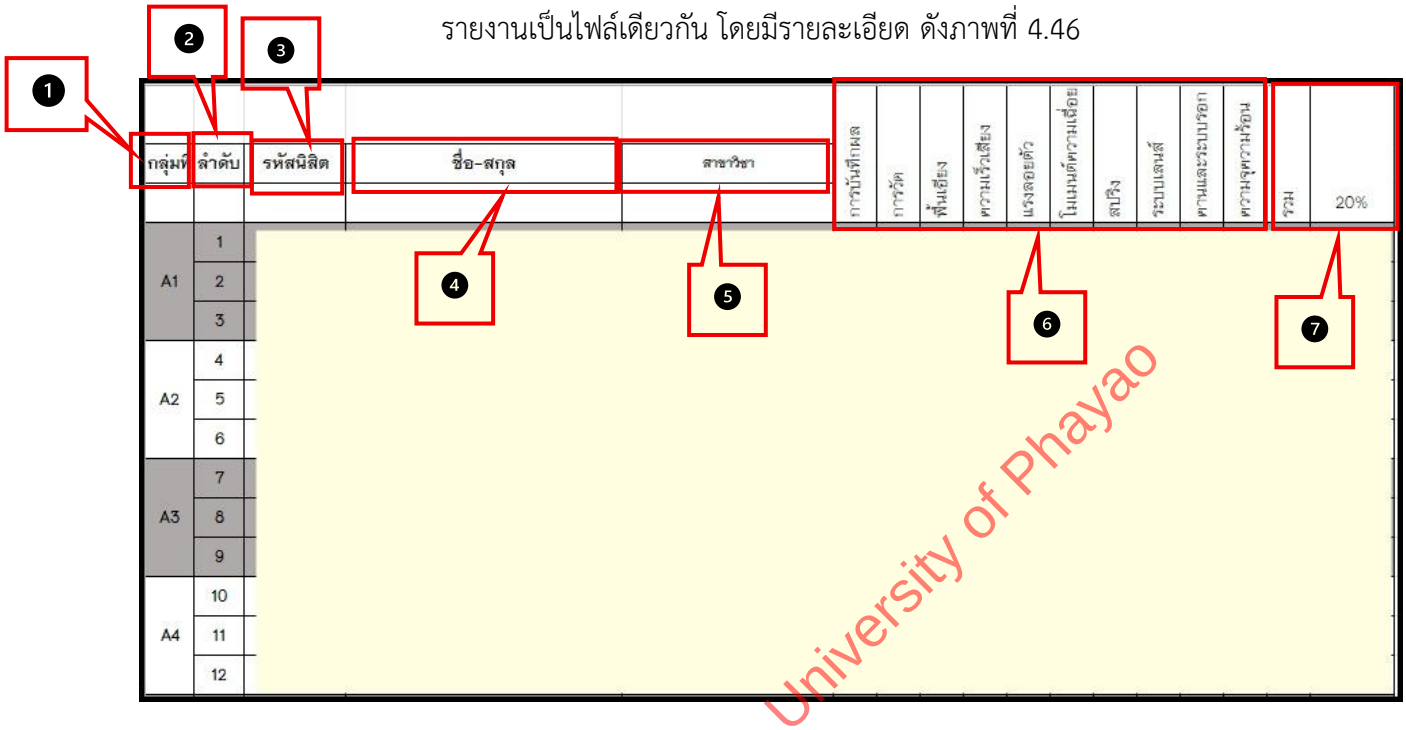
Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.45 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) เสร็จสิ้น

ข้อสังเกต/คำแนะนำ : ควรคลิกปุ่ม preview ในเมนูบนขวาของหน้าต่างใน Microsoft Teams ทุกครั้งเมื่อสร้างแบบทดสอบเสร็จเพื่อเป็นการตรวจสอบมุมมองของผู้ใช้งานทั้งในรูปแบบ Computer และ Mobile และควรทดสอบการตั้งเวลาเผื่อไว้อย่างน้อย 5 นาที ก่อนเริ่มเรียนปฏิบัติการเพื่อทดสอบระบบและแก้ปัญหาอินเตอร์เน็ตไม่เสถียร

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมใบรายชื่อนิสิต

เมื่อทำการจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาจะทำการเตรียมใบ เช็คชื่อนิสิตและรายงานเป็นไฟล์เดียวกัน โดยมีรายละเอียด ดังภาพที่ 4.46



ภาพที่ 4.46 ตัวอย่างใบเช็คชื่อและรายงาน

จากภาพที่ 4.46 จะเป็นตัวอย่างใบเช็คชื่อและรายงานของนิสิตโดยแบ่งเป็นเข้าเรียน 10% และรายงาน 10% รวมทั้งหมด 20% โดยมีรายละเอียดและลำดับขั้นตอนย่อยในการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 จะเป็นการสร้างคอลัมน์ของกลุ่มซึ่งจะมีทั้งหมด A B C D และ E ตามลำดับ ในแต่ละตัวอักษรจะประกอบไปด้วย A1 A2 .... An, B1 B2 ... Bn, C1 C2 ... Cn, D1 D2 ... Dn, E1 E2 ... En ตามลำดับ เมื่อ n เป็นจำนวนนับ (1)

ขั้นตอนที่ 2.2 จะเป็นการสร้างคอลัมน์ที่บอกลำดับนิสิตซึ่งสามารถตรวจสอบจำนวนนิสิตได้ที่คอลัมน์นี้ (2)

ขั้นตอนที่ 2.3 คือการสร้างรหัสนิสิตซึ่งจะขึ้นต้นด้วยปีการศึกษาที่นิสิตเริ่มเข้าศึกษาโดยมีทั้งหมด 8 หลัก (3)

ขั้นตอนที่ 2.4 คือการสร้างคอลัมน์ที่บ่งบอกชื่อ-นามสกุลของนิสิต (4)

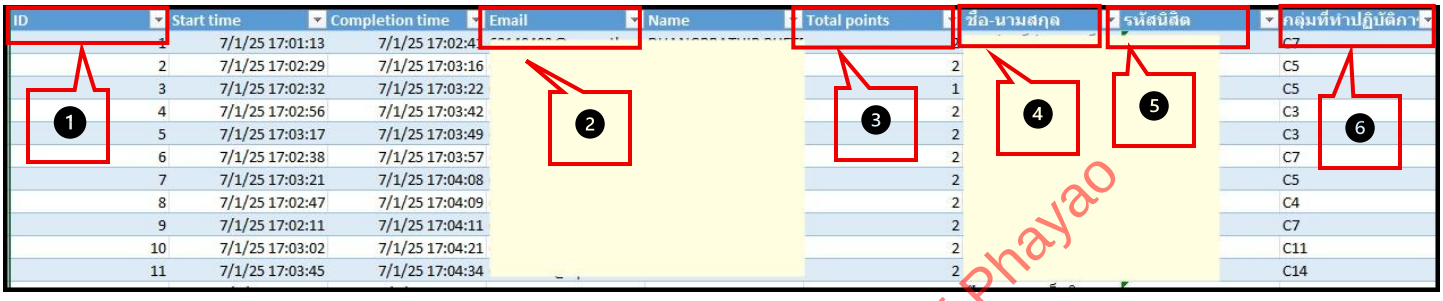
ขั้นตอนที่ 2.5 คือการสร้างคอลัมน์ที่ระบุสาขาวิชาที่นิสิตเรียน (5)

ขั้นตอนที่ 2.6 คือการสร้างคอลัมน์ที่เป็นรายชื่อบทปฏิบัติการทั้ง 10 บท (6)

Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 2.7 คือการสร้างคอลัมน์ที่เป็นคะแนนรวม 20% โดยที่นิสิตเข้าเรียนต้องมีทั้งคะแนนเข้าห้องและรายงาน 2% ต่อ 1 บทปฏิบัติการ 7

นอกจากคะแนนเข้าเรียนและรายงาน 20% แล้วยังมีส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียน 5% ซึ่งจะรวมในส่วนของภาคปฏิบัติการ 25% โดยเมื่อโหลดไฟล์ Microsoft Excel จาก Microsoft Teams มาแล้วโดยมีรายละเอียดและรูปแบบดังภาพที่ 4.43 จากนั้นทำการรวบรวมคะแนนในไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ดังภาพที่ 4.48



ID	Start time	Completion time	Email	Name	Total points	ชื่อ-นามสกุล	รหัสนิสิต	กลุ่มที่ทำปฏิบัติการ
1	7/1/25 17:01:13	7/1/25 17:02:41						C7
2	7/1/25 17:02:29	7/1/25 17:03:16			2			C5
3	7/1/25 17:02:32	7/1/25 17:03:22			1			C5
4	7/1/25 17:02:56	7/1/25 17:03:42			2			C3
5	7/1/25 17:03:17	7/1/25 17:03:49			2			C3
6	7/1/25 17:02:38	7/1/25 17:03:57			2			C7
7	7/1/25 17:03:21	7/1/25 17:04:08			2			C5
8	7/1/25 17:02:47	7/1/25 17:04:09			2			C4
9	7/1/25 17:02:11	7/1/25 17:04:11			2			C7
10	7/1/25 17:03:02	7/1/25 17:04:21			2			C11
11	7/1/25 17:03:45	7/1/25 17:04:34			2			C14

ภาพที่ 4.47 ตัวอย่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)

จากภาพที่ 4.47 เป็นไฟล์ Microsoft Excel ที่ถูกดาวน์โหลดจาก Microsoft Teams โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการเรียบเรียง ดังนี้

1) คือคอลัมน์ของลำดับการเข้าทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนิสิต 1

2) คือคอลัมน์อีเมลของนิสิตโดยมีบัญชีผู้ใช้งานเป็นรูปแบบของมหาวิทยาลัยพะเยาโดยจะนำหน้าด้วยรหัสนิสิตดังรูปแบบ 69xxxxxx@up.ac.th นี้เป็นต้น 2

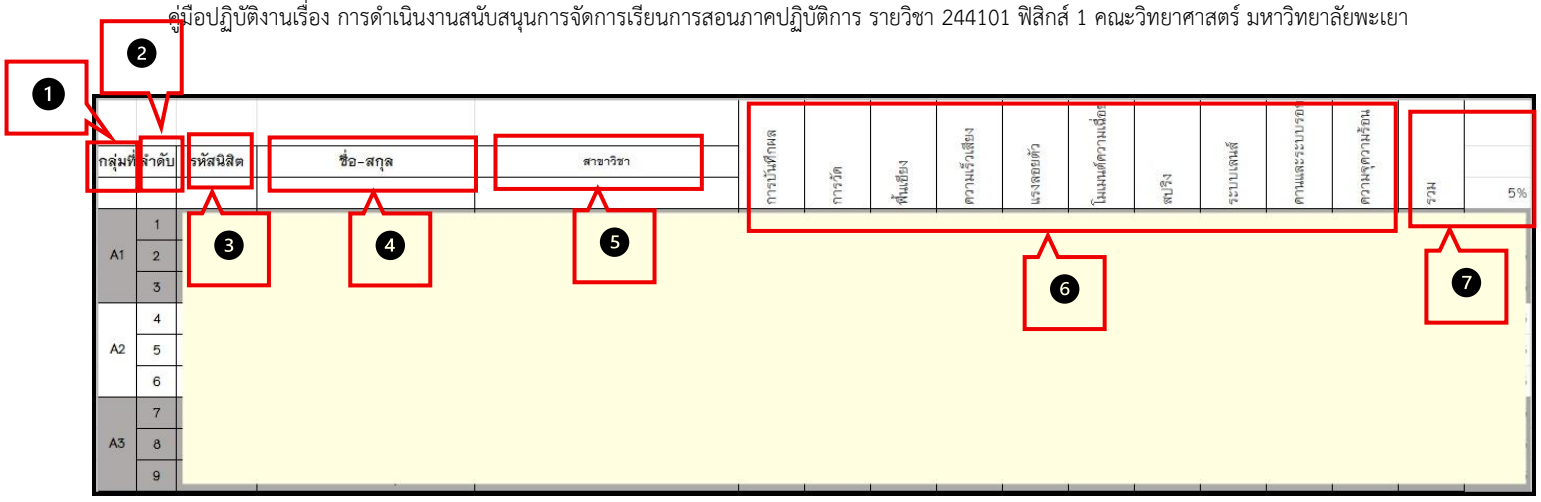
3) คือคอลัมน์ของคะแนน 3

4) คือคอลัมน์ของชื่อ-นามสกุล 4

5) คือคอลัมน์ของรหัสนิสิต 5

6) คือคอลัมน์ของกลุ่มนิสิต 6

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.48 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz)

จากภาพที่ 4.48 เป็นตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Quiz) โดยเมื่อโหลดไฟล์ Microsoft Excel จาก Microsoft Teams มาแล้ว จากนั้นทำการรวบรวมคะแนนลงในไฟล์รวมคะแนน โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) คือคอลัมน์ของกลุ่มนิสิต 1

2) คือคอลัมน์ของลำดับนิสิต 2

3) คือคอลัมน์ของรหัสนิสิต 3

4) คือคอลัมน์ของชื่อ-นามสกุลของนิสิต 4

5) คือคอลัมน์ของสาขาวิชาที่นิสิตเรียน 5

6) คือคอลัมน์รายชื่อบทปฏิบัติการ 10 บท 6

7) คือคอลัมน์ของคะแนนรวม 5% 7

ข้อสังเกต/คำแนะนำ : ก่อนกรอกคะแนนลงในไฟล์ในภาพที่ 4.48 ควรตรวจสอบรหัสนิสิตจากอีเมลในคอลัมน์อีเมล์ของนิสิตในภาพที่ 4.47 เนื่องจากอาจมีข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมแบบบันทึกผลการทดลอง

ในการเตรียมแบบบันทึกผลการทดลองหรือรายงานรวมถึงใบเบิกอุปกรณ์นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องนับจำนวนยอดนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนจากระบบบริการการศึกษาแล้วประสานกับนักวิทยาศาสตร์ในสาขาฟิสิกส์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการสั่งพิมพ์กับโรงพิมพ์ และก่อนเรียนปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาต้องเบิกแบบบันทึกผลการทดลองและใบเบิกอุปกรณ์จากตู้เก็บส่วนกลางไปไว้ที่

Library and Learning Resources University of Phayao

ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องที่มีเรียนบทปฏิบัติการนั้นๆ ก่อนเวลาเรียนอย่างน้อย 30 นาที รายงานผลการทดลองดังภาคผนวก ก.

ข้อสังเกต/คำแนะนำ : ควรสำรองจำนวนแบบบันทึกผลการทดลองและใบเบิกอุปกรณ์ในกรณีที่มีนิสิตตกแผนหรือลงทะเบียนล่าช้ามาลงทะเบียนเพิ่มทีหลังอย่างน้อย 20 ชุด

ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมอุปกรณ์ และการเบิกจ่ายก่อนเริ่มปฏิบัติการ

โดยบทปฏิบัติการที่ 1 – 10 จะมีกระบวนการเตรียมที่เหมือนกันซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1.การเตรียมอุปกรณ์

2.การจัดตะกร้า

3.การเบิกจ่าย

บทปฏิบัติการที่ 1 การบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งในปฏิบัติการนี้ไม่มีอุปกรณ์และการจัดตะกร้า เนื่องจากเป็นปฏิบัติการที่เน้นวิธีการคำนาณ เลขนัยสำคัญ การเขียนกราฟ

2. การจัดตะกร้า

ไม่มี

3. การเบิกจ่าย

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจึงจะเตรียมแค่รายงานการบันทึกผลการทดลองสำหรับการเบิกจ่าย

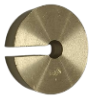
Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 2 การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.7

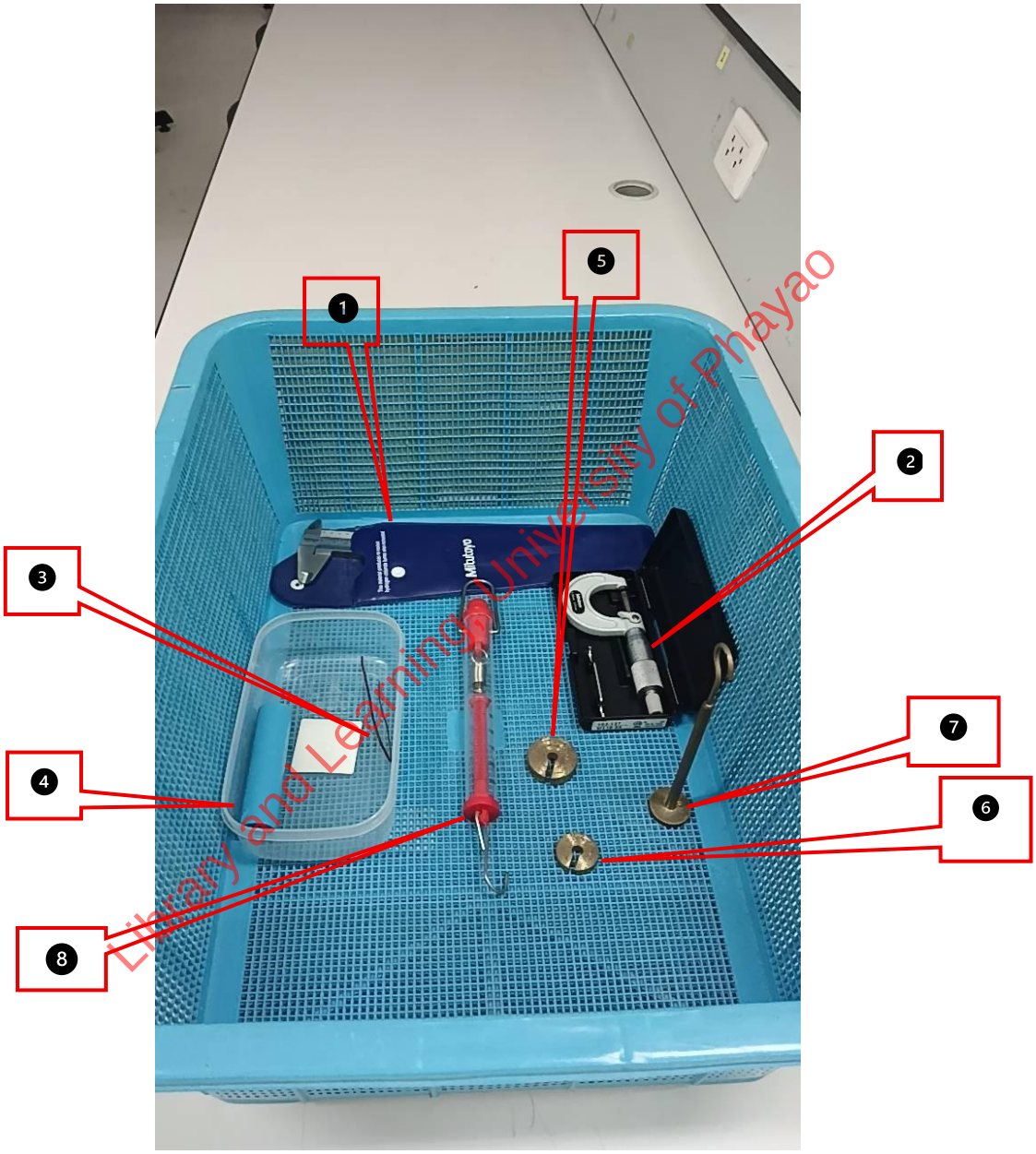
ตารางที่ 4.7 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 2 การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	เวอร์เนียคาลิเปอร์		1 อัน
2	ไมโครมิเตอร์		1 อัน
3	เครื่องชั่งสปริง		1 อัน
4	ท่อ PVC		1 อัน
5	วัตถุตัวอย่าง A,B,C (ยกตัวอย่างเส้นลวด)		3 ขนาด
6	ที่แขวนมวล		1 อัน
7	มวล 50 กรัม		1 ก้อน
8	มวล 20 กรัม		1 ก้อน

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.7 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.49



Library and Learning University of Phayao

ภาพที่ 4.49 ชุดการทดลองเรื่องการวัดปริมาณทางฟิสิกส์

โดยที่ ❶ คือ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ❷ คือ ไมโครมิเตอร์ ❸ คือ ลวดทองแดง 3 ขนาด ❹ คือ ท่อPVC ❺ คือ มวล 50 กรัม ❻ คือ มวล 20 กรัม ❼ คือ ที่แขวนมวล ❽ คือ เครื่องชั่งสปริง

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.50

ใบเบิก/ยืม–คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ–สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	เวอร์เนียคาลิปเปอร์	1				
2	ไมโครมิเตอร์	1				
3	เครื่องชั่งสปริง	1				
4	ท่อPVC	1				
5	เส้นลวดทองแดง	3				
6	ที่แขวนมวลน้ำหนัก	1				
7	มวล 20g	1				
8	มวล 50g	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.50 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

บทปฏิบัติการที่ 3 การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.8

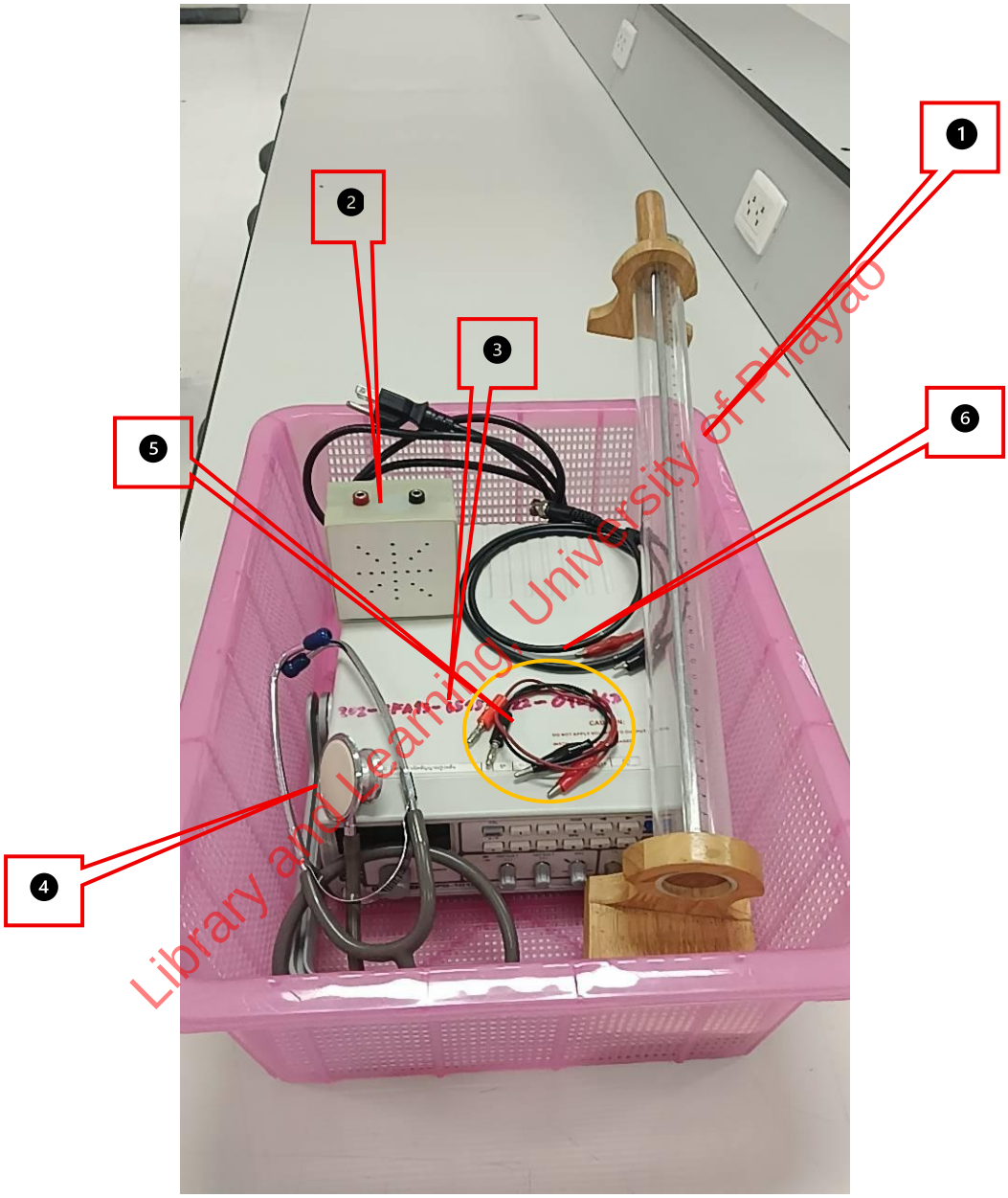
ตารางที่ 4.8 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 3 การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ชุดท่อปลายเปิดด้านเดียว		1 ชุด
2	แหล่งกำเนิดเสียง (ลำโพง)		1 เครื่อง
3	เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ (Function generator)		1 เครื่อง
4	หูฟัง		1 อัน
5	สายไฟแบบแจ๊คเสียบ-หนีบ		2 เส้น
6	เทอร์โมมิเตอร์ (ใช้ร่วมกัน)		1 อัน

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.8 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.51



Library and Learning Resources University of Phayao

ภาพที่ 4.51 ชุดการทดลอการหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ

โดยที่ ❶ คือ ชุดท่อปลายเปิดด้านเดียว ❷ คือ ลำโพง ❸ คือ เครื่องกำเนิดสัญญานความถี่ (Function generator) ❹ คือ หูฟัง ❺ คือ สายไฟแบบแจ๊คเสียบ-หนีบ

2 เส้น(ดำ-แดง) คือ ❻ สายสัญญาณเครื่องกำเนิดสัญญานความถี่ (Function generator)

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.52

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง อัตราเร็วของเสียงในอากาศ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ชุดท่อปลายเปิดด้านเดียว	1				
2	แหล่งกำเนิดเสียง (ลำโพง)	1				
3	เครื่องกำเนิดสัญญานความถี่ (Function generator)	1				
4	หูฟัง	1				
5	สายไฟแบบแจ็คเสียบ-หนีบ	1				
6	เทอร์โมมิเตอร์ (ใช้ร่วมกัน)	2				

Library and Learning, University of Phayao

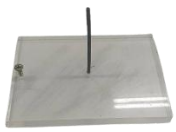
ภาพที่ 4.52 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง อัตราเร็วเสียงในอากาศ

บทปฏิบัติการที่ 4 สมดุลแรงบนพื้นเอียง

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.9

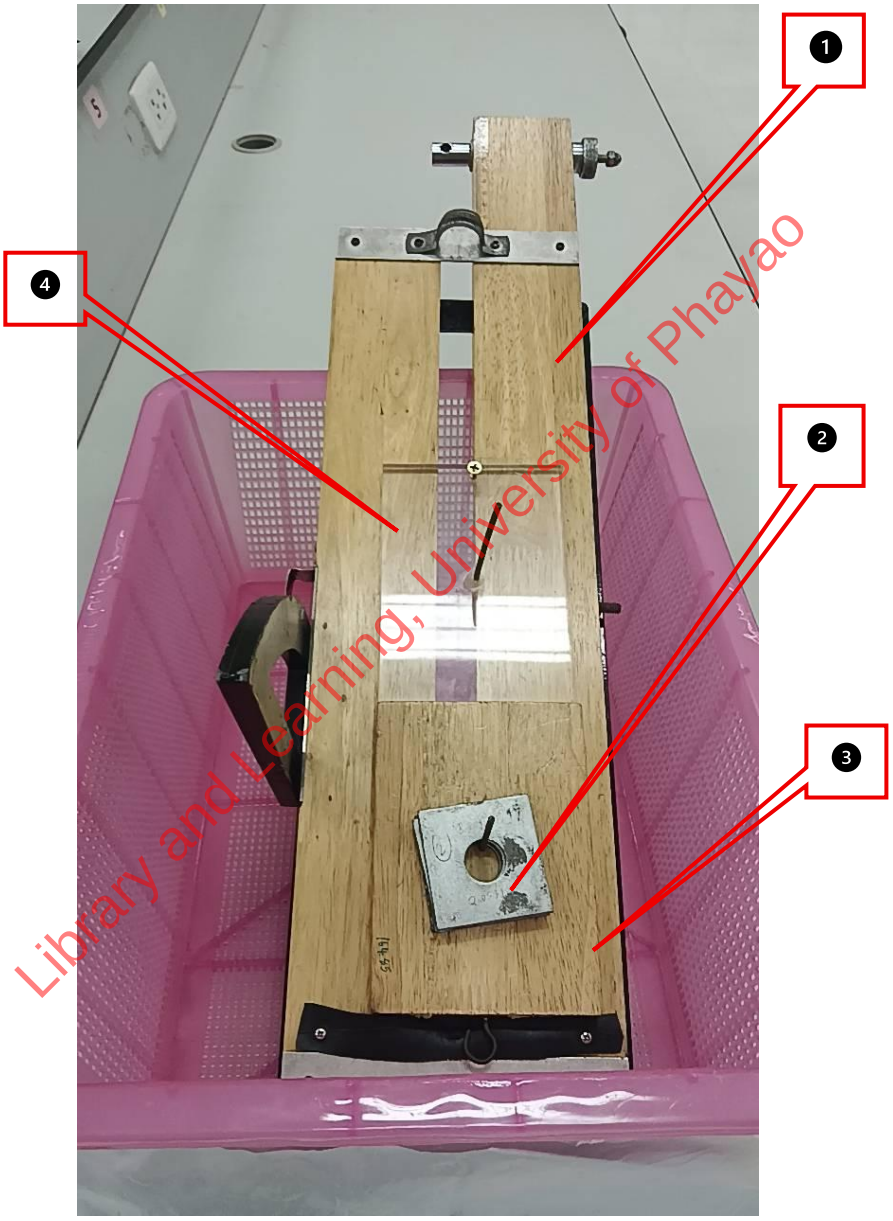
ตารางที่ 4.9 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 4 สมดุลแรงบนพื้นเอียง

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ชุดพื้นเอียง		1 ชุด
2	ชุดมวล		1 ชุด
3	ฐานไม้		1 ชิ้น
4	ฐานอะคริลิค		1 ชิ้น
5	เครื่องชั่ง (ใช้ร่วมกัน)		1 เครื่อง

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.9 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.53 และเตรียมเครื่องชั่งมวลที่ใช่ร่วมกัน ดังภาพที่ 4.54



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.53 ชุดการทดลองสมดุลแรงบนพื้นเอียง

โดยที่ ❶ คือ ชุดพื้นเอียง ❷ คือ ชุดมวล ❸ คือ ฐานไม้ ❹ คือ ฐานอะคริลิค



ภาพที่ 4.54 เครื่องชั่งดิจิตอลความละเอียด 2 ตำแหน่ง สำหรับบทปฏิบัติการสมดุลแรงบนพื้นเอียง

Library and Learning, University of Phayao

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.55

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง สมดุลแรงของพื้นเอียง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ชุดพื้นเอียง	1				
2	ฐานไม้	1				
3	ฐานอะคริลิค	1				
4	ชุดมวล	4				
5	เครื่องชั่ง **ใช้ส่วนกลาง	1				

ภาพที่ 4.55 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สมดุลแรงบนพื้นเอียง

Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 5 โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 5 โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ราง		1 ราง
2	วัตถุทรงกระบอกกลวง		3 อัน
3	แท่งอะลูมิเนียม		1 แท่ง
4	แท่งทองแดง		1 แท่ง
5	แท่งทองเหลือง		1 แท่ง
6	นาฬิกาจับเวลา		1 เรือน

Library and Learning, University of Phayao

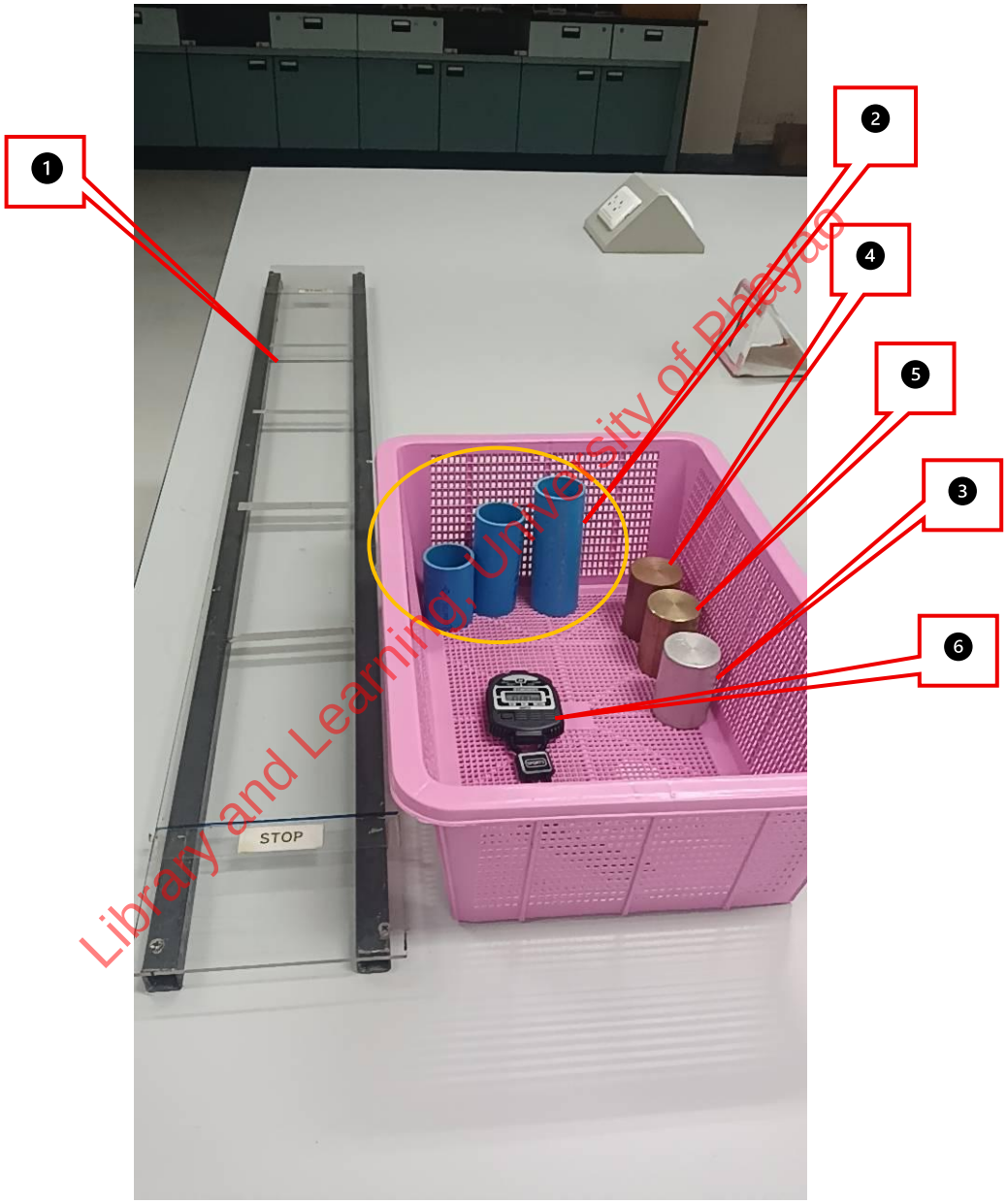
ตารางที่ 4.10 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 5 โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
7	เครื่องชั่ง (ใช้ร่วมกัน)		1 เครื่อง

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.10 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.56 และเตรียมเครื่องชั่งมวลที่ใช่ร่วมกัน ดังภาพที่ 4.57



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.56 ชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

โดยที่ ❶ คือ ราง ❷ คือ วัตถุทรงกระบอกกลวง ❸ คือ แท่งอะลูมิเนียม ❹ คือ แท่งทองแดง ❺ คือ แท่งทองเหลือง ❻ คือ นาฬิกาจับเวลา



ภาพที่ 4.57 เครื่องชั่งดิจิตอลใช้ร่วมกันสำหรับบทปฏิบัติการ เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

Library and Learning, University of Phayao

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.58

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ราง	1				
2	วัตถุทรงกระบอกกลวง	3				
3.	วัตถุทรงกระบอกตันอลูมิเนียม	1				
4	วัตถุทรงกระบอกตันทองเหลือง	1				
5	วัตถุทรงกระบอกตันทองแดง	1				
6	นาฬิกาจับเวลา	1				
7	เครื่องชั่ง **ใช้ร่วมกัน	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.58 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อย

บทปฏิบัติการที่ 6 แรงลอยตัว

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 6 แรงลอยตัว

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ชุดขาตั้งเหล็ก		1 ชุด
2	ตาชั่งสปริง		1 เครื่อง
3	บีกเกอร์ 2 ขนาด		2 ใบ

Library and Learning, University of Phayao

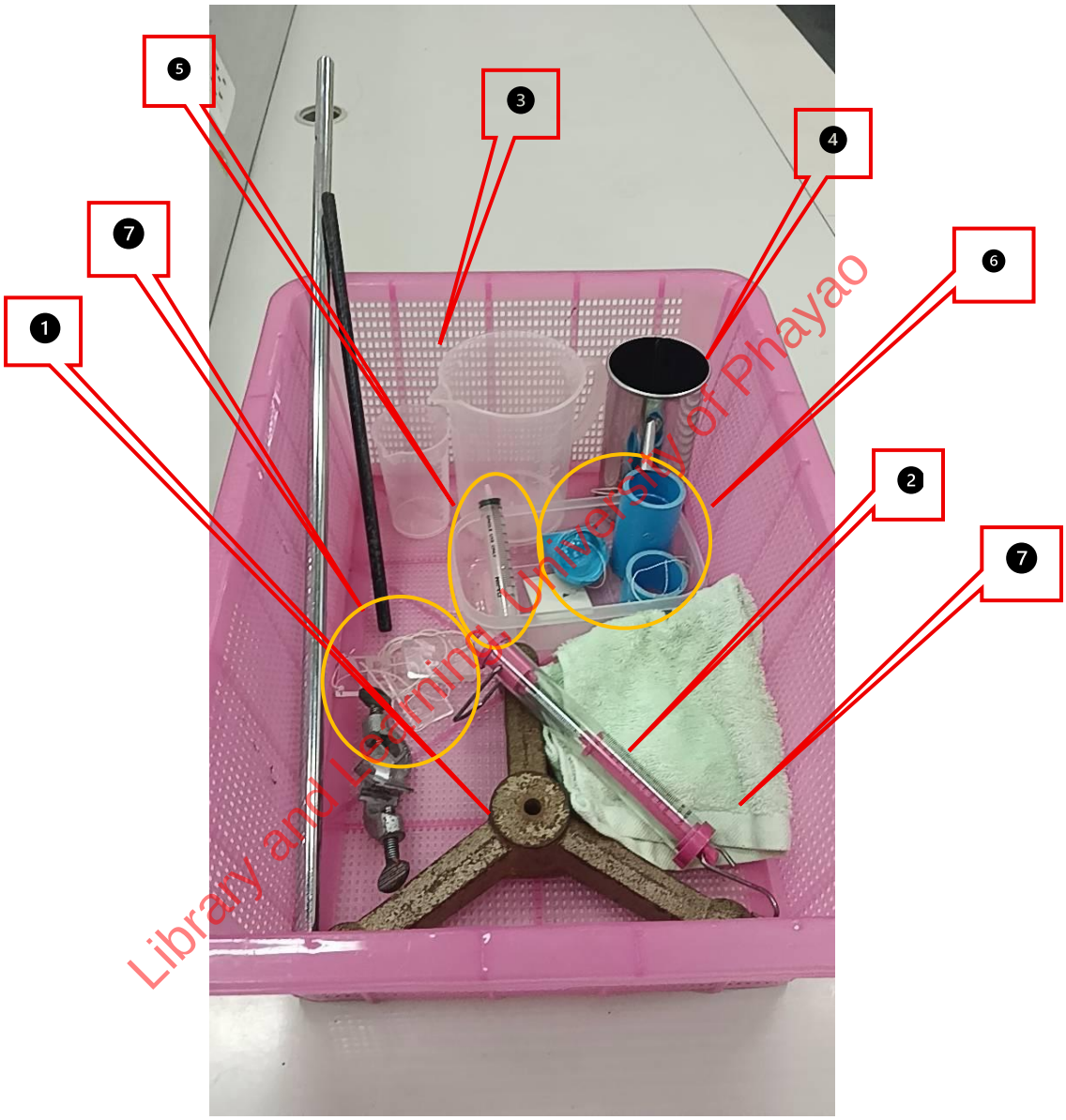
ตารางที่ 4.11 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 6 แรงลอยตัว

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
4	ถ้วยยูเรกา		1 ใบ
5	กระบอกฉีดยาขนาด 10 mL		1 กระบอก
6	ท่อPVC		3 ขนาด
7	แผ่นอะคริลิก		3 แผ่น
8	ผ้าขนหนู		1 ผืน

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.11 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.59



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.59 ชุดทดลองแรงลอยตัว

โดยที่ ❶ คือ ชุดขาตั้งเหล็ก ❷ คือ ตาชั่งสปริง ❸ คือ บีกเกอร์ 2 ขนาด ❹ คือ ถ้วยยูเรกา ❺ คือ กระบอกฉีดยาขนาด 10 mL ❻ คือ ท่อ PVC ❼ คือ อะคริลิก ❽ คือ ผ้าขนหนู

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.60



ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง แรงลอยตัว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ชุดขาตั้งเหล็ก	1				
2	ตาชั่งสปริง	1				
3	บีกเกอร์ 2 ขนาด	2				
4	ถ้วยยูเรกา	1				
5	กระบอกฉีดยาขนาด 10 mL	1				
6	ชุดมวลท่อ PVC	3				
7	ชุดมวลแผ่นอะคริลิก	3				
8	ผ้าขนหนู	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.60 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง แรงลอยตัว

บทปฏิบัติการที่ 7 ความจุความร้อน

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 7 ความจุความร้อน

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ชุดแคลอริมิเตอร์		1 ชุด
2	เทอร์โมมิเตอร์		1 อัน
3	วัสดุตัวอย่าง (เพนดูลัม)		1 ชิ้น
4	บีกเกอร์		2 ใบ
6	ผ้าขนหนู		1 ผืน

Library and Learning, University of Phayao

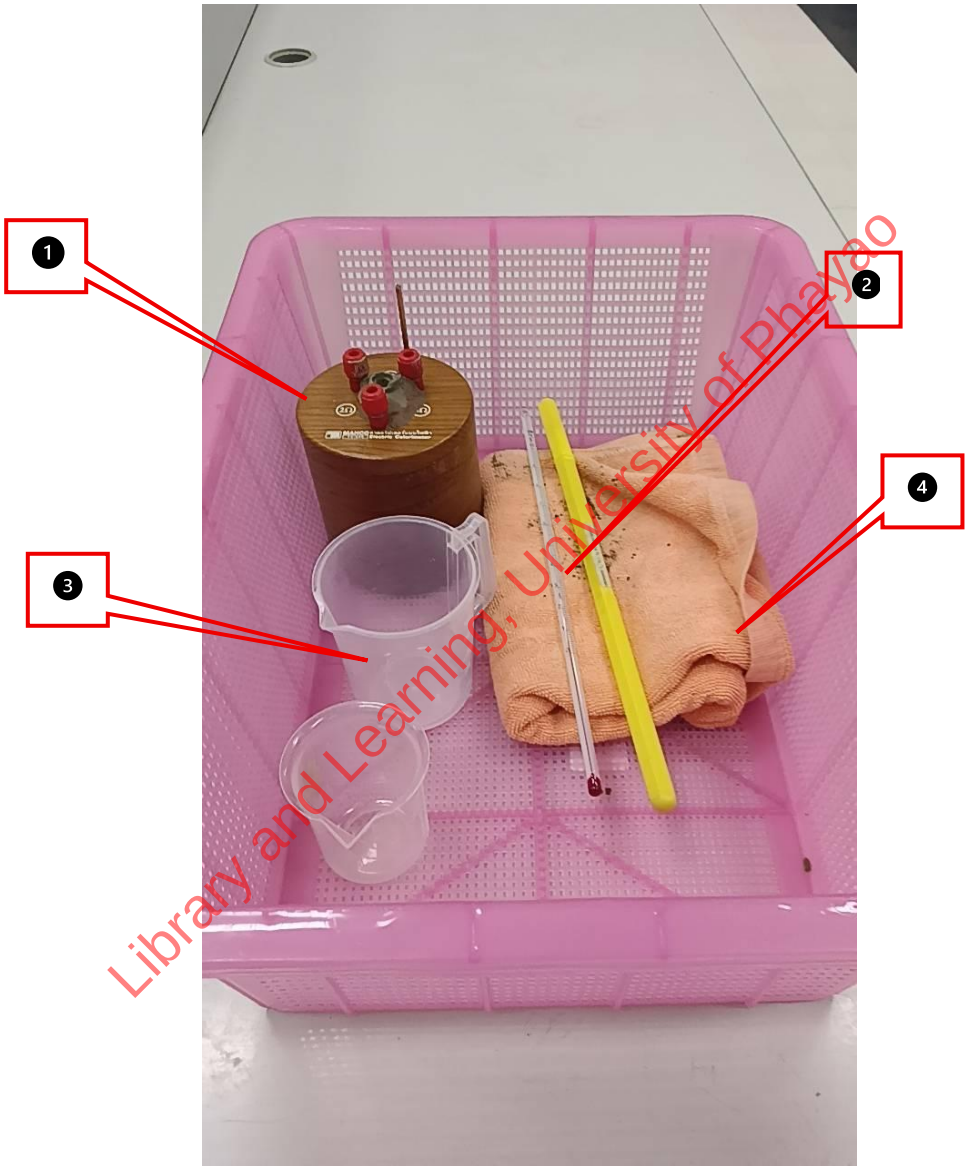
ตารางที่ 4.12 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 7 ความจุความร้อน

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
7	กาน้ำร้อน (ใช้ร่วมกัน)		1 เครื่อง
8	กระทะไฟฟ้า (ใช้ร่วมกัน)		1 เครื่อง
9	เครื่องชั่ง (ใช้ร่วมกัน)		1 เครื่อง

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

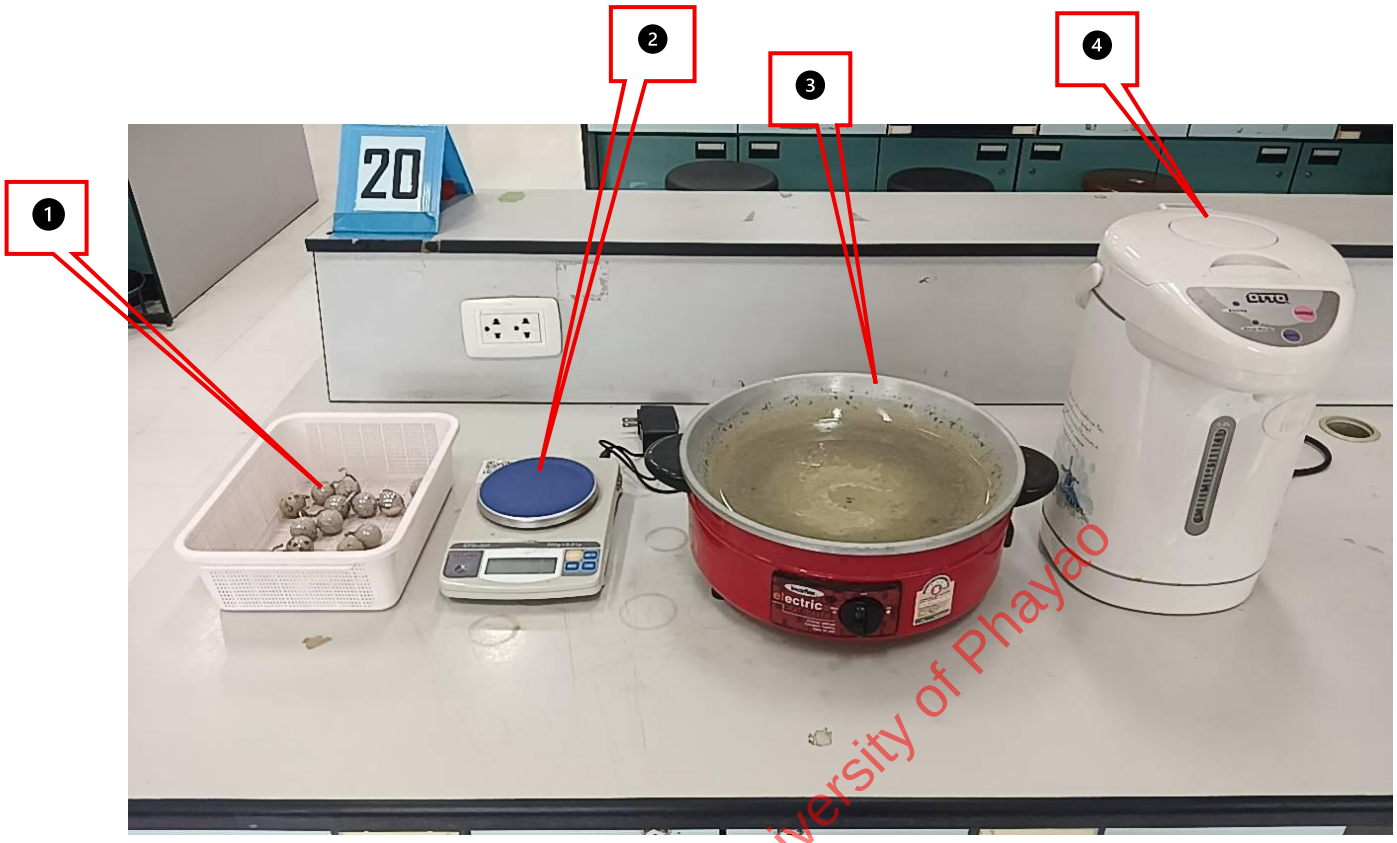
นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.12 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.61 และมีอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันดังภาพที่ 4.62 โดยจะตั้งไว้ที่โต๊ะปฏิบัติการกลาง



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.61 ชุดทดลองความจุความร้อน

โดยที่ ❶ คือ ชุดแคลอริมิเตอร์ ❷ คือ เทอร์โมมิเตอร์ ❸ คือ บีกเกอร์ ❹ คือ ผ้าขนหนู



ภาพที่ 4.62 อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันในบทปฏิบัติการความจุความร้อน

โดยที่ ❶ คือ วัสดุตัวอย่าง(เพนดูลัม) ❷ คือ เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ความละเอียดตำแหน่ง ❸ คือ กระทะไฟฟ้า ❹ คือ กาน้ำร้อน

Library and Learning, University of Phayao

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.63

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง ความจุความร้อน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	กระบอกแคลอรีมิเตอร์	1				
2	บีกเกอร์	2				
3	เทอร์โมมิเตอร์	1				
4	ผ้าเช็ดโต๊ะ	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.63 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง ความจุความร้อน

บทปฏิบัติการที่ 8 สมดุลแรงและระบบรอก

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 8 สมดุลแรงและระบบรอก

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ไม้บรรทัดอลูมิเนียม (ใช้เป็น คาน)		1 ชิ้น
2	รอกเดี่ยวเคลื่อนที่		1 อัน
3	รอกเดี่ยวตายตัว		1 อัน
4	ตุ้มน้ำหนัก		5 อัน
5	คลิปหนีบกระดาษ		2 อัน
6	เชือก		1 เส้น

Library and Learning, University of Phayao

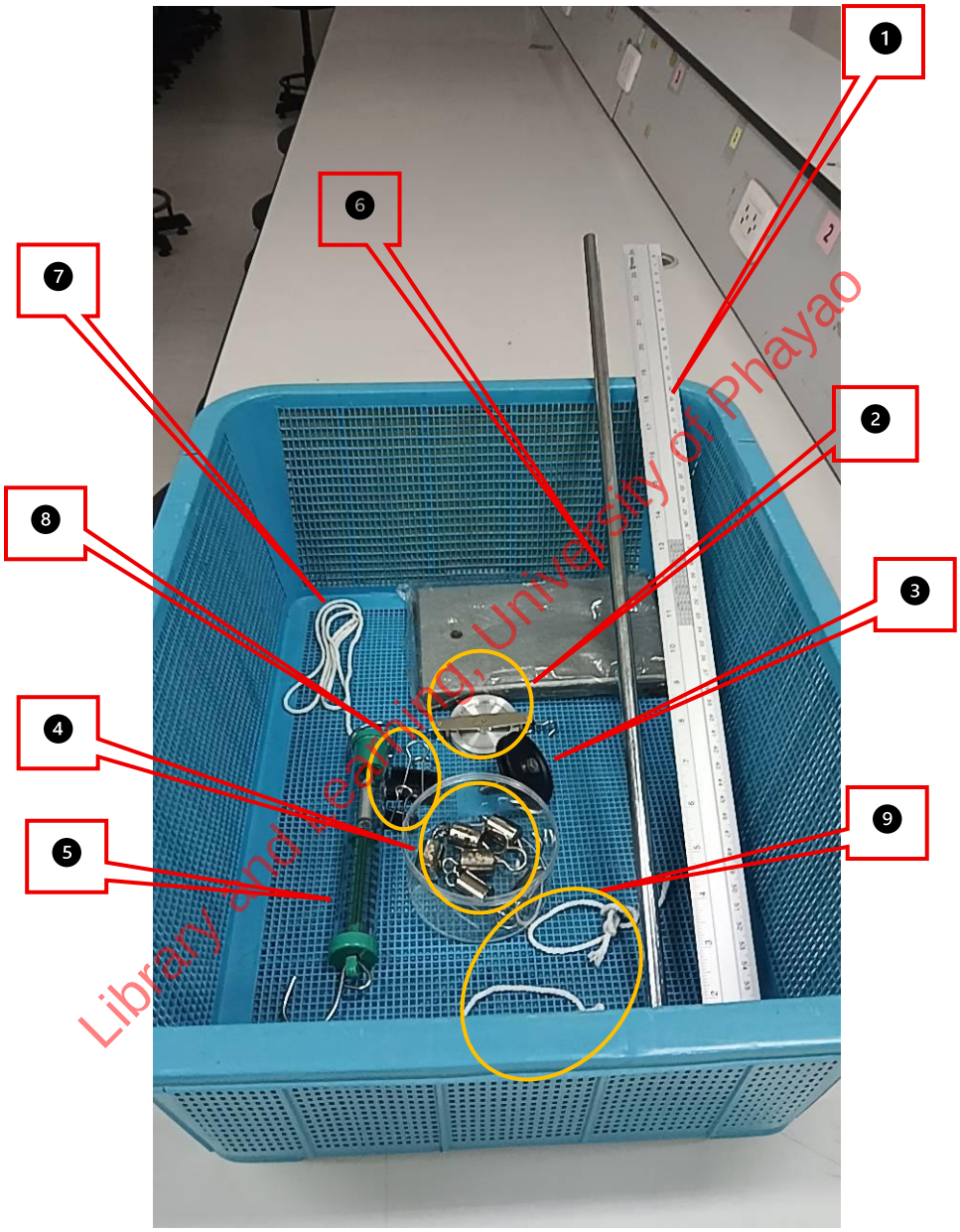
ตารางที่ 4.13 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 8 สมดุลแรงและระบบรอก

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
6	ชุดขาตั้ง		1 ชุด
8	เครื่องชั่งสปริง		1 อัน
9	เชือกบ่วง		2 เส้น

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.13 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.64



Library and Learning Resources University of Phayao

ภาพที่ 4.64 ชุดทดลองสมดุลแรงและระบบรอก

โดยที่ ❶ คือ ไม้บรรทัดอลูมิเนียม (ใช้เป็น คาน) ❷ คือ รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ❸ คือ รอกเดี่ยวตายตัว ❹ คือ ตุ้มน้ำหนัก ❺ คือ เครื่องชั่งสปริง ❻ คือ ชุดขาตั้ง ❼ คือ เชือก ❽ คือ คลิปหนีบกระดาษ ❾ คือ เชือกบ่วง

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.65

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

บอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง สมดุลแรงและระบบรอก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ไม้บรรทัดอลูมิเนียม (ใช้เป็น ตาม)	1				
2	รอกเดี่ยวเคลื่อนที่	1				
3.	รอกเดี่ยวตายตัว	1				
4	ตุ้มน้ำหนัก	5-6				
5	ตาชั่งสปริง	1				
6	ฐานขาตั้ง	1				
7	เชือก	1				
8	เชือกยาง	2				
19	คลิปหนีบกระดาษ	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.65 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สมดุลแรงและระบบรอก

บทปฏิบัติการที่ 9 สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 9 สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	สปริง		1 อัน
2	ตุ้มน้ำหนัก		1 ชุด
3	ลูกตุ้มเพนดูลัม		1 ชุด
4	เชือกยาว		1 เส้น
5	นาฬิกาจับเวลา		1 เครื่อง

Library and Learning, University of Phayao

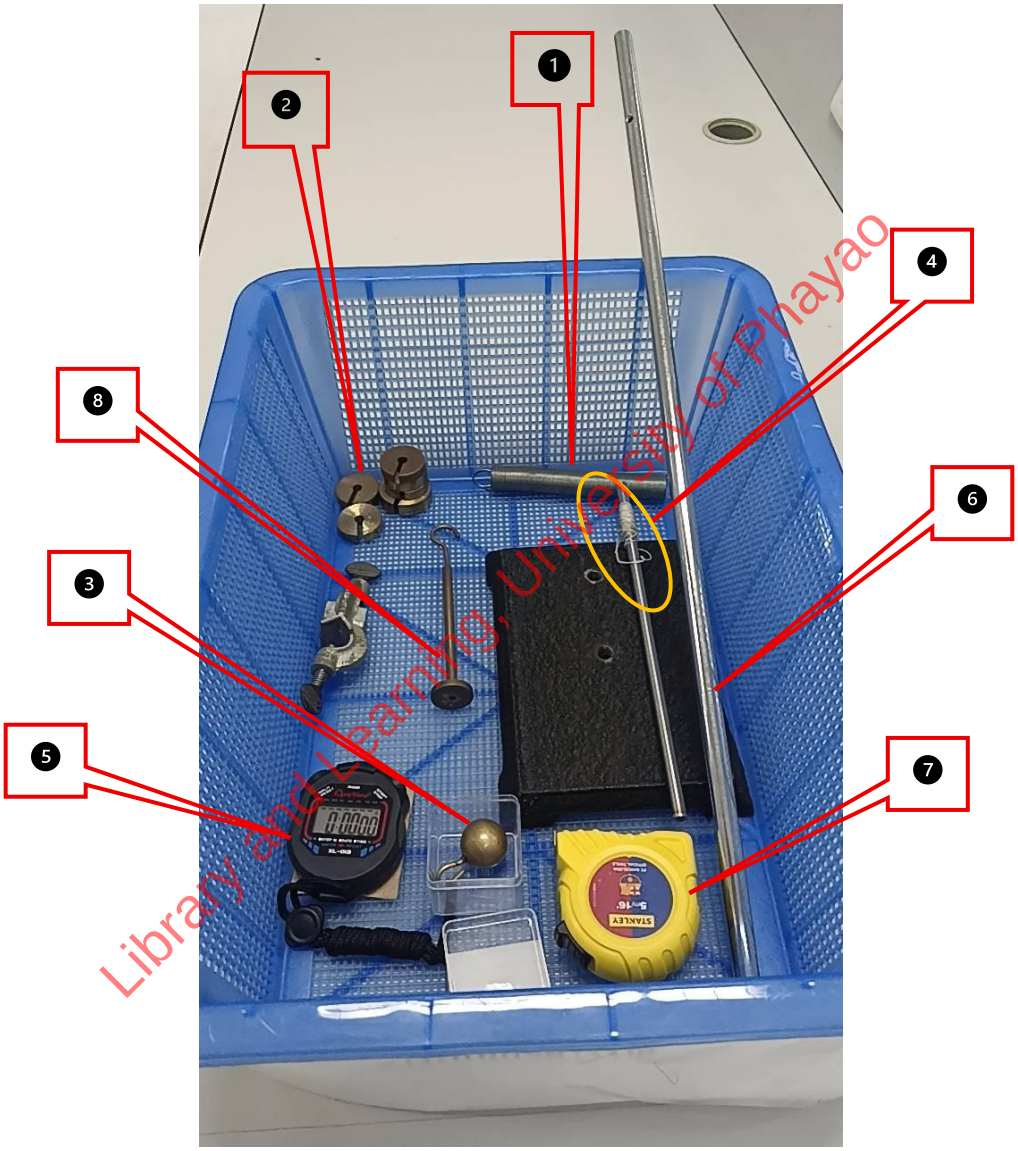
ตารางที่ 4.14 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 9 สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
6	ชุดขาตั้ง		1 ชุด
8	ตลับเมตร		ตลับ

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.14 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.66 และเครื่องชั่งสำหรับใช้ส่วนกลาง ดังภาพที่ 4.67



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.66 ชุดทดลองสปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยที่ ❶ คือ สปริง ❷ คือ ชุดมวล 5-6 ก้อน ❸ คือ ลูกตุ้มเพนดูลัม ❹ คือ เชือกยาว ❺ คือ นาฬิกาจับเวลา ❻ คือ ชุดขาตั้ง ❼ คือ ตลับเมตร ❽ คือ ที่แขวนมวล



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.67 เครื่องชั่งดิจิตอลวานละเอียด 2 ตำแหน่งสำหรับบทปฏิบัติการเรื่อง สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.68

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	สปริง	1				
2	ตุ้มน้ำหนัก	1				
3.	ลูกตุ้มเพนดูลัม	1				
4	เชือกยาว	1				
5	นาฬิกาจับเวลา	1				
6	ชุดขาตั้ง	1				
7	ตลับเมตร	1				

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.68 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

บทปฏิบัติการที่ 10 ระบบเลนส์

1. การเตรียมอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการเตรียมอุปกรณ์ซึ่งมีรายการ ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 10 ระบบเลนส์

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
1	ราง		1 ราง
2	ไฟฉาย		1 อัน
3	เลนส์นูน		2 ขนาด
4	เลนส์เว้า		1 อัน

Library and Learning, University of Phayao

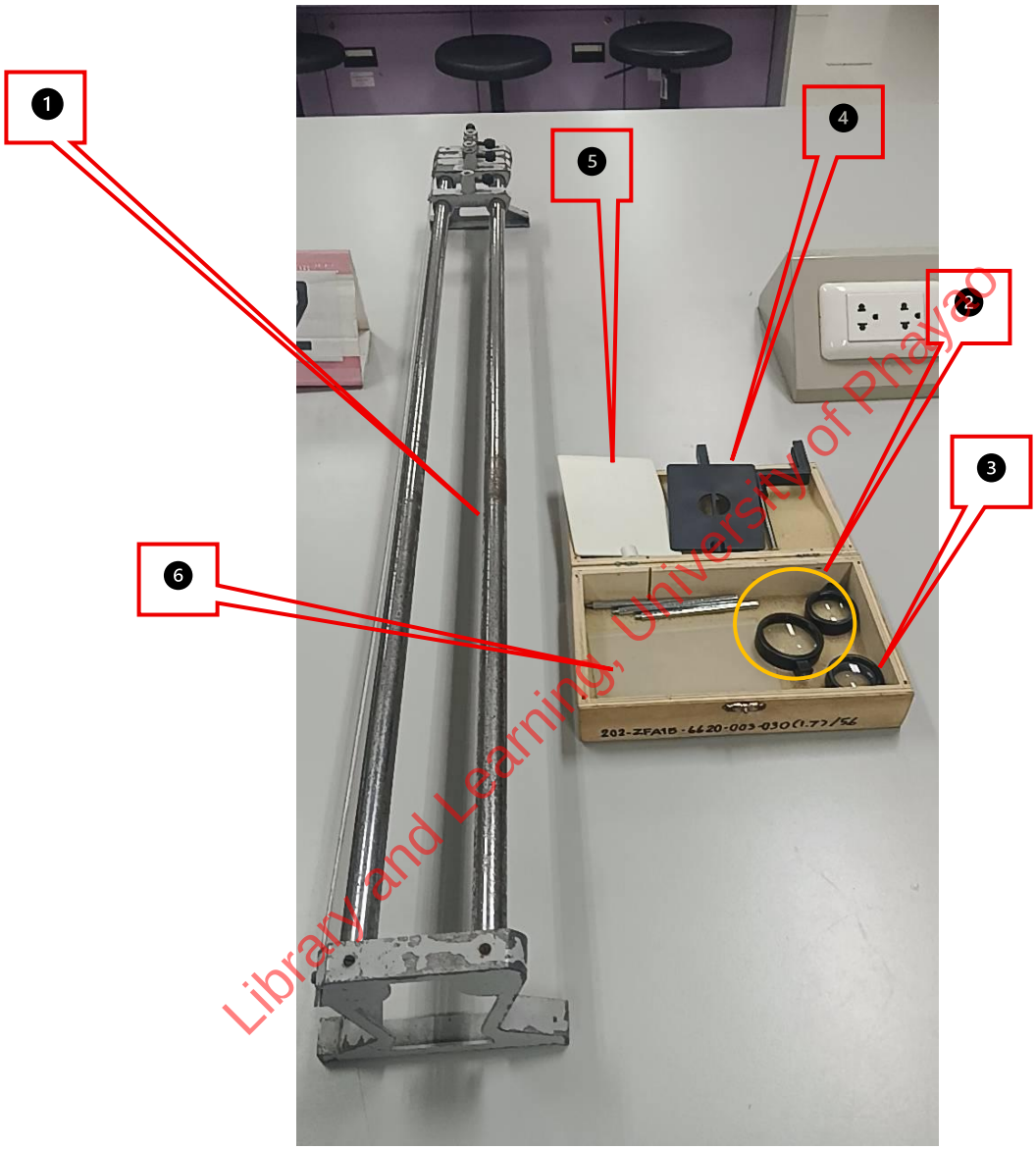
ตารางที่ 4.15 (ต่อ) วัสดุและอุปกรณ์การทดลองบทปฏิบัติการที่ 10 ระบบเลนส์

ลำดับที่	วัสดุ/อุปกรณ์	รูปภาพประกอบ	จำนวน
5	แผ่นวัตถุ (สีดำ)		1 อัน
6	แผ่นวัตถุ (สีขาว)		1 อัน
7	แผ่นวัตถุ (กระจก)		1 อัน

Library and Learning, University of Phayao

2. การจัดตะกร้า

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาดูรายละเอียดรายการวัสดุดังตารางที่ 4.15 ซึ่งอยู่ในคู่มือนิสิตวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และจัดวัสดุ/อุปกรณ์ลงในตะกร้าซึ่งประกอบเป็นชุดทดลองดังภาพที่ 4.69 และชาร์จไฟฉาย ดังภาพที่ 4.70



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.69 ชุดทดลองระบบเลนส์

โดยที่ ❶ คือ ราง ❷ คือ เลนส์นูน 2 ขนาด ❸ คือ เลนส์เว้า ❹ คือ แผ่นวัตถุ (สีดำ) ❺ คือ แผ่นวัตถุ (สีขาว) ❻ คือ แผ่นวัตถุ (กระจก)



ภาพที่ 4.70 ไฟฉายสำหรับบทปฏิบัติการเรื่อง ระบบเลนส์

Library and Learning, University of Phayao

3. การเบิกจ่าย

ก่อนเรียนปฏิบัติการนิสิตเบิกรายงานและใบเบิกอุปกรณ์รวมถึงกุญแจเพื่อที่จะไขเอาชุดทดลองที่อยู่ใต้โต๊ะปฏิบัติการออกมาตรวจเช็คราย การตามใบเบิกอุปกรณ์ โดยมีรายการตรวจเช็คดังภาพที่ 4.71

ใบเบิก/ยืม-คืน อุปกรณ์การทดลองฟิสิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....กลุ่มที่.....

เบอร์โทร.....สาขา.....คณะ.....

ปฏิบัติการ เรื่อง ระบบเลนส์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	นิสิตเช็ครายการยืมอุปกรณ์		เจ้าหน้าที่เช็คคืนอุปกรณ์	
			ครบ	ไม่ครบ	ครบ	ไม่ครบ
1	ราง	1				
2	ไฟฉาย	1				
3.	เลนส์นูน	2 ขนาด				
4	เลนส์เว้า	1				
5	แผ่นวัตถุ (สีดำ)	1				
6	แผ่นวัตถุ (สีขาว)	1				
7	แผ่นวัตถุ (กระจก)	1				

ภาพที่ 4.71 ใบเบิกยืม-คืน เรื่อง ระบบเลนส์

Library and Learning, University of Phayao

ขั้นตอนที่ 5 การให้บริการและคำแนะนำระหว่างทำปฏิบัติการ

แต่ละบทปฏิบัติการประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1.การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการที่ 1 การบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ในบทปฏิบัติการนี้สิ่งที่จำเป็นต้องสาธิตหรือให้คำแนะนำ คือ หลักการบวก ลบ คูณ หาร เลขนัยสำคัญ

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

แนะนำสมการที่ใช้หาความชัน ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$Slope = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

บทปฏิบัติการที่ 2 การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

รายการอุปกรณ์ที่ต้องสาธิต มีดังนี้

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ วิธีการใช้งานดังหัวข้อที่ 3.1.5
2. ไมโครมิเตอร์ วิธีการใช้งานดังหัวข้อที่ 3.1.5

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

ก่อนใช้งานควรให้สเกลเริ่มต้นอยู่ตำแหน่งอ้างอิงที่ 0 เพื่อไม่ให้ผลการวัดคลาดเคลื่อน

Library and Learning, University of Phayao

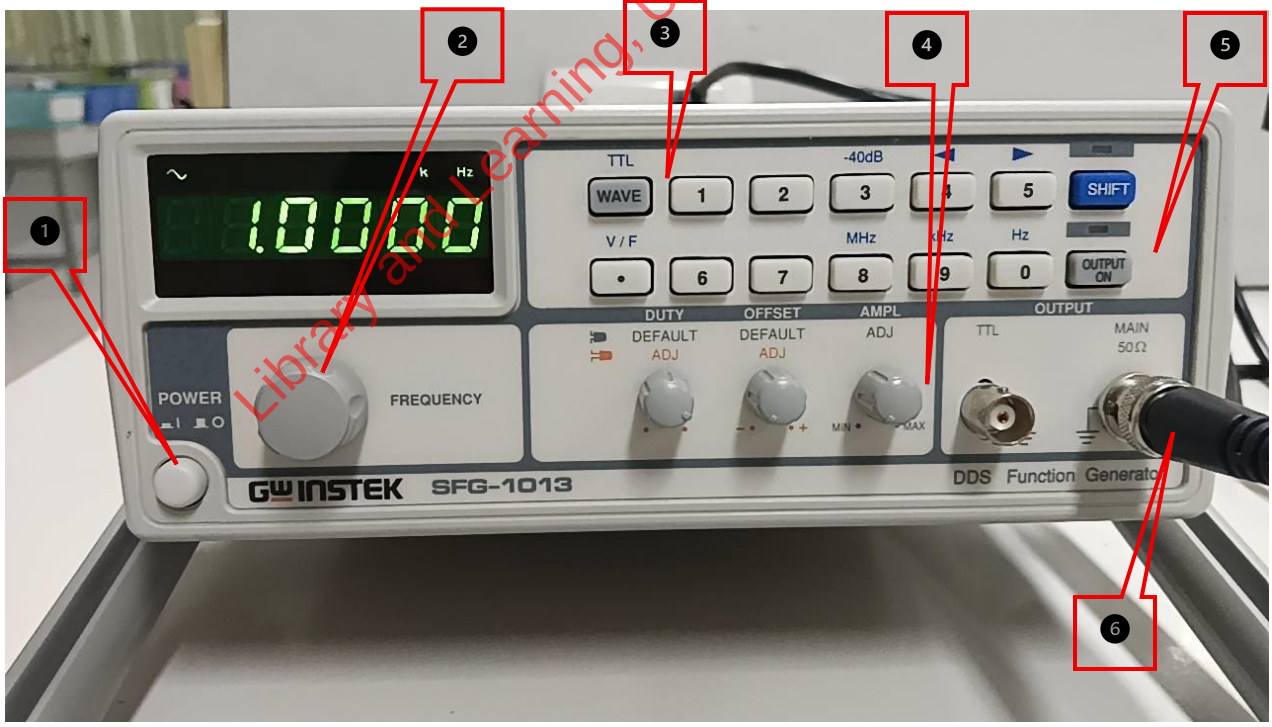
บทปฏิบัติการที่ 3 การหาอัตราเร็วเสียงในอากาศ

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ต้องสาธิต มีดังนี้

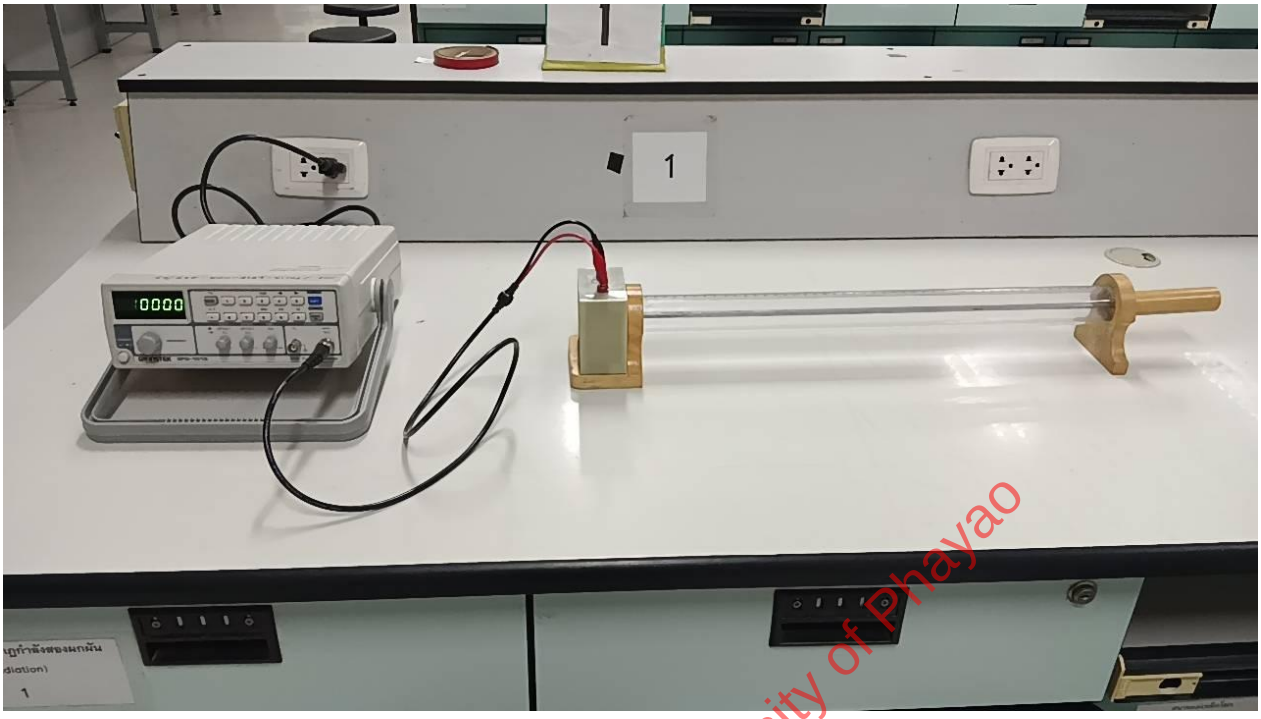
การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator) โดยมีวิธีการใช้งานดังนี้

1. เปิดเครื่อง ซึ่งเครื่องจะตั้งค่าพื้นฐานไว้ที่ 1,000 Hz ❶
2. ปรับความถี่ ❷
3. ปรับโหมด Sine Wave เพื่อให้สัญญาณเข้าใกล้คลื่นเสียงมากที่สุด ❸
4. ปรับแอมปลิจูดหรือความดังของสัญญาณเสียงให้มีความดังพอดี ไม่ดังหรือเบาจนเกินไป ❹
5. กดปุ่ม Output On เพื่อปล่อยสัญญาณออกจากเครื่อง ❺
6. ต่อสายสัญญาณออกจากเครื่องเพื่อต่อเข้ากับลำโพงทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ❻ ดังภาพที่ 4.72
7. การประกอบชุดทดลอง (Set up) ที่สำเร็จ ดังภาพที่ 4.73



ภาพที่ 4.72 ฟังก์ชันต่างๆของเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น

Library and Learning, University of Phayao



ภาพที่ 4.73 การประกอบชุดทดลองอัตราเร็วเสียงในอากาศ

2.การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

1. ไม่ควรปรับแอมปลิจูดมากเกินไปเพราะจะทำให้เสียงดังและรบกวนกลุ่มอื่นๆที่ทำกำลังทำการทดลองซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้
2. ควรใช้แอปพลิเคชัน PhyPhox ในโทรศัพทสำหรับการช่วยทำการทดลองซึ่งทำให้นิสิตทำการทดลองได้แม่นยำยิ่งขึ้น
3. จัดให้แต่ละกลุ่มนั่งทำการทดลองหห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร เพื่อให้ได้ยินเสียงที่ชัดเจนของกลุ่มตนเอง

Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 4 สมดุลแรงบนพื้นเอียง

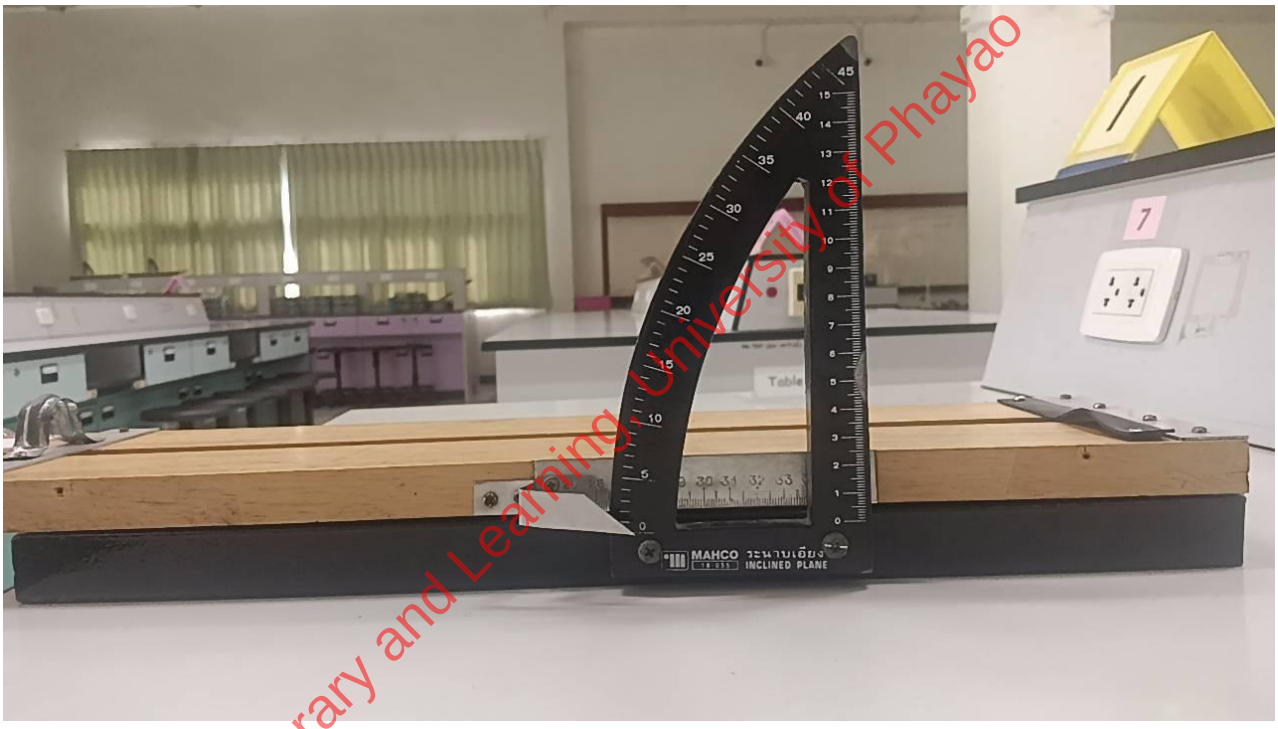
1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

มีขั้นตอนการเตรียมและสาธิตชุดทดลอง ดังนี้

การเตรียมอุปกรณ์เตรียมเครื่องชั่งสำหรับชั่งมวล (ส่วนกลางใช้ร่วมกัน)

การสาธิตการขั้นตอนการใช้ชุดทดลอง

1. ปรับพื้นเอียงให้อยู่ในแนวราบ θ_0 = 0 องศา ดังภาพที่ 4.74



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.74 สเกลมุมของพื้นเอียงต้องอยู่ที่ตำแหน่ง 0 องศา

2. วางฐานไม้มวล m_1 บนพื้นเอียง

3. เพิ่มมุมของพื้นเอียงขึ้นทีละน้อยโดยที่มวล m_1 คงที่จนถึงมุมที่ทำให้วัตถุเริ่มไถลลง

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

ตรวจเช็คพื้นผิวที่วางวัตถุตัวอย่างของชุดทดลองพื้นเอียงให้สะอาด หากพบว่าไม่สะอาด พื้นผิวขรุขระ ให้เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ และควรให้เสกลมุมของพื้นเอียงเริ่มต้นที่ 0 องศา เสมอ

บทปฏิบัติการที่ 5 โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

1.การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

มีขั้นตอนการสาธิตชุดทดลอง ดังนี้

1. จัดชุดทดลองดังภาพที่ 4.75



ภาพที่ 4.75 การจัดชุดทดลองโมเมนต์ความเฉื่อย

2. ปล่อยวัตถุทรงกระบอกกลวงและตันให้กลิ้งลงบนพื้นเอียงจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายแล้วจับเวลา

2.การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

1. ควรมีคนจับหรือมีที่กั้นวัตถุทรงกระบอกตอนที่กลิ้งลงถึงจุดสุดท้าย เนื่องจากวัตถุนี้เป็นโลหะและค่อนข้างมีมวลมากอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
2. เนื่องจากเครื่องชั่งมีขีดจำกัดชั่งได้ไม่เกิน 300 กรัม ดังนั้นในการหาค่ามวลควรคำนวณจากความหนาแน่นและปริมาตร

Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 6 แรงลอยตัว

1.การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

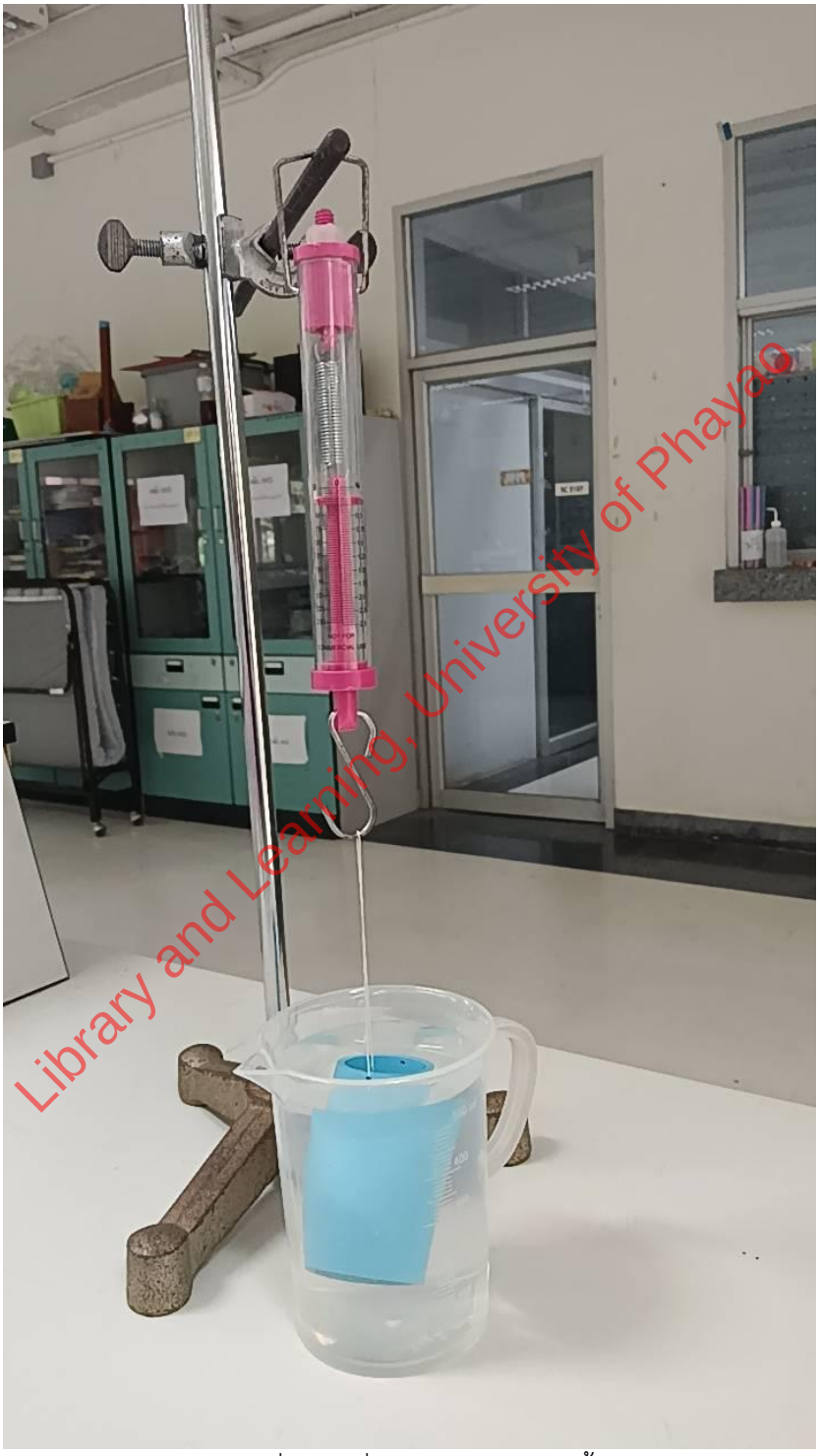
มีขั้นตอนการสาธิตชุดทดลอง ดังนี้

1. แขวนท่อพีวีซีโดยใช้ตาชั่งสปริงในอากาศ ดังภาพที่ 4.76


Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.76 ชั่งวัตถุ (ท่อPVC) ในอากาศ

2. นำบีกเกอร์ใส่น้ำแล้วนำท่อพีวีซีแท่งเดิมชั่งในตาชั่งสปริงจุ่มในน้ำ โดยให้ท่อพีวีซีจมลงไปทั้งก้อน แต่อย่าให้ไปแตะกับก้นบีกเกอร์ ดังภาพที่ 4.77


Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.77 ชั่งวัตถุ (ท่อPVC) ในน้ำ

3. หาปริมาตรของท่อพีวีซีโดยการแทนที่ในน้ำ ให้เติมน้ำในถ้วยยูเรก้าจนล้นและรอจนน้ำล้นออกเป็นหยดสุดท้าย จากนั้นนำบีกเกอร์ไปรอรับน้ำที่จะล้นแล้วหย่อนท่อพีวีซีช้า ๆ ลงในถ้วยยูเรก้า ดังภาพที่ 4.78



ภาพที่ 4.78 การหาปริมาตรวัตถุโดยการแทนที่ของน้ำ

2.การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

1. อย่าให้น้ำกระเพื่อมเป็นอันขาด รอจนกว่าน้ำล้นออกเป็นหยดสุดท้ายแล้ววัดหาปริมาตรของน้ำที่ล้นออกมาโดยใช้กระบอกฉีดยา ปริมาตรที่วัดได้คือปริมาตรของท่อพีวีซีนั่นเอง

2. ควรตรวจสอบเครื่องชั่งสปริงที่สเกลอยู่ที่เลข 0 นิวตัน ทุกครั้งก่อนชั่งน้ำหนักของวัตถุ

Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 7 ความจุความร้อน

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

มีขั้นตอนการเตรียมและสาธิตชุดทดลอง ดังนี้

การเตรียมอุปกรณ์ส่วนกลางที่ใช้ร่วมกัน

1. เตรียมกาน้ำร้อนโดยการเติมน้ำประปาจากก๊อกน้ำในอ่างน้ำข้างห้องปฏิบัติการ

2. การเสียบปลั๊กแล้วรอจนไฟแสดงสถานะ Warm

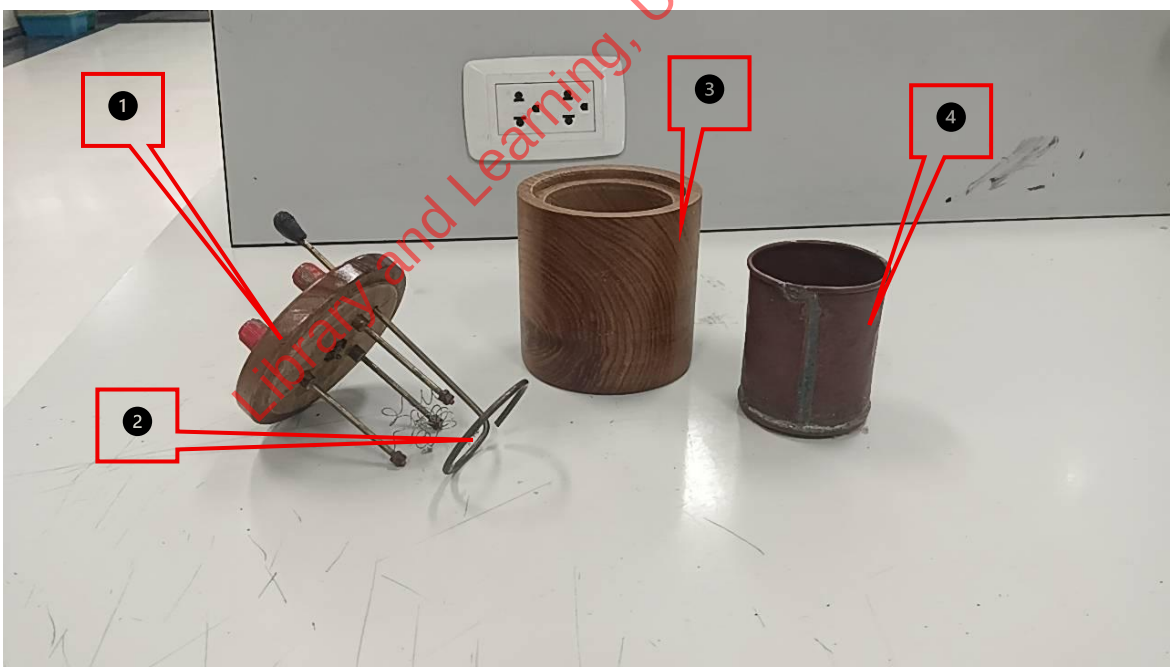
3. เติมน้ำให้เต็มกระทะไฟฟ้าโดยใช้น้ำประปาจากก๊อกน้ำในอ่างน้ำข้างห้องปฏิบัติการ

4. นำวัสดุตัวอย่าง(เพนดูลัม) ต้มในกระทะไฟฟ้ารอจนอุณหภูมิถึง 90 องศาเซียลเซล

5.เตรียมเครื่องชั่งสำหรับชั่งมวล

การสาธิตการขั้นตอนการใช้ชุดทดลอง

1. สาธิตชุดแคลอริมิเตอร์และส่วนประกอบภายในดังภาพที่ 4.79



ภาพที่ 4.79 ส่วนประกอบภายในของแคลอรีมิเตอร์

จากภาพที่ 4.79 ❶ คือ ฝาปิด ทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อน

Library and Learning, University of Phayao

2. คือ แท่งกวนสาร ทำหน้าที่ผสมน้ำร้อนและเย็นเข้าด้วยกัน
3. คือ กระบอกไม้ ทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อน
4. คือ กระบอกทองแดง ทำหน้าที่บรรจุของเหลว

2. จัดชุดแคลอริมิเตอร์ดังภาพที่ 4.80



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.80 แคลอรีมิเตอร์

3. เติมน้ำเปล่า 50 ml ลงในกระบอกแคลอริมิเตอร์

4. วัดอุณหภูมิภายในแคลอริมิเตอร์แล้วบันทึกผล

5. เติมน้ำร้อน 50 ml ลงในกระบอกแคลอริมิเตอร์

6. ปิดฝากวนสาร

7. วัดอุณหภูมิของน้ำในแคลอริมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอุณหภูมิเริ่มคงที่บันทึกค่าอุณหภูมิสูงสุดที่สังเกตได้

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

1. เมื่อตวงน้ำร้อนในบีกเกอร์ควรใช้ผ้าจับและให้ผ้าคลุมบีกเกอร์ทังหมดเพื่อไม่ให้พลังงานความร้อนสูญเสียให้สิ่งแวดล้อมมากเกินไป
2. ตอนที่นำวัสดุตัวอย่างออกจากกระทะไฟฟ้าควรใช้ที่คีบเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากไอความร้อนที่ระเหยออกมา
3. ควรตรวจสอบผลการทดลองตอนที่ 1 ก่อนทำการทดลองตอนที่ 2 ต่อ เพื่อป้องกันผลการทดลองที่คลาดเคลื่อน

Library and Learning, University of Phayao

บทปฏิบัติการที่ 8 สมดุลแรงและระบบรอก

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

มีขั้นตอนการสาธิตชุดทดลอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การทดลองคาน

1.จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.81



ภาพที่ 4.81 คานในภาวะสมดุล

Library and Learning, University of Phayao

2. นำมวลมาแขวนรอบจุดหมุนให้สมดุลทั้งสองข้าง

ตอนที่ 2 ระบบรอก

1.จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.82


Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.82 รอกเดี่ยวตายตัว

2.ดึงเครื่องชั่งสปริงเพื่อที่จะอ่านค่าแรง

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

ควรปิดพัดลมในขณะที่ทำการทดลองตอนที่ 1 เพื่อให้ไม่มีแรงอื่นมากระทำต่อคานในภาวะสดุล และตอนที่ 2 ควรใช้มวลเริ่มต้นในการทดลองครั้งแรกใช้ค่ามวลเท่ากับ 60 กรัมขึ้นไป เนื่องจากเครื่องชั่งสปริงมีความละเอียดที่ 60 กรัม

บทปฏิบัติการที่ 9 สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

มีขั้นตอนการสาธิตชุดทดลอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาค่าคงที่ของสปริง

1. จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.83



ภาพที่ 4.83 สปริงไม่แขวนมวล

Library and Learning, University of Phayao

2. แขวนมวล ดังภาพที่ 4.84



ภาพที่ 4.84 สปริงแขวนมวล

Library and Learning, University of Phayao

3. นำตลับเมตรมาวัดความยาวของสปริงที่ยืดออกมา

4. หักลบกับความยาวเดิมของสปริงเพื่อให้ค่าความยาวที่ยืดออกมา

ตอนที่ 2 การแกว่งของลูกตุ้ม

1. จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.85



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.85 การจัดชุดทดลองสำหรับการแกว่างของลูกตุ้มเพนดูลัม

2. แกว่งลูกตุ้มให้ครบ 10 รอบ แล้วจับเวลา

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

ตอนที่ 1 มวลเริ่มต้นใช้ที่ 150 กรัม เป็นต้นไป เนื่องจากสปริงจะเริ่มยืดออกที่ค่ามวลนี้

ตอนที่ 2 ความยาวเชือกไม่สั้นกว่า 50 cm จากนั้นแกว่งเป็นมุมเล็กๆ ไม่เกิน 5 องศา

บทปฏิบัติการที่ 10 ระบบเลนส์

1. การสาธิตอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเตรียม

ชาร์จไฟฉายทิ้งไว้ก่อนเรียนประมาณ 1 ชั่วโมง

การสาธิตการขั้นตอนการใช้ชุดทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

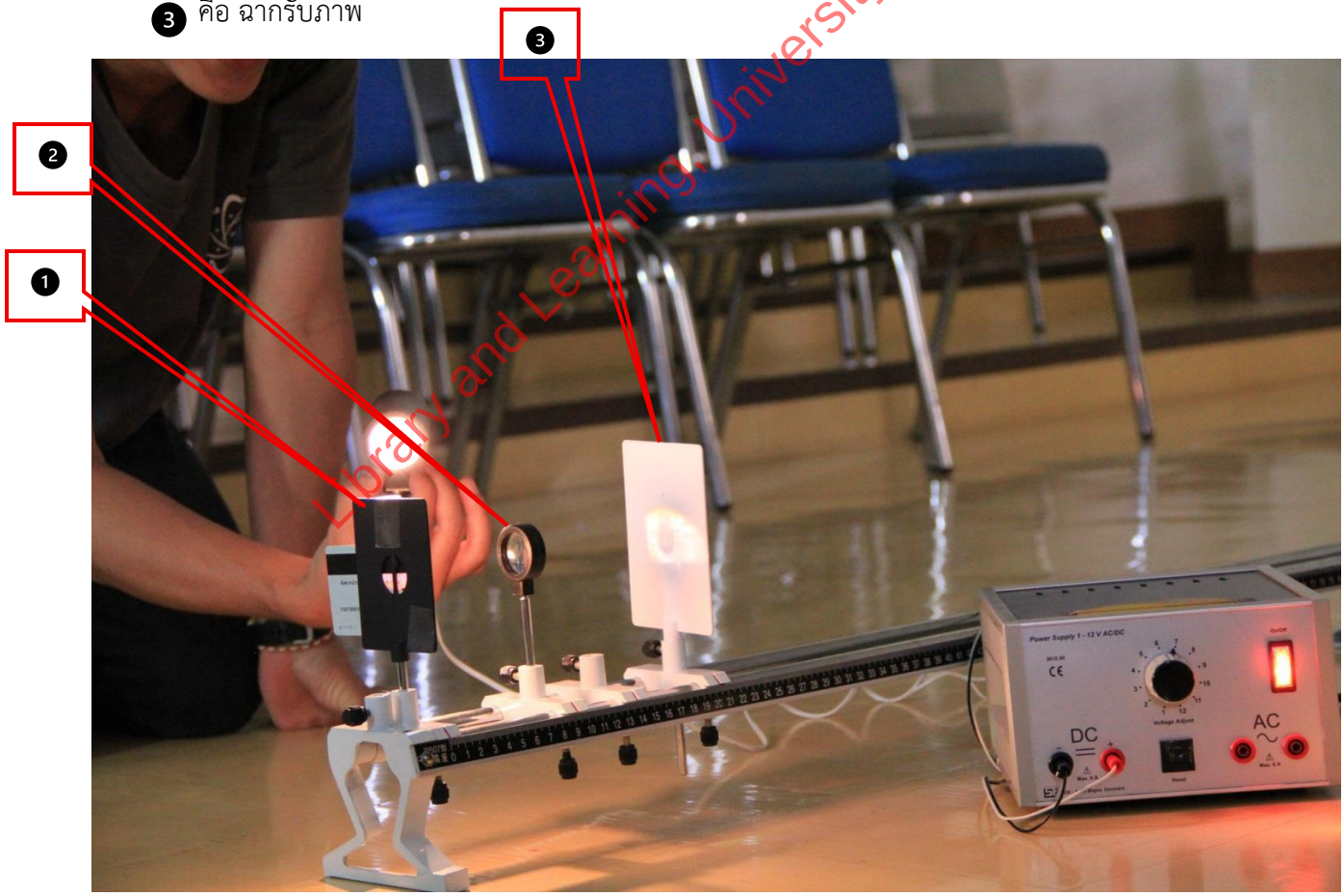
ตอนที่ 1 การหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน

จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.86

โดยที่ ❶ คือ วัตถุ

❷ คือ เลนส์นูน

❸ คือ ฉากรับภาพ



ภาพที่ 4.86 การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน

Library and Learning, University of Phayao

ตอนที่ 2 การหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

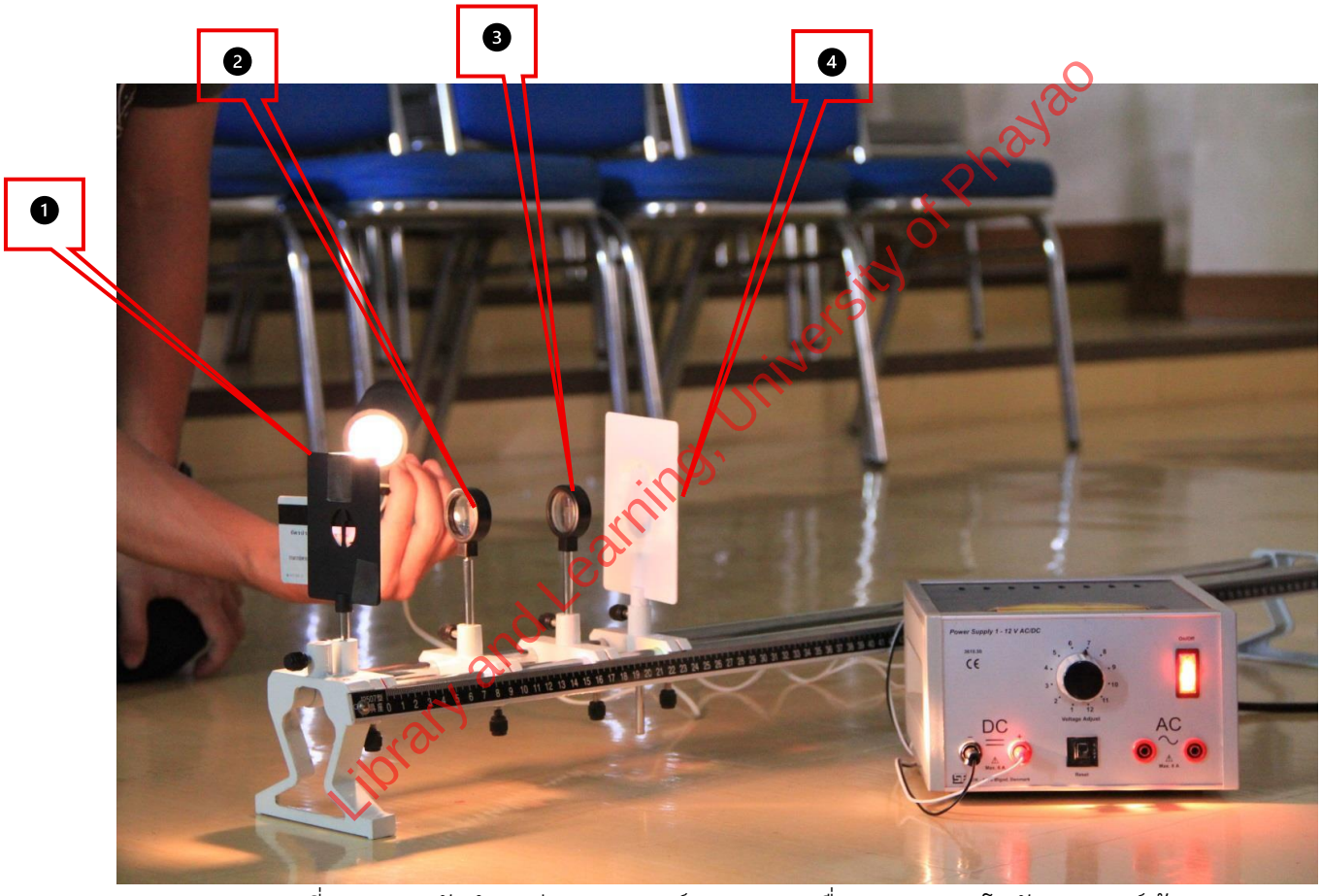
จัดชุดทดลอง ดังภาพที่ 4.87

โดยที่ ❶ คือ วัตถุ

❷ คือ เลนส์นูน

❸ คือ เลนส์เว้า

❹ คือ ฉากรับภาพ



ภาพที่ 4.87 การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

Library and Learning, University of Phayao

2. การให้คำแนะนำระหว่างเรียนปฏิบัติการ

ระหว่างการทำปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์ควรให้คำแนะนำดังนี้

1. อย่าใช้มือจับเลนส์โดยตรง เนื่องจากจะทำให้หาระยะโฟกัสได้ยากขึ้น

2. ควรปิดไฟในขณะทำการทดลอง เนื่องจากมีแสงรบกวนทำให้เห็นภาพไม่ชัด

ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบผลการทดลอง

หลังจากที่นิสิตทำปฏิบัติการเสร็จแล้วอาจารย์อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและนักวิทยาศาสตร์ประจำแต่ละบทปฏิบัติการจะทำการตรวจสอบผลการทดลอง หากพบว่าผลการทดลองคลาดเคลื่อนเกินร้อยละ 10 ให้นิสิตกลับไปทำการทดลองซ้ำอีกครั้งจนกว่าผลการทดลองจะมีคลามคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 10

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ในขณะที่นิสิตกำลังทำปฏิบัติการควรตรวจผลการทดลองล่วงหน้าเพื่อชี้แนะและป้องกันนิสิตทำการทดลองผิดพลาดในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 7 การรวบรวมรายงานผลการทดลอง

เมื่อนิสิตทุกกลุ่มทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาตรวจและให้คะแนนเรียบร้อยนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการรวบรวมรายงานผลการทดลองและคะแนนทั้งส่วนเข้าเรียนและรายงานในแต่ละห้องปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ควรเก็บรายงานนิสิตไว้เป็นหลักฐานเมื่อพบว่าท้ายภาคการศึกษามีนิสิตทักท้วงเรื่องคะแนนรายงาน

ขั้นตอนที่ 8 การรับคืนชุดทดลอง/อุปกรณ์

เมื่อนิสิตทำการเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์ทั้งหมดลงในตะกร้า

ขั้นตอนที่ 9 การตรวจสอบความครบถ้วนของชุดทดลอง/อุปกรณ์

เมื่อนิสิตนำชุดทดลองมาคืนนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการตรวจสอบความครบถ้วนของชุดทดลอง/อุปกรณ์ โดยเช็ครายการต่างๆจากใบเบิกอุปกรณ์ หากพบว่าครบให้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 11 และหากพบว่าไม่ครบหรือชุดทดลองมีชำรุดเสียหายให้ดำเนินการตอนขั้นตอนที่ 10

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ควรให้นิสิตเก็บกุญแจไขเบิกชุดทดลองไว้ในตะกร้า เพื่อป้องกันกุญแจหายและกุญแจหักหากเสียบไว้ที่ตู้เก็บอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 10 การส่งรายการชุดทดลอง/อุปกรณ์ที่ขาดเพื่อชดเชยค่าเสียหาย

หากเช็คแล้วไม่ครบหรือเสียหายติดต่อให้นิสิตแจ้งนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาเพื่อที่จะประเมินค่าความเสียหายตามประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง “กำหนดอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2558” จากนั้นนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาประสาน

Library and Learning, University of Phayao

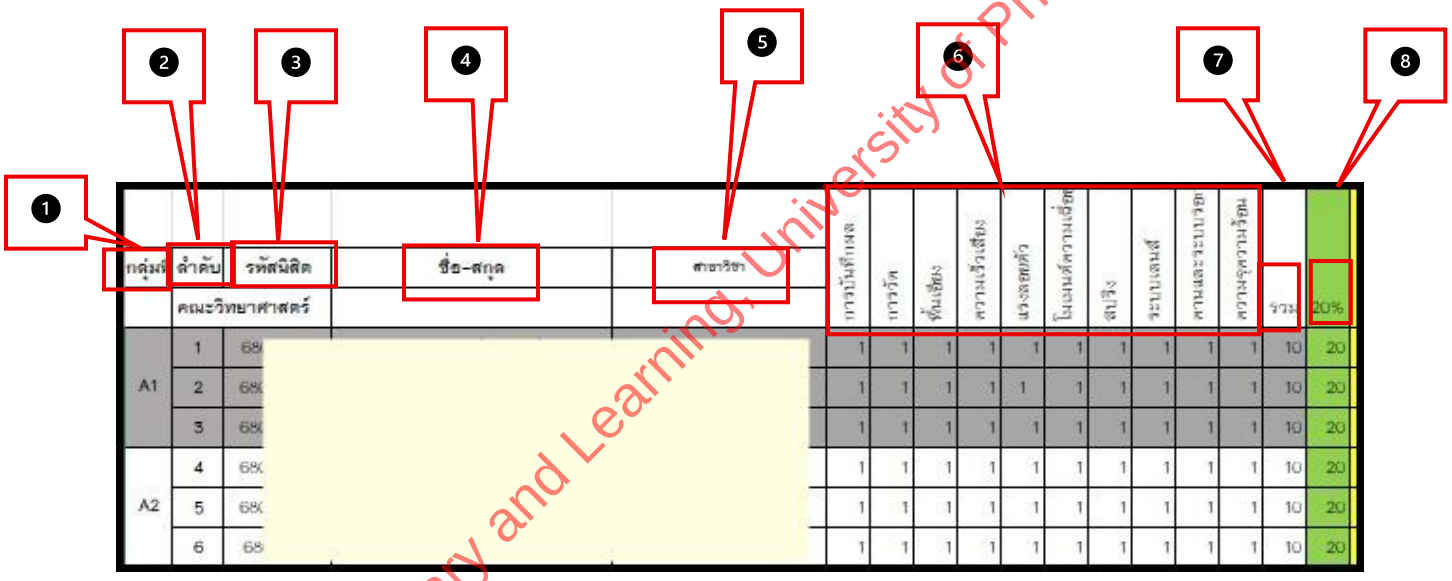
เจ้าหน้าที่การเงินของคณะเพื่อให้นิสิตทำการชดเชยค่าเสียหายให้แก่มหาวิทยาลัยแล้วออกใบเสร็จ

ขั้นตอนที่ 11 การจัดเก็บชุดทดลอง/อุปกรณ์

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาตรวจสอบแล้วว่าครบให้นิสิตนำชุดทดลองในตะกร้าไปเก็บในตู้ใต้โต๊ะปฏิบัติการพร้อมกับล็อคกุญแจและนำกุญแจเพื่อไปแลกบัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรนิสิตเป็นอันเสร็จสิ้นในขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 12 การรวบรวมคะแนนรายงาน

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชารวบรวมคะแนนรายงานของแต่ละสัปดาห์ลงในไฟล์เช็ครายงานนิสิตหลังเรียนปฏิบัติการเสร็จทุกครั้ง ดังภาพที่ 4.88



ภาพที่ 4.88 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนรายงาน

Library and Learning, University of Phayao

จากภาพที่ 4.88 ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างไฟล์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างกลุ่มที่นิสิตเรียนปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างลำดับจำนวนยอดนิสิต

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคอลัมน์รหัสนิสิต

ขั้นตอนที่ 4 สร้างคอลัมน์ชื่อ-นามสกุลนิสิต

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคอลัมน์สาขานิสิต

ขั้นตอนที่ 6 สร้างรายชื่อปฏิบัติการทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการที่นิสิตเข้าเรียน โดยคะแนนรายงานรวมกับเข้าห้องเท่ากับ 1

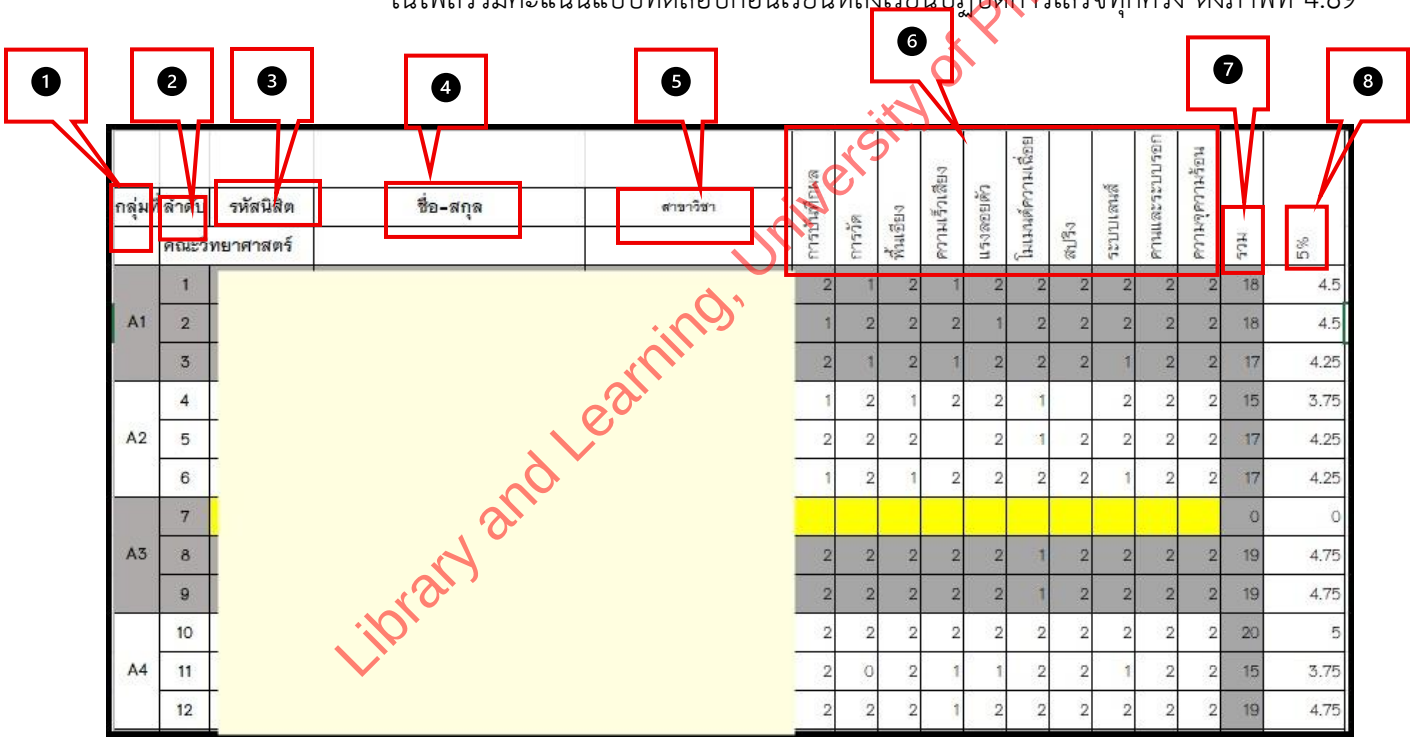
ขั้นตอนที่ 7 สร้างช่องรวมคะแนนดิบทั้งหมด 10 คะแนน

ขั้นตอนที่ 8 สร้างช่องรวมคะแนนรายงานรวมกับเข้าห้องทั้งหมด 20%

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ก่อนที่จะกรอกคะแนนลงในไฟล์ Microsoft Excel ควรตรวจสอบกับใบรายงานอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 13 การรวบรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชารวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละบทปฏิบัติการลงในไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนปฏิบัติการเสร็จทุกครั้ง ดังภาพที่ 4.89



Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.89 ตัวอย่างไฟล์รวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

จากภาพที่ 4.89 ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างไฟล์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างกลุ่มที่นิสิตเรียนปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างลำดับจำนวนยอดนิสิต

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคอลัมน์รหัสนิสิต

ขั้นตอนที่ 4 สร้างคอลัมน์ชื่อ-นามสกุลนิสิต

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคอลัมน์สาขานิสิต

ขั้นตอนที่ 6 สร้างรายชื่อปฏิบัติการทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการ โดย 1 บทปฏิบัติการจะมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน

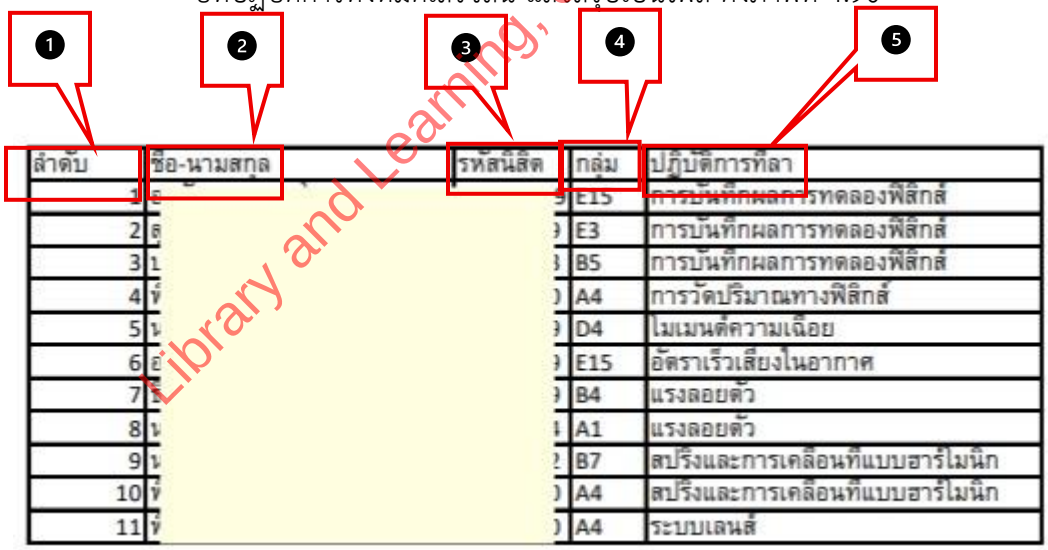
ขั้นตอนที่ 7 สร้างช่องรวมคะแนนดิบทั้งหมด 10 คะแนน

ขั้นตอนที่ 8 สร้างช่องรวมคะแนนรายงานรวมกับเข้าห้องทั้งหมด 20%

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ก่อนที่จะกรอกคะแนนลงใน Microsoft Excel ควรตรวจสอบอีเมลล์ของนิสิตที่มีรหัสประจำตัว เพื่อป้องกันนิสิตเขียนชื่อ-นามสกุล หรือ กลุ่มผิด ทำให้การกรอกคะแนนผิดพลาดได้

ขั้นตอนที่ 14 การบันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด-ลา

นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำบันทึกรายชื่อนิสิตที่ขาด สำหรับนิสิตที่ลาป่วยหรือลากิจต้องนำใบลามายื่นย้อนหลังไม่เกิน 1 สัปดาห์ หลังจากที่ลา จากนั้นรวมรวมรายชื่อนิสิตที่ลาในสัปดาห์นั้นๆเพื่อทำการนัดหมายซ่อมปฏิบัติการในสัปดาห์สุดท้ายหลังจากที่เรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้น แล้วสรุปเป็นไฟล์ ดังภาพที่ 4.90



ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	รหัสนิสิต	กลุ่ม	ปฏิบัติการที่ลา
1	[illegible]	[illegible]	E15	การบันทึกผลการทดลองฟิสิกส์
2	[illegible]	[illegible]	E3	การบันทึกผลการทดลองฟิสิกส์
3	[illegible]	[illegible]	B5	การบันทึกผลการทดลองฟิสิกส์
4	[illegible]	[illegible]	A4	การวัดปริมาณทางฟิสิกส์
5	[illegible]	[illegible]	D4	ไมเมนต์ความเฉื่อย
6	[illegible]	[illegible]	E15	อัตราเร็วเสียงในอากาศ
7	[illegible]	[illegible]	B4	แรงลอยตัว
8	[illegible]	[illegible]	A1	แรงลอยตัว
9	[illegible]	[illegible]	B7	สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก
10	[illegible]	[illegible]	A4	สปริงและการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก
11	[illegible]	[illegible]	A4	ระบบเลนส์

Library and Learning, University of Phayao

ภาพที่ 4.90 ตัวอย่างบันทึกรายชื่อนิสิตที่ลาปฏิบัติการ

จากภาพที่ 4.88 ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างไฟล์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างลำดับจำนวนยอดนิสิต

ขั้นตอนที่ 2 สร้างคอลัมน์ชื่อ-นามสกุลของนิสิต

ขั้นตอนที่ 3 สร้างคอลัมน์รหัสนิสิต

ขั้นตอนที่ 4 สร้างคอลัมน์กลุ่มนิสิต

ขั้นตอนที่ 5 สร้างรายชื่อปฏิบัติการที่นิสิตลา

ข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ : ในการสร้างแบบฟอร์มใน Microsoft Teams ควรสร้างช่องให้นิสิตกรอกข้อมูลให้ละเอียด เช่น กลุ่ม รหัสนิสิต ปฏิบัติการที่ลา เพื่อจะได้ตรวจสอบได้ง่าย

Library and Learning, University of Phayao

4.3 วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน

ในการการดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา นั้น ผู้ปฏิบัติงานได้รวบรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.16 ดังนี้

ตารางที่ 4.16 วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วิธีการติดตาม	การประเมินผลการปฏิบัติ
1.การรับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3)	นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบบทปฏิบัติการรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาติดตามเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	นักวิทยาศาสตร์ได้รับเอกสารรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) ก่อนเปิดภาคเรียน 1 เดือน
2.การวางแผนจัดการเรียนการสอน	มีการวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์และปฏิบัติการต้องไม่ตรงกับวันหยุดราชการและวันหยุดนักขัตฤกษ์รวมถึงวันที่มหาวิทยาลัยประกาศงดการเรียนการสอน	มีปฏิทินรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ประลงใน Microsoft Teams ก่อนเปิดภาคการศึกษา 1 เดือน
3. ตรวจสอบความพร้อมของชุดทดลอง	ตรวจสอบรายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ให้มีความพร้อมใช้งานโดยอ้างอิงจากคู่มือปฏิบัติการและจำนวนชุดทดลองเพียงพอมีสำรองกรณีเกิดชำรุดระหว่างการเรียนการสอน ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน	ความพร้อมใช้งานของชุดทดลองทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนน้อยกว่าร้อยละ 10
4.ตรวจสอบความพร้อมของห้องปฏิบัติการ	ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของห้องปฏิบัติการจากรายการตรวจสอบในคู่มือมาตราฐานความปลอดภัย (Esprel) ก่อนเปิดภาคการศึกษา 1 เดือน	ความพร้อมใช้งานของห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดของEsprel มีความพร้อมมากว่าร้อยละ 80
5.จัดหา จัดซื้อ วัสดุ และซ่อมซ่อมห้องปฏิบัติการ	1.ส่งรายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องจัดซื้อให้กับหัวหน้างานห้องปฏิบัติการก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน 2.ดำเนินการแจ้งซ่อมห้องปฏิบัติการที่เสียหายก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย 1 เดือน	1.ได้รับวัสดุและอุปกรณ์ที่ดำเนินการจัดซื้อก่อนเปิดภาคการศึกษาครบถ้วน 100% 2.ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการใช้งานก่อนเปิดภาคการศึกษาหรือก่อนทำปฏิบัติการ 100%

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 4.16 (ต่อ) วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วิธีการติดตาม	การประเมินผลการปฏิบัติ
6.จัดรายชื่อนิสิตและแบ่งกลุ่ม	1. ตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการ จาก www.reg.up.ac.th 2. มีไฟล์รายชื่อแบ่งกลุ่มนิสิตโดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนนิสิต 2-3 คน โดยให้เพียงพอกับวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ	มีรายชื่อกลุ่มนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ประกาศลงใน Microsoft Teams ก่อนเปิดภาคการศึกษา 1 สัปดาห์
7.ให้บริการ แนะนำ ช่วยสอน ในแต่ละบทปฏิบัติการ	ในการให้บริการจะแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ก่อนเรียนปฏิบัติการ ระหว่างเรียนปฏิบัติการ และหลังเรียนปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1.ก่อนเรียนปฏิบัติการ 1.1 จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์ 1.2 เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ เช่น โสตทัศนูปกรณ์ หลอดไฟ พัดลม โต๊ะปฏิบัติการ เก้าอี้ ไฟฉุกเฉิน เป็นต้น รวมถึงเตรียมสื่อการสอนใน Microsoft Teams เช่น วิดีโอสาธิตปฏิบัติการ และคู่มือปฏิบัติการให้นิสิตศึกษามาก่อนล่วงหน้า 1.3 จัดรายชื่อนิสิตตามกลุ่มที่แบ่งไว้ 2.ระหว่างเรียนปฏิบัติการ 2.1 เปิดระบบ Quiz ใน Microsoft Teams ให้นิสิตทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2.2 ให้บริการเบิก-จ่ายวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์สำหรับปฏิบัติการแก่นิสิตที่เรียนปฏิบัติการ 2.3 ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยสอนแก้ปัญหาเชิงเทคนิค ขณะนิสิตทำปฏิบัติการ	1.วัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์มีความพร้อมในการใช้งานก่อนทำปฏิบัติการ ร้อยละ 100 2.ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมก่อนทำปฏิบัติการ 3.มีใบรายชื่อของนิสิตตามที่แบ่งกลุ่มไว้

Library and Learning University of Phayao

ตารางที่ 4.16 (ต่อ) วิธีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วิธีการติดตาม	การประเมินผลการปฏิบัติ
	2.4 ควบคุม ดูแล และเช็คชื่อนิสิต 15 นาทีหลังจากที่เริ่มเรียนปฏิบัติการ 2.5 ตรวจรายงานและผลการทดลอง 3.หลังเรียนปฏิบัติการ 3.1 มีการตรวจเช็คจำนวนและสภาพการใช้งานของอุปกรณ์และครุภัณฑ์จะต้องอยู่ครบและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานในการเรียนการสอนครั้งต่อไป 3.2 มีการตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการเพื่อให้มีความพร้อมในการเรียนการสอนครั้งต่อไป 3.3 มีการรวบรวมคะแนนรายงาน คะแนน Quiz คะแนนเข้าเรียนตามลำดับ	
8.สรุปผลการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ	หลังจากนิสิตเรียนบทปฏิบัติการทั้งหมดเสร็จสิ้นนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะทำการสรุปคะแนนรายงานในส่วนของภาคปฏิบัติการส่งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาก่อนสอบปลายภาค 2 สัปดาห์	อาจารย์ประจำวิชาได้รับคะแนนเข้าเรียนคะแนนรายงานและคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างครบถ้วนร้อยละ 100

Library and Learning, University of Phayao

4.4 จรรยาบรรณ /คุณธรรม/ จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

โดยที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 279 บัญญัติให้มีประมวลจริยธรรมเพื่อกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของผู้ดำรงตำแหน่งทางการเมือง ข้าราชการ หรือ เจ้าหน้าที่ของรัฐแต่ละประเภท โดยมีกลไก และระบบในการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นแบบอย่างที่ดี

เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของบทบัญญัติตามรัฐธรรมนูญดังกล่าว จึงอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 สภามหาวิทยาลัยพะเยาในคราวประชุมครั้งที่ 3/2554 เมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2554 จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

4.4.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ.2554

4.4.1.1 มาตรฐานจรรยาบรรณ และคุณธรรมอันเป็นค่านิยมหลักของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา

บุคลากรของมหาวิทยาลัยมีหน้าที่ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายโดยจะต้องยึดมั่นในมาตรฐานทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมอันเป็นค่านิยมหลัก 8 ประการ ดังนี้

1) การยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
2) การยึดมั่นในคุณธรรมและจริยธรรม
3) การมีจิตสำนึกที่ดี ซื่อสัตย์ เสียสละ และมีความรับผิดชอบ ยึดถือประโยชน์ของประเทศชาติเหนือกว่าประโยชน์ส่วนตน และไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
4) การยืนหยัดทำในสิ่งที่ถูกต้อง เป็นธรรม ถูกกฎหมาย ละเว้นจากการแสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบจากการอาศัยตำแหน่งหน้าที่
5) การให้บริการด้วยความรวดเร็ว มีอัธยาศัย และไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้มาขอรับบริการ
6) การให้ข้อมูลข่าวสารอย่างครบถ้วน ถูกต้อง และไม่บิดเบือนข้อเท็จจริงแก่ผู้มาขอรับบริการ
7) การมุ่งผลสัมฤทธิ์ของงาน รักษามาตรฐาน มีคุณภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้
8) การยึดมั่นในหลักจรรยาบรรณวิชีพของตนและรักษาชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยพะเยา

4.4.1.2 มาตรฐานทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากรของมหาวิทยาลัยพะเยา

บุคลากรของมหาวิทยาลัยประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี ธำรงไว้ซึ่งศักดิ์ศรีเกียรติคุณ เป็นที่ยอมรับ ยกย่องของบุคคลทั่วไป ดังนี้

1) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดจน เป็นแบบอย่างที่ดีในการเคารพและรักษาระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
2) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการรักษาไว้และปฏิบัติตามซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยทุกประการ

Library and Learning University of Phayao

3) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการเป็นพลเมืองดี เคารพและปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด
4) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติตนอยู่ในกรอบจริยธรรม คุณธรรมและศีลธรรม ทั้งโดยส่วนตัวและโดยหน้าที่รับผิดชอบต่อสาธารณชน ทั้งต้องวางตนให้เป็นที่เชื่อถือศรัทธาของประชาชน
5) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเคารพสิทธิ เสรีภาพส่วนบุคคลของผู้อื่นโดยไม่แสดงกิริยา หรือวาจาอันไม่สุภาพ อามาตมาดร้าย หรือใส่ร้ายหรือเสียดสีบุคคลใดและส่งเสริมให้เกิดความรักสามัคคีในหมู่คณะ
6) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องมีอุดมการณ์ในการทำงานเพื่อประเทศชาติ และต้องถือเอาผลประโยชน์ของประเทศชาติเป็นสิ่งสูงสุด
7) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ เป็นธรรม ไม่เลือกปฏิบัติ และปราศจากอคติ
8) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเป็นผู้มีจิตสำนึกร่วมกันพัฒนาและดูแลรักษาสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัยพะเยา และชุมชน
9) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ใช้หรือยินยอมให้ผู้อื่นใช้สถานะหรือตำแหน่งการเป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยไปแสวงหาผลประโยชน์อันมิควรได้โดยชอบด้วยกฎหมายสำหรับตนเองหรือผู้อื่น ไม่ว่าจะเป็นประโยชน์ในทางทรัพย์สินหรือไม่ก็ตาม
10) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ยินยอมให้คู่สมรส ญาติสนิทบุคคลในครอบครัวหรือผู้ใกล้ชิด ก้าวก่ายหรือแทรกแซงการปฏิบัติหน้าที่ของตนหรือของผู้อื่น และต้องไม่ยินยอมให้ผู้อื่นใช้อำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย
11) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องรักษาความลับขององค์กร เว้นแต่เป็นการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย
12) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องยึดมั่นในกฎหมายและคำนึงระบบคุณธรรมในการแต่งตั้งผู้สมควรดำรงตำแหน่งต่างๆ
13) บุคลากรของมหาวิทยาลัยเมื่อพ้นจากตำแหน่งแล้ว ต้องไม่นำข้อมูลข่าวสารอันเป็นความลับของมหาวิทยาลัยซึ่งตนได้มาในระหว่างอยู่ในตำแหน่งไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอื่น
14) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องเปิดเผยข้อมูลการทุจริต การใช้อำนาจในทางที่ผิดการฉ้อฉล หลอกลวงหรือกระทำการอื่นใดที่ทำให้มหาวิทยาลัยเสียหายต่อผู้บังคับบัญชา
15) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทน หรือประโยชน์อื่นใดจากบุคคลอื่น เพื่อประโยชน์ต่างๆ อันอาจเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ของตน และจะต้องดูแลให้คู่สมรส ญาติสนิท หรือบุคคลในครอบครัวของตนปฏิบัติเช่นเดียวกัน
16) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติต่อองค์กรธุรกิจที่ติดต่อทำธุรกิจกับหน่วยงานของรัฐ ตามระเบียบและขั้นตอนอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่เลือกปฏิบัติ

Library and Learning, University of Phayao

17) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ใช้หรือบิดเบือนข้อมูลข่าวสารของราชการเพื่อให้เกิดความเข้าใจผิด หรือเพื่อผลประโยชน์สำหรับตนเองและผู้อื่น

18) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องใช้และรักษาทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์นั้นๆ เท่านั้น

19) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องไม่ให้การสนับสนุนแก่ผู้ประพฤติผิดกฎหมาย หรือผู้ที่มีความประพฤติในทางเสื่อมเสีย เช่น ผู้เปิดบ่อนการพนัน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด อันอาจกระทบกระเทือนต่อความเชื่อถือศรัทธาของประชาชนในการปฏิบัติหน้าที่ของตน

20) บุคลากรของมหาวิทยาลัยต้องแสดงความรับผิดชอบในกรณีที่ปฏิบัติหน้าที่บกพร่องหรือผิดพลาด (ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร พ.ศ.2554, 2554)

4.4.2 จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2567

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วยจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยพะเยา ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2567 เมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.4.2.1 การกล่าวหา

1) การดำเนินการทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม ให้กระทำได้เมื่อได้รับหนังสือกล่าวหา หรือเมื่อผู้บังคับบัญชาหรือคณะกรรมการพบเห็นการประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม

2) การกล่าวหาว่าบุคลากรประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม ตามระเบียบนี้ต้องทำเป็นหนังสือโดยใช้ถ้อยคำสุภาพ และอย่างน้อยต้องกำหนดสาระสำคัญที่ประกอบไปด้วยผู้กล่าวหาหรือผู้ที่ทราบเรื่องการกระทำผิดและระบุพยานหลักฐานเบื้องต้นอันมีมูลน่าเชื่อถือได้ว่าบุคลากรผู้นั้นอาจประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม และลงลายมือชื่อผู้กล่าวหา โดยการกล่าวหาให้ใช้แนวปฏิบัติการจัดการข้อร้องเรียนทั่วไปของมหาวิทยาลัยโดยอนุโลม

3) บุคลากรผู้ใดถูกกล่าวหาโดยมีหลักฐานตามสมควร หรือความปรากฏต่อผู้บังคับบัญชาว่าได้ประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม ที่ไม่เป็นความผิดวินัย ให้ผู้บังคับบัญชาพิจารณาดำเนินการทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม ตามที่กำหนดในระเบียบนี้ ที่เป็นความผิดวินัยหรือความผิดวินัยร้ายแรง ให้ผู้บังคับบัญชาดำเนินการทางวินัยตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับวินัย การรักษาวินัย และการดำเนินการทางวินัย

4) ในกรณีที่อธิการบดีถูกกล่าวหาว่าประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรมให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่งตามจำนวนที่เห็นสมควรโดยให้มีอำนาจและหน้าที่เช่นเดียวกับคณะกรรมการตามระเบียบนี้ และให้พิจารณาดำเนินการตามหลักเกณฑ์วิธีการที่กำหนดไว้ในระเบียบนี้

Library and Learning, University of Phayao

4.4.2.2 การพิจารณาและวินิจฉัย

1) ให้คณะกรรมการพิจารณาและวินิจฉัยไปตามพยานหลักฐาน และพฤติการณ์อย่างเป็นธรรม

2) เมื่อคณะกรรมการได้รวบรวมพยานหลักฐานแล้ว ให้คณะกรรมการประชุมเพื่อพิจารณาและวินิจฉัย พร้อมทั้งลงมติว่าบุคลากรผู้ถูกกล่าวหาประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม หรือไม่อย่างไร

3) เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยและมีมติแล้ว อาจสั่งให้บุคลากรผู้นั้นดำเนินการตามมาตรการหรือความเห็นของคณะกรรมการได้และเมื่อได้ดำเนินการแล้ว คณะกรรมการอาจสั่งยุติเรื่องด้เว้นแต่คณะกรรมการโดยเสียงข้างมากเห็นควรเสนอความเห็นและบทลงโทษต่ออธิการบดี เพื่อพิจารณาสั่งลงโทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรมตามระเบียบนี้ ต่อไปก็ได้ กรณีที่อธิการบดีถูกกล่าวหาว่าประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม เมื่อคณะกรรมการพิจารณาและวินิจฉัยและมีมติเรียบร้อยแล้ว อาจสั่งให้อธิการบดีดำเนินการตามมาตรการหรือความเห็นของคณะกรรมการได้และเมื่อได้ดำเนินการแล้ว คณะกรรมการอาจสั่งยุติเรื่องได้ เว้นแต่คณะกรรมการโดยเสียงข้างมากเห็นควรเสนอความเห็นและบทลงโทษต่อสภามหาวิทยาลัย เพื่อพิจารณาสั่งลงโทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม ตามระเบียบนี้ต่อไปก็ได้

4.4.3.3 โทษและวิธีการลงโทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม

1) โทษและวิธีการลงโทษกรณีการกระทำผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรมที่เป็นความผิดวินัยหรือผิดวินัยร้ายแรงให้ดำเนินการทางวินัยตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยพะเยาที่เกี่ยวกับวินัย การรักษาวินัยและการดำเนินการทางวินัย กรณีหน่วยงานภายในหรือบุคลากรไม่ให้ความร่วมมือต่อคณะกรรมการให้ถือเป็นความผิดวินัยกรณีขัดคำสั่งผู้บังคับบัญชาและให้คณะกรรมการรายงานต่อมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยพะเยาที่เกี่ยวกับวินัย การรักษาวินัย และการดำเนินการทางวินัยต่อไป

2) โทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม มีดังนี้

2.1) ตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร หรือ

2.2) สั่งให้ดำเนินการให้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด หรือ

2.3) ทำทัณฑ์บน

3) วิธีการลงโทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม มีดังนี้

3.1) การตักเตือน ให้ตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร โดยแจ้งให้ผู้กระทำผิดได้ทราบด้วยว่าการกระทำใดที่เป็นความผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม และให้บันทึกการตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษรและให้เก็บไว้ในสำนวนการสอบสวน

3.2) การสั่งให้ดำเนินการให้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด ให้ทำเป็นหนังสือ โดยระบุการกระทำที่เป็นความผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม และสิ่งที่ประสงค์ให้ดำเนินการให้ถูกต้องพร้อมกับกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติให้ถูกต้องไว้ด้วย และให้เก็บไว้ในสำนวนการสอบสวน

Library and Learning, University of Phayao

3.3) การทำทัณฑ์บนให้ทำเป็นหนังสือโดยระบุการกระทำที่เป็นความผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม หรือรายละเอียดของการประพฤติผิดจรรยาบรรณ และคุณธรรม ไว้ให้ชัดเจน โดยให้ผู้กระทำผิดลงลายมือชื่อรับทราบ และให้เก็บไว้ในสำนวนการสอบสวน

4.4.3.4 การใต้แย้งการลงโทษ

บุคลากรผู้ใดถูกลงโทษทางจรรยาบรรณ และคุณธรรม มีสิทธิโต้แย้งการลงโทษต่อผู้สั่งลงโทษ ภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ได้รับแจ้งการลงโทษจรรยาบรรณ และคุณธรรม

(ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วย จรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2567, 2567)

4.4.3 จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 10 (6) (จ) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2551 อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 32 มาตรา 33 มาตรา 41 และมาตรา 43 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยความเห็นชอบจากสภานายกพิเศษแห่งสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกข้อบังคับไว้ว่าผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมต้องมีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยความสำนึกในการประกอบวิชาชีพและความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ ดังนี้

4.4.3.1 ความสำนึกในการประกอบวิชาชีพ

1) มีเจตคติที่ดีในการประกอบวิชาชีพโดยไม่คำนึงถึงฐานะ เชื้อชาติ ศาสนา หรือลัทธิการเมือง
2) พึงเผยแพร่ชื่อเสียงและคุณค่าแห่งวิชาชีพให้เป็นที่ปรากฏแก่สังคม ไม่กระทำการใด ๆ อันอาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ
3) ประกอบวิชาชีพอย่างเต็มความสามารถ มีความรับผิดชอบ และมีหลักการเพื่อรักษามาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ
4) ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ตรงไปตรงมา หลีกเลี่ยงการประนีประนอมกันโดยไม่ชอบธรรม
5) ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคารพต่อกฎหมายบ้านเมือง และดำรงตนในสังคมโดยชอบธรรม
6) ยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองและพยายามแก้ไข

Library and Learning, University of Phayao

4.4.3.2 ความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ

1) พึงพยายามแสวงหาความรู้ ความก้าวหน้าทางวิชาการต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาตนเอง องค์กร และวิชาชีพให้ทันต่อยุคสมัย

2) รักษาข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลด้านธุรกิจที่ได้จากการประกอบวิชาชีพไว้เป็นความลับ ยกเว้นในกรณีที่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย และมีเหตุผลด้านความปลอดภัยของประชาชน

3) ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์สำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยมิชอบ

4) ไม่ประกอบวิชาชีพเกินความสามารถที่ตนเองจะกระทำได้

5) ไม่โฆษณา หรือยอมให้ผู้อื่นโฆษณา ซึ่งการประกอบวิชาชีพเกินความเป็นจริง

6) ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุอันสมควร

7) ไม่ลงลายมือชื่อเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ ในงานที่ตนเองไม่ได้รับทำ ตรวจสอบ หรือควบคุมด้วยตนเอง

4.4.3.3 ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อผู้ร่วมงานและผู้อื่น

1) ให้เกียรติ เคารพในสิทธิและหน้าที่ของผู้ร่วมวิชาชีพและผู้อื่น

2) สร้างและรักษาไว้ซึ่งความสัมพันธ์อันดีกับผู้ร่วมงานทั้งภายในและภายนอกวิชาชีพ

3) พึงอำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือแก่ผู้ร่วมงานทั้งภายในและภายนอกวิชาชีพ

4) ไม่ส่งเสริมหรือปกป้องผู้ประพฤติผิด เพื่อผลประโยชน์แห่งตนหรือผู้กระทำการนั้น ๆ

5) ไม่ใช้หรือคัดลอกข้อมูล หรือเอกสาร ที่เกี่ยวกับงานของผู้อื่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้อื่นนั้นหรือมีการอ้างอิงทางวิชาการ

6) ไม่กระทำการใด ๆ โดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียง หรืองานของผู้ประกอบวิชาชีพอื่น

7) ยอมรับข้อผิดพลาดของผู้อื่นและให้ความช่วยเหลือและแนะนำตามความเหมาะสม

4.4.3.4 ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อสาธารณชน

1) ประกอบวิชาชีพด้วยความมีสติ ตระหนักในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2) ปฏิบัติต่อประชาชนด้วยความเสมอภาคตามสิทธิมนุษยชน โดยไม่คำนึงถึง เชื้อชาติ ศาสนา และสถานภาพของบุคคล

3) พึงปฏิบัติหน้าที่โดยใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของบุคคล ครอบครัว และชุมชน

4) รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและให้ความสำคัญต่อสาธารณะและสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านสวัสดิภาพ สุขภาพและความปลอดภัยของประชาชน

Library and Learning, University of Phayao

4.4.3.5 ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อสังคมและประเทศชาติ

1) พึงประกอบกิจแห่งวิชาชีพให้สอดคล้องกับนโยบายอันยังประโยชน์แก่สังคมและประเทศชาติ
2) พึงสร้างทัศนคติและความเข้าใจต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม นำความรู้ด้านสังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ มาประยุกต์ในการประกอบวิชาชีพ
3) พึงมีส่วนร่วมในการปกป้องคุ้มครองสังคมจากการเสนอข้อมูลที่ผิด
4) พึงรับผิดชอบร่วมกับประชาชนในการริเริ่ม สนับสนุนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดสันติสุขและ ยกระดับคุณภาพชีวิต
5) พึงประกอบวิชาชีพโดยมุ่งส่งเสริมความมั่นคงของชาติ ศาสนา และสถาบันพระมหากษัตริย์ (ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2555, 2555)

ทั้งนี้เทคนิคในการปฏิบัติงานในการปฏิบัติงานเรื่อง “การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา” ที่ได้รวบรวมดังที่กล่าวข้างต้น มีขั้นตอนที่ซับซ้อนและอาศัยความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงานผู้เขียนได้สรุป ขั้นตอนปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไข และพัฒนางาน ปฏิบัติงานในบทต่อไป

Library and Learning, University of Phayao

บทที่ 5

ปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไข และพัฒนางาน

คู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ในบทนี้มีได้สรุปปัญหา อุปสรรค แนวทางการแก้ไข และพัฒนางาน จากบทที่ 1-4 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานแทนได้ทราบถึงปัญหาในภาพรวม และแนวทางการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะทำให้คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 5.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน และแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน

ปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน
1. การรับเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	
1.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาส่งเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3) ใกล้วันเปิดภาคเรียนทำให้มีอุปสรรคในการวางแผนบริหารจัดการในรายวิชาไม่ทัน	1.1 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาปฏิบัติการสามารถเตรียมปฏิบัติการล่วงหน้าได้เนื่องจากรายวิชาฟิสิกส์ 1 มีการให้บริการการเรียนการสอนในปีที่ผ่านมา จึงทำให้เนื้อหาและรายละเอียดไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก 1.2 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาจะต้องติดต่ออาจารย์ประจำรายวิชาอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อขอเอกสารรายละเอียดวิชา (มคอ.3) ล่วงหน้า
2. วางแผนการจัดการเรียนการสอน	
2.1 จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ประกาศในเว็บไซต์ระบบบริการการศึกษา (www.reg.up.ac.th) ล่าช้า ทำให้ไม่สามารถวางแผนการแบ่งกลุ่มให้นิสิตได้	2.1 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาตรวจสอบจากจำนวนที่นั่งที่เปิดให้นิสิตลงทะเบียนในเว็บไซต์ระบบบริการการศึกษา(www.reg.up.ac.th) แทนก่อนได้ เนื่องจากจำนวนที่นั่งจะไม่เกินจำนวนที่นิสิตลงทะเบียน ทำให้สามารถคาดการณ์จำนวนกลุ่มของนิสิตได้
2.2 การจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการต้องไม่ตรงกับวันหยุด หรือวันที่มหาวิทยาลัยประกาศงดการเรียนการสอนทำให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและนักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาไม่สามารถวางแผนเตรียมบทปฏิบัติการได้อย่างครบถ้วน	2.2 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาสามารถตรวจสอบกิจกรรมของมหาวิทยาลัยจากปฏิทินการศึกษาในเว็บไซต์ระบบบริการการศึกษา เพื่อวางแผนจัดทำปฏิทินในวิชาปฏิบัติการ

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน และแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน

ปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน
3. จัดรายชื่อนิสิตและแบ่งกลุ่ม	
3.1 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาไม่สามารถดาวน์โหลดไฟล์รายชื่อนิสิตที่อยู่ในเว็บไซต์ระบบบริการการศึกษาได้ ทำให้ไม่สามารถจัดกลุ่มของนิสิตได้	3.1 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาติดต่อประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาให้ส่งไฟล์รายชื่อนิสิตก่อนเปิดภาคเรียน 1 สัปดาห์ เนื่องจากสัปดาห์แรกที่เปิดภาคเรียนยังไม่มีการเรียนการสอน
3.2 ยอดนิสิตที่ตกแผนหรือยังลงทะเบียนไม่ได้มาเพิ่มตอนเปิดภาคเรียนทำให้นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชามีอุปสรรคในการวางแผนแบ่งกลุ่มและจัดชุดทดลอง	3.2 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาต้องวางแผนจัดกลุ่มและชุดทดลองเผื่อไว้สำหรับนิสิตที่ตกแผนหรือลงทะเบียนล่าช้าประมาณ 5-10 กลุ่ม
4. จัดหา จัดซื้อ วัสดุ	
4.1 รายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ไม่ตรงกับคุณลักษณะที่ต้องการ เนื่องจากคณะกรรมฝ่ายจัดซื้อไม่ได้สังกัดสาขาฟิสิกส์ จึงทำให้การสื่อสารคลาดเคลื่อน	4.1 นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาทำการแนบรูปถ่ายพร้อมกับระบุโมเดล รุ่น ให้ชัดเจน รวมถึงรายละเอียดของรายการวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ให้ครบถ้วนให้แก่ฝ่ายเจ้าหน้าที่จัดซื้อ

Library and Learning, University of Phayao

5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนางาน

เพื่อให้คู่มือปฏิบัติงานเรื่อง การดำเนินงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ รายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้ปฏิบัติงานมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ด้านนโยบาย

1) คณะวิทยาศาสตร์ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านความปลอยภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการของเสียที่เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และสามารถแยกของเสียที่เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องและปลอดภัย
2) คณะวิทยาศาสตร์ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านความปลอยภัยเกี่ยวกับการดับเพลิง ซ้อมอพยพ และซ้อมแผ่นดินไหว
3) มหาวิทยาลัยพะเยาควรเพิ่มสิทธิ์เข้าถึงรายชื่อนิสิตในเว็บไซต์ของกองบริการการศึกษาเพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ประจำรายวิชาตรวจสอบรายชื่อนิสิตได้ตลอดเวลา

5.2.2 ด้านงบประมาณ

คณะวิทยาศาสตร์ควรจัดสรรงบประมาณสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวัด และครุภัณฑ์ที่ใช้ในการสอนปฏิบัติการ และเล็งเห็นความสำคัญกับรายวิชาบริการพื้นฐานทั้งภายใน และ

ภายนอกคณะ รวมถึงการบริการวิชาการ เนื่องจากมีการบริการให้กับนิสิตและนักเรียนเป็นจำนวนมาก และมีความถี่ในการใช้เครื่องมือบ่อยครั้ง

Library and Learning, University of Phayao

บรรณานุกรม

กองอาคารและสถานที่. (2569). ระบบแจ้งซ่อม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2564). นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2568ก). เจตจำนงสุจริต/ประวัติหน่วยงาน. http://www.science.up.ac.th/about

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2568ข). โครงสร้างองค์กร. http://www.science.up.ac.th/organizational_structure

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2568ค). ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2568.

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2568ง). ระเบียบและแนวปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการ.

โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2558). คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, พิมพ์ครั้งที่ 1). กองมาตรฐานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย; สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ทรงศักดิ์ แซ่ย่าง, สิริกมล แสงมีอานุภาพ, สมฤทธิ์ อุ่นอ้าย, และ ศักดา เขื่อนรอบเขต. (2566). การศึกษาการทดลองความจุความร้อนเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 14 (น. 405-408).

ธงชัย ต๊ะอ้อม, สมพล วงษ์สวัสดิ์, สมฤทธิ์ อุ่นอ้าย, ไพศาล ดวงจักร์ ณ อยุธยา, และ ศักดา เขื่อนรอบเขต. (2568). การลดมลพิษทางเสียงในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เรื่องอัตราเร็วเสียงในอากาศ. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 16 (น. 102-104).

มหาวิทยาลัยพะเยา. (2554). ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วยจรรยาบรรณ และคุณธรรมของบุคลากร.

มหาวิทยาลัยพะเยา. (2558). กำหนดอัตราการชดเชยค่าเสียหายของวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

มหาวิทยาลัยพะเยา. (2567). ระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยจรรยาบรรณและคุณธรรมของบุคลากร (ฉบับที่ 2).

Library and Learning, University of Phayao

บรรณานุกรม (ต่อ)

ระบบบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา. (2569). รายวิชาที่เปิดสอน.

https://reg.up.ac.th/app/class_info

รัฐกร สวัสดิ์แดง, ต่อพงศ์ กรีธาชาติ, และ ศักดิ์สิทธิ์ อิ่มแมน. (2561). การประเมินความเหมาะสมการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดจากเปลือกกะลากาแฟ. วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย, 32(1), 25-31.

ราชกิจจานุเบกษา. (2555). ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (2561). ระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ.

วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (2563). เคมีวิเคราะห์: หลักการและเทคนิคการคำนวณเชิงปริมาณ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2568). คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1.

Bao, L., & Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 1(2). https://doi.org/10.1186/s43031-019-007-8

Nave, C. R. (2000). Blood pressure: Hyperphysics. http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu/hbase/Fluids/bloodpres.html

Park, H., Paganetti, H., Schuemann, J., Jia, X., Min, H. C., & Min, H. (2021). Monte Carlo methods for device simulations in radiation therapy. Physics in Medicine & Biology, 66(18), Article 18TR01. https://doi.org/10.1088/1361-6560/ac1d1f

Pecoraro, V., Petri, D., Costantino, G., Squizzato, A., Moja, L., Virgili, G., & Lucenteforte, E. (2020). The diagnostic accuracy of digital, infrared and mercury-in-glass thermometers in measuring body temperature: A systematic review and network meta-analysis. Internal and Emergency Medicine, 16(4), 1071-1083.

https://doi.org/10.1007/s11739-020-02556-0

Podlasov, S., & Snarskii, A. (2026). Determining the speed of sound in a home experiment. Physics Education, 61(1), Article 015011.

Library and Learning, University of Phayao

บรรณานุกรม (ต่อ)

https://doi.org/10.1088/1361-6552

Subinrak, W., & Patcharaprakiti, J. (2024). Dropout prediction of students in university by using logistic regression. In Proceedings of the 15th National Science Research Conference (p. 224). https://drive.google.com/file/d/1hNp771HVg5tl47cFH5rE_9Ys05zy1SYK/view?pli=1

Library and Learning, University of Phayao

ภาคผนวก

Library and Learning, University of Phayao

ภาคผนวก ก รายงานผลการทดลองของรายวิชา 244101 ฟิสิกส์ 1

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง การบันทึกผลการทดลองทางฟิสิกส์

วันที่.....**เดือน**..... **พ.ศ**. ..... **เวลา** .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นิสิตบันทึกผลการทดลองโดยระบุเลขนัยสำคัญได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นิสิตคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นิสิตสามารถเขียนกราฟและหาความสัมพันธ์ของกราฟที่ได้จากการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การคำนวณเกี่ยวกับเลขนัยสำคัญ

การคำนวณ	**ผลลัพธ์** (โดยไม่ต้องพิจารณาเลขนัยสำคัญ)	**คำตอบตามเลขนัยสำคัญ**
1) 0.858 + 10.19 + 153.6		
2) 34500 + 98		
3) 123 - 6.42		
4) 0.738 - 0.09		
5) 5000.0 × 4.0		
6) 9520 ÷ 83.8		
7) 4000.0 ÷ 2.5		
8) 300 × 8		
9) 70.8 × 8.04		
10) 5.06 ÷ 60.7		

Library and Learning, University of Phayao

ตอนที่ 2 การคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

2.1 จากการทดลองเรื่องโมดูลัสของยัง ของแผ่นอลูมิเนียมได้ค่า โมดูลัสของยังที่ได้จากการทดลอง เท่ากับ กำหนดให้ค่าโมดูลัสของยังตามทฤษฎี จงคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

.....

.....

.....

2.2 จากการทดลองหาค่า π โดยทำการวัดเส้นรอบวงมีค่าเท่ากับ 74.54 มิลลิเมตร และ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมีค่าเท่ากับ 22.68 มิลลิเมตร ดังนั้น

π จากการทดลอง = อัตราส่วนระหว่างเส้นรอบวงเฉลี่ยกับเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเฉลี่ย

= .....

กำหนดให้ค่า π (ค่ามาตรฐาน) มีค่าท่ากับ 3.1415 จงหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของค่า π จากการทดลองนี้

.....

.....

2.3 จากการทดลองหาดัชนีหักเหของเลนส์ทรงกระบอก โดยเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง sin ของมุมตกกระทบ กับ sin ของมุมหักเห ได้ค่าดัชนีหักเห มีค่าเท่ากับ 1.46 จงคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของดัชนีหักเหของเลนส์ทรงกระบอกนี้ (ค่ามาตรฐานของดัชนีหักเหของเลนส์ทรงกระบอก = 1.50)

.....

.....

.....

.....

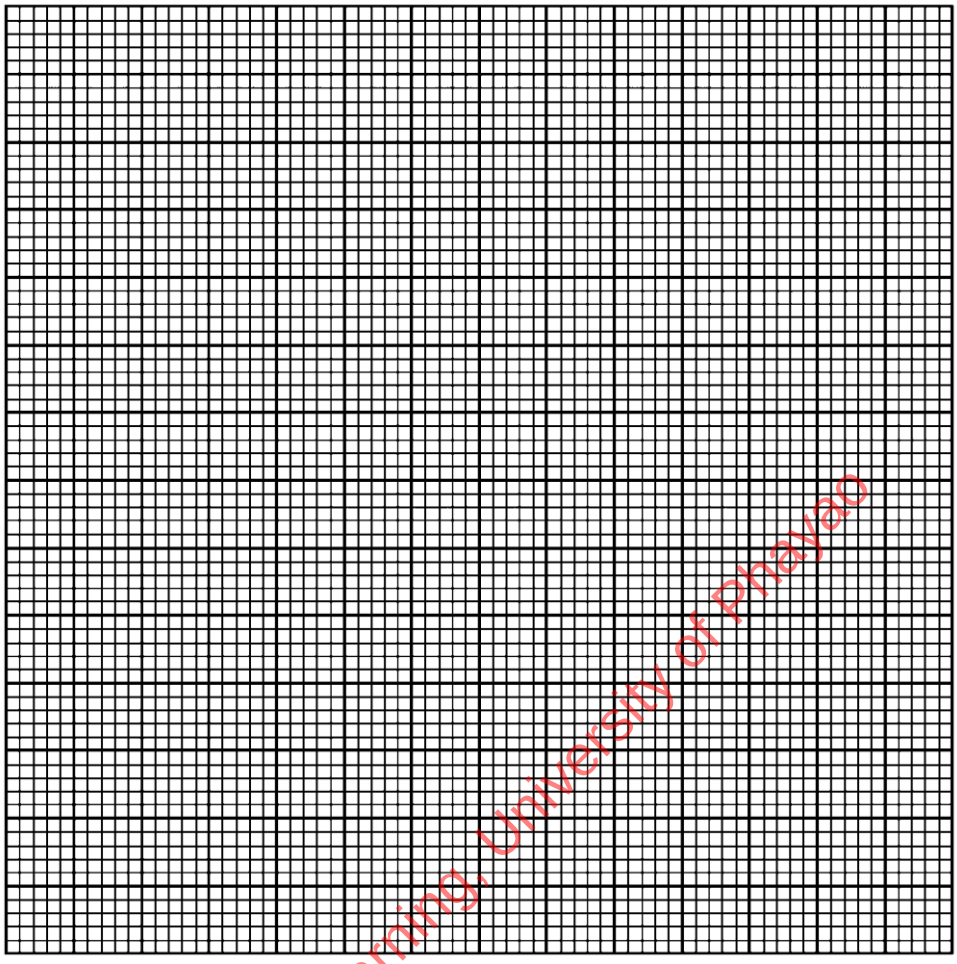
<u>ตอนที่ 3</u> การเขียนกราฟและหาความสัมพันธ์ของกราฟที่ได้จากการทดลอง

3.1 จากการทดลองแขวนตุ้มน้ำหนักบนสปริง วัดแรงที่ยืดสปริงเป็นนิวตัน (แกน y) วัดระยะที่สปริงยืดจากตำแหน่งสมดุลเป็น เมตร (แกน x) ได้ข้อมูลดังนี้

x	2.6	4.6	6.8	7.6	9.2	10.2
y	8.4	14.8	15.6	18.0	19.2	22.6

จงพล็อตจุดต่าง ๆ ลงบนกระดาษกราฟ จากนั้นลากเส้นตรงที่เป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้โดยใช้สายตาคาดคะเน

Library and Learning University of Phayao



Library and Learning, University of Phayao

ชื่อกราฟ.....

แสดงวิธีการคำนวณความชันของกราฟ

.....

.....

ความชันของเส้นตรง (a) = ... หน่วย ..... และจุดตัดแกน y (b) = ... หน่วย .....

สมการเส้นตรงที่ได้จากกราฟนี้ คือ .....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง การวัดปริมาณทางฟิสิกส์

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นิสิตสามารถใช้เครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. เพื่อให้นิสิตสามารถหาค่าปริมาตรและความหนาแน่นของวัตถุได้
3. เพื่อให้นิสิตสามารถเปลี่ยนหน่วยได้

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 สามารถใช้เครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.1 การวัดโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์

ระยะ 1 ช่อง บนสเกลหลัก = ... mm

จำนวนช่องบนสเกลเวอร์เนีย = ... ช่อง

ค่าความละเอียดของเวอร์เนีย = ... mm

วัตถุทรงกระบอก	ค่าที่วัดได้ (mm)			ค่าเฉลี่ย (mm)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก				
เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน				
ความสูง				

Library and Learning, University of Phayao

1.2 การวัดโดยใช้ไมโครมิเตอร์

ระยะ 1 ช่อง บนสเกลหลัก = ... mm

จำนวนช่องบนสเกลไมโครมิเตอร์ = ... ช่อง

ค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์ = ... mm

วัตถุตัวอย่าง	ค่าความหนาที่วัดได้ (mm)			ค่าเฉลี่ย (mm)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
A.....				
B.....				
C.....				

ตอนที่ 2 การชั่งมวลด้วยตาชั่งสปริง

ระยะ 1 ช่อง บนสเกลหลัก = ... g

วัตถุตัวอย่าง	**มวล (kg)**			**ค่าเฉลี่ย (kg)**
	ครั้งที่ 1	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**	
ที่แขวนมวล				
ที่แขวนมวล+มวล 1 ก้อน				
ที่แขวนมวล+มวล 2 ก้อน				

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง สมดุลแรงและระบบรอก

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นิสิตสามารถอธิบายหลักฟิสิกส์ของ สมดุลแรง คาน โมเมนต์ รอกเดี่ยวตายตัวและรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ได้

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การทดลองคานอันดับหนึ่ง

ครั้งที่	มวลที่แขวน (kg)	น้ำหนัก W (N)	L_1 (m)	โมเมนต์ตาม W x L_1 (N•m)	มวลที่แขวน (kg)	แรงพยายาม E (N)	L_2 (m)	โมเมนต์ทวน E x L_2 (N•m)
1								
2								
3								

เปรียบเทียบโมเมนต์ทวนและโมเมนต์ตาม ที่ได้จากผลการทดลอง

....

....

Library and Learning, University of Phayao

ตอนที่ 2 การทดลองคานอันดับสอง

แรงจากเครื่องชั่งสปริง (E_0) ..... นิวตัน

ครั้งที่	มวลที่แขวน (kg)	น้ำหนัก W (N)	L_1 (m)	L_2 (m)	แรงจากเครื่องชั่งสปริง E (N)	แรงจากเครื่องชั่งสปริงที่เพิ่มขึ้น $E-E_0$ (N)	**โมเมนต์ทวน** $W \times L_1$ (N·m)	**โมเมนต์ตาม** $(E-E_0) \times L_2$ (N·m)
1								
2								
3								

เปรียบเทียบโมเมนต์ทวนและโมเมนต์ตาม ที่ได้จากผลการทดลอง

.....

.....

เปรียบเทียบแรงจากเครื่องชั่งสปริงที่เพิ่มขึ้น ต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ระบบนี้มีการผ่อนแรง หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 3 การทดลองคานอันดับสาม

แรงจากเครื่องชั่งสปริง (E_0) ..... นิวตัน

ครั้งที่	มวลที่แขวน (kg)	น้ำหนัก W (N)	L_1 (m)	L_2 (m)	แรงจากเครื่องชั่งสปริง E (N)	แรงจากเครื่องชั่งสปริงที่เพิ่มขึ้น $E-E_0$ (N)	**โมเมนต์ทวน** $W \times L_1$ (N·m)	**โมเมนต์ตาม** $(E-E_0) \times L_2$ (N·m)
1								
2								
3								

เปรียบเทียบโมเมนต์ทวนและโมเมนต์ตาม ที่ได้จากผลการทดลอง

.....

.....

เปรียบเทียบแรงจากเครื่องชั่งสปริงที่เพิ่มขึ้น ต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ระบบนี้มีการผ่อนแรง หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

ตอนที่ 4 รอกเดี่ยวตายตัว และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่

รอกเดี่ยวตายตัว

ครั้งที่	มวลตุ้มน้ำหนัก (kg)	ตุ้มน้ำหนัก W (N)	แรงจากเครื่องชั่งสปริง E (N)
1			
2			
3			

รอกเดี่ยวเคลื่อนที่

น้ำหนักของรอก ..... นิวตัน

ครั้งที่	มวลตุ้มน้ำหนัก (kg)	ตุ้มน้ำหนัก W (N)	แรงจากเครื่องชั่งสปริง (N)	แรงจากเครื่องชั่งสปริง ที่ลบน้ำหนักรอก E (N)
1				
2				
3				

เปรียบเทียบน้ำหนักและแรงจากเครื่องชั่งสปริง ของรอกเดี่ยวตาย และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ พิจารณาว่าระบบมีการผ่อนแรงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง สมดุลแรงของพื้นเอียง

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างวัตถุกับพื้นเอียง
2. เพื่อศึกษาสมดุลของแรงในระบบสมดุลพื้นเอียง

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองตอนที่ 1 การหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต

มวลของฐานไม้ = ... kg

มวลของฐานอะคริลิค = ... kg

ฐานที่ใช้	มวลรวม m_i (kg)	มุม (θ_i)			มุมเฉลี่ย (θ_{i_av})	$\mu_{s,i} = \tan\left(\theta_{i_av}\right)$	μ_s เฉลี่ย
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3			
ฐานไม้							
ฐานอะคริลิค							

Library and Learning, University of Phayao

เปรียบเทียบค่า สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต ที่ได้จากการทดลองจากการใช้ฐานไม้ และการใช้ฐานอะคริลิค ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็ง

วันที่.....**เดือน**..... **พ.ศ**. ..... **เวลา** .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นิสิตสามารถศึกษาและหาโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุแข็งเกร็งโดยใช้กฎอนุรักษ์พลังงานได้

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การทดลองของวัตถุทรงกระบอกกลวง

รัศมีภายนอกของทรงกระบอกกลวง = ...เมตร(m)

รัศมีภายในของทรงกระบอกกลวง = ...เมตร(m)

มุมของพื้นเอียง(α) = ...องศา

ความสูงของพื้นเอียง(h1) = ...เมตร(m)

มวลของวัตถุ (kg)	**เวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ (วินาที)**				
	เวลาที่ 1 (t_1)	**เวลาที่ 2 (t_2)**	**เวลาที่ 3 (t_3)**	**เวลาที่ 4 (t_4)**	**เวลาเฉลี่ย (t_{av})**

Library and Learning, University of Phayao

จงคำนวนโมเมนต์ความเฉื่อยจากการทดลอง $I_{การทดลอง}$ ของวัตถุที่กลิ้งบนพื้นเอียงจากสมการ (5-7) และคำนวนค่าโมเมนต์ความเฉื่อยตามทฤษฎีจากตาราง 5-1

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การทดลองของวัตถุทรงกระบอกตัน

รัศมีของวัตถุทรงกระบอกตัน = ... เมตร(m)

มวลของวัตถุ (kg)	เวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ (วินาที)				
	เวลาที่ 1 (t_1)	เวลาที่ 2 (t_2)	เวลาที่ 3 (t_3)	เวลาที่ 4 (t_4)	เวลาเฉลี่ย (t_{av})

จงคำนวนโมเมนต์ความเฉื่อยจากการทดลอง $I_{การทดลอง}$ ของวัตถุที่กลิ้งบนพื้นเอียงจากสมการ (5-7) และคำนวนค่าโมเมนต์ความเฉื่อยตามทฤษฎีจากตาราง 5-1

.....

.....

.....

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง แรงลอยตัว

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความหนาแน่นของของเหลวโดยอาศัยความรู้เรื่องแรงลอยตัว
2. เพื่อหาความหนาแน่นของวัตถุโดยอาศัยความรู้เรื่องแรงลอยตัว

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 หาความหนาแน่นของน้ำ

มวล	น้ำหนักของวัตถุในอากาศ (N) T_1	น้ำหนักของวัตถุในน้ำ (N) T_2	แรงลอยตัวของน้ำ (N) $T_1 - T_2$	ปริมาตรของวัตถุที่จม $V_{จม}$ (m^3)	ความหนาแน่นของน้ำ (kg/m^3)
A					
B					
C					
				ค่าเฉลี่ย ρ_{water}	

จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของน้ำเลือกมา 1 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

ตอนที่ 2 หาความหนาแน่นของท่อพีวีซี

ความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ .....kg/m^3

มวล	น้ำหนักของวัตถุในอากาศ (N) T_1	น้ำหนักของวัตถุในน้ำ (N) T_2	แรงลอยตัว (N) $T_1 - T_2$	ความหนาแน่นของวัตถุตัวอย่าง ρ_{obj} (kg/m^3)
A				
B				
C				
			ค่าเฉลี่ย ρ_{obj}	

จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของท่อพีวีซีเลือกมา 1 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 หาความหนาแน่นของพลาสติกอะคริลิค

ความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ .....kg/m^3

วัตถุ	น้ำหนักของวัตถุในอากาศ (N) T_1	น้ำหนักของวัตถุในน้ำ (N) T_2	แรงลอยตัว (N) $T_1 - T_2$	ความหนาแน่นของวัตถุตัวอย่าง ρ_{obj} (kg/m^3)
A				
B				
C				
			ค่าเฉลี่ย ρ_{obj}	

Library and Learning, University of Phayao

จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของอะคริลิคเลือกมา 1 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง ความจุความร้อน

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการหาค่าความจุความร้อนของวัสดุโดยใช้แคลอริมิเตอร์

บันทึกผลการทดลอง

ตัวแปร	ตอนที่ **1**	ตอนที่ **2**
มวลของน้ำเปล่า (m_w)		
มวลของน้ำร้อน (m_x) ตอนที่ 1 / มวลวัสดุตัวอย่าง (m_x) ตอนที่ 2		
อุณหภูมิ T_1 อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำเปล่าในกระบอกแคลอริมิเตอร์		
อุณหภูมิ T_2 อุณหภูมิเริ่มต้นของสสารตัวอย่าง		
อุณหภูมิ T_3 อุณหภูมิผสมเริ่มต้น		

ตอนที่ 1 จงแสดงวิธีคำนวณหาค่าความจุความร้อนของกระบอกแคลอริมิเตอร์ (C_{cal})

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีคำนวณหาค่า**ความจุความร้อนจำเพาะ**ของวัสดุตัวอย่าง ($C_{\text{วัตถุตัวอย่าง}}$)

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. มีมวลสองก้อน 100 กรัม กับ 200 กรัม ทั้งสองเป็นวัสดุชนิดเดียวกัน อยากทราบว่า**ความจุความร้อนจำเพาะ**ของมวลทั้งสองก้อนเท่ากัน หรือไม่ ถ้าไม่ ก้อนใดมากกว่า

.....

2. มีมวล 2 ก้อนมวลเท่ากัน เมื่อให้พลังงานความร้อนเท่ากัน มวล A อุณหภูมิเพิ่มขึ้น มากกว่ามวล B อยากทราบว่ามวลก้อนใดมีค่า**ความจุความร้อนจำเพาะ**มากกว่ากัน

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง สปริงและการสั่นแบบซิมเปิลฮาร์โมนิค

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นิสิตสามารถหาค่าคงตัวของสปริง
2. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจฟิสิกส์ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
3. สามารถคำนวณหาขนาดความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ณ มหาวิทยาลัยพะเยา จากการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การยืด - หดของสปริง

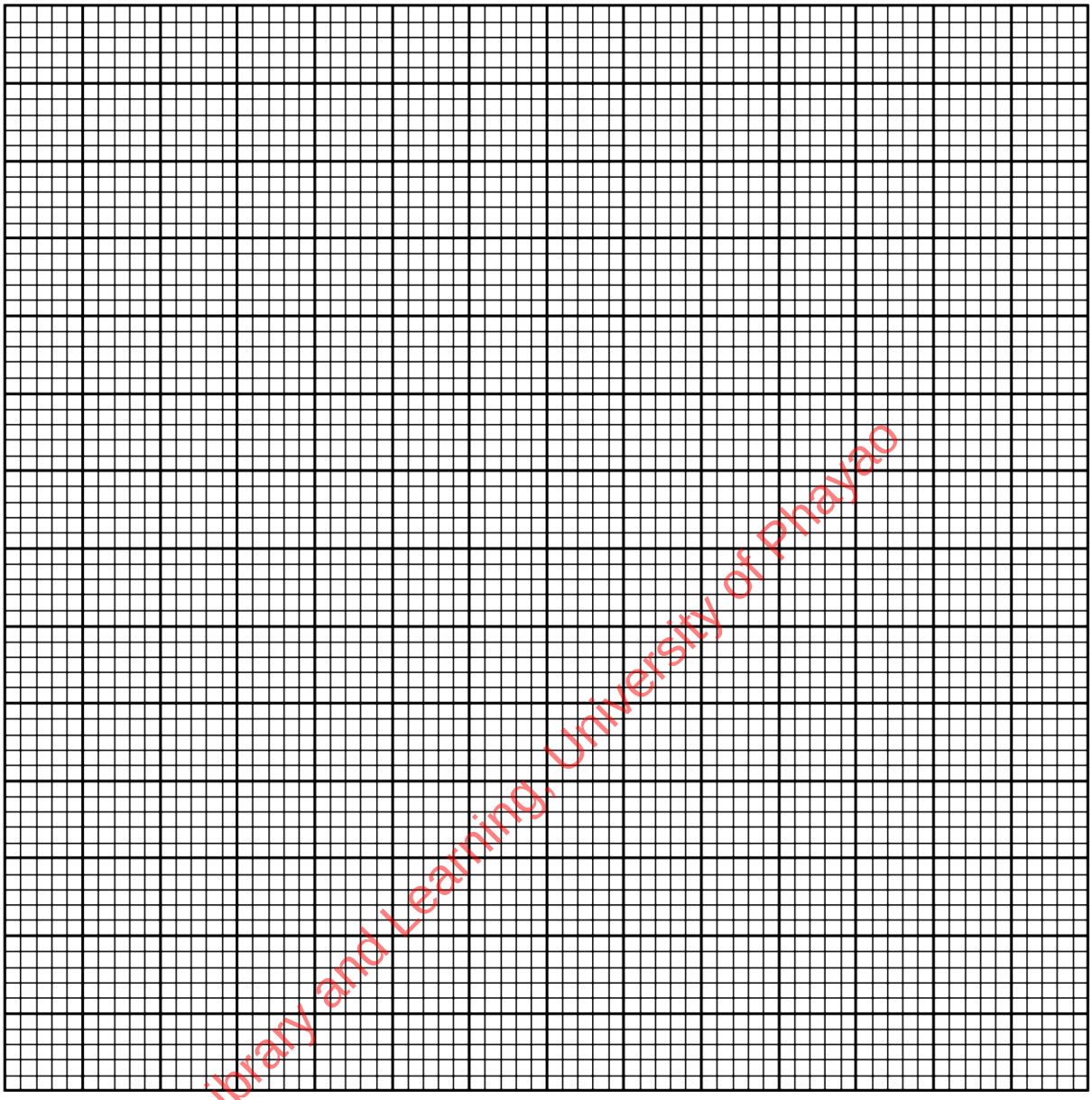
จุดเริ่มต้น.....เซนติเมตร

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	มวล (m) (กิโลกรัม)	แรง (mg) (นิวตัน) แกน Y	ระยะที่สปริงยืด (x)	
			เซนติเมตร (cm)	เมตร (m) แกน X
1				
2				
3				
4				
5				

กำหนดให้ $g = 9.8\ m/s^2$

Library and Learning, University of Phayao



Library and Learning, University of Phayao

ค่าคงตัวสปริงที่หาได้จากการหาความชันของกราฟมีค่าเท่ากับ.....หน่วย.....

สรุปผลการทดลองตอนที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

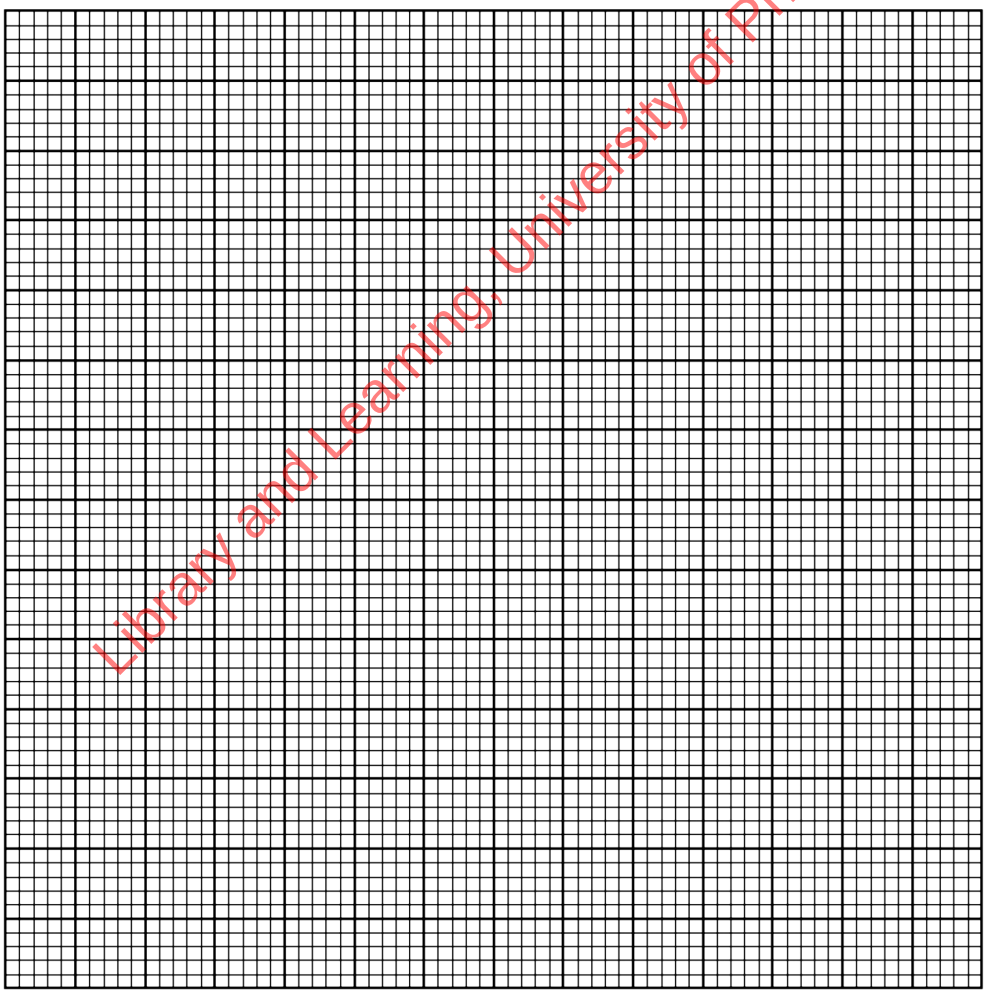
.....

ตอนที่ 2 การแกว่งของลูกตุ้ม

มวล.....กรัม (g)

ตารางบันทึกผลการทดลอง (มุมที่แกว่งไม่ควรเกิน 5 องศา)

ครั้งที่	ความยาวเชือก l (เมตร) แกน X	เวลาที่ใช้ในการแกว่ง 10 รอบ (วินาที)	คาบเฉลี่ย T (เวลาที่ใช้1รอบ) (วินาที)	ความถี่เฉลี่ย (วินาที$^{-1}$)	คาบเฉลี่ยกำลังสอง T^2 (วินาที^{2}) แกน Y
1					
2					
3					
4					
5					



Library and Learning, University of Phayao

ความชันของกราฟมีค่าเท่ากับ.....หน่วย.....

จากสมการ (8-4) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยใช้ค่าความชันของกราฟมาใช้ในการคำนวณ

.....
.....
.....
.....
.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง อัตราเร็วของเสียงในอากาศ

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ..... เวลา .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นิสิตสามารถหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศจากทฤษฎีการสั่นพ้อง

บันทึกผลการทดลอง

อุณหภูมิห้องเท่ากับ .....หน่วย.....

อัตราเร็วของเสียงในอากาศ (คำนวณจากสมการที่ 9-1) เท่ากับ.....หน่วย.....

ตารางที่ 1 บันทึกผลการทดลองตำแหน่งการสั่นพ้อง

ความถี่ (Hz)	ตำแหน่งเสียงดังที่สุด (cm)								
	ตำแหน่งที่ 1 (x_1)	ตำแหน่งที่ 2 (x_2)	ตำแหน่งที่ 3 (x_3)	ตำแหน่งที่ 4 (x_4)	ตำแหน่งที่ 5 (x_5)	ตำแหน่งที่ 6 (x_6)	ตำแหน่งที่ 7 (x_7)	ตำแหน่งที่ 8 (x_8)	ตำแหน่งที่ 9 (x_9)
1000									
2000									
3000									

หมายเหตุ: ในแต่ละความถี่จำนวนข้อมูลที่ได้อาจไม่เท่ากัน ถ้าไม่มีข้อมูลให้เว้นว่างไว้

Library and Learning, University of Phayao

วิเคราะห์ผลการทดลอง

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลการทดลองหาค่า ΔL เฉลี่ยของแต่ละความถี่

ความถี่ (Hz)	ระยะความแตกต่างของตำแหน่งเสียงดังที่สุด (cm)								ค่าเฉลี่ย (cm) ΔL
	x_2-x_1	x_3-x_2	x_4-x_3	x_5-x_4	x_6-x_5	x_7-x_6	x_8-x_7	x_9-x_8	
1000									
2000									
3000									

หมายเหตุ: ในแต่ละความถี่จำนวนข้อมูลที่ได้อาจไม่เท่ากัน ถ้าไม่มีข้อมูลให้เว้นว่างไว้

ให้นิสิตแสดงวิธีทำเพื่อคำนวณระยะของตำแหน่งของเสียงที่ดังที่สุดถัดกันไปอีก 1 ตำแหน่ง ว่ามีความยาวเป็นกี่เท่าของความยาวคลื่นเสียง (λ) (ดูรูปที่ 9.1 ประกอบ)

.....

.....

.....

ตารางที่ 3 หาค่าอัตราเร็วของเสียงในอากาศจากค่า ΔL เฉลี่ยของแต่ละความถี่

ความถี่ (Hz)	ΔL เฉลี่ย (m)	อัตราเร็วของเสียงในอากาศ $v = 2f\Delta L$ (m/s)
1000		
2000		
3000		
ค่าอัตราเร็วเสียงเฉลี่ย (v_2)		

คำนวณหาร้อยละความแตกต่างระหว่างอัตราเร็วของเสียงที่ได้จากการคำนวณในสมการที่ 9-1 (v_1)และอัตราเร็วของเสียงที่ได้จากการทดลอง (v_2)

$$\text{ร้อยละความแตกต่าง} = \left|\frac{2(v_1 - v_2)}{v_1 + v_2}\right| \times 100$$

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

รายงานผลการทดลอง

ปฏิบัติการเรื่อง ระบบเลนส์

วันที่.....**เดือน**..... **พ.ศ**. ..... **เวลา** .....

ผู้คุมการทดลอง .....

ผู้ร่วมทำการทดลอง

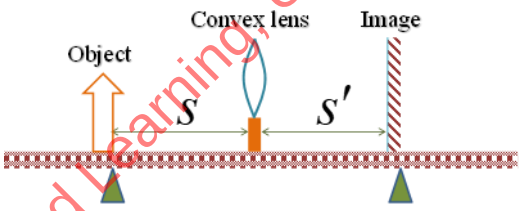
1. .....
2. .....
3. .....

วัตถุประสงค์

เพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและเลนส์เว้า

บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1



รูปที่ 1 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์เพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน

ตารางที่ 1 บันทึกผลการทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนอันที่ 1

ครั้งที่	O (cm)	L (cm)	I (cm)	s = L-O (cm)	s' = I - L (cm)	f (cm)
1	0.00					
2	0.00					
3	0.00					
					ค่าเฉลี่ย	

Library and Learning, University of Phayao

ตารางที่ 2 บันทึกผลการทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนอันที่ 2

ครั้งที่	O (cm)	L (cm)	I (cm)	s = L-O (cm)	s' = I-L (cm)	f (cm)
1	0.00					
2	0.00					
3	0.00					
					ค่าเฉลี่ย	

คำถามตอนที่ 1

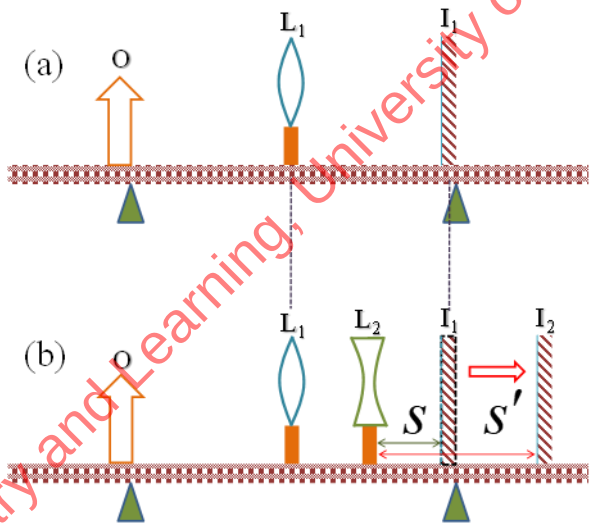
ภาพที่เกิดจากเลนส์นูนมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 2



รูปที่ 2 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์เพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

ตารางที่ 3 บันทึกผลการทดลองเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

ครั้งที่	O (cm)	L_1 (cm)	L_2 (cm)	I_1 (cm)	I_2 (cm)	s=L_2-I_1 (cm)	s'=I_2-L_2 (cm)	f (cm)
1	0.00							
2	0.00							
3	0.00							
							ค่าเฉลี่ย	

คำถามตอนที่ 2

Library and Learning, University of Phayao

ทำไมต้องใช้เลนส์นูนเข้ามาช่วยในการทดลองหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

.....

.....

.....

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

Library and Learning, University of Phayao

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-สกุล ศักดา เขื่อนรอบเขต

NAME Sakda Koenrobket

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์

สถานที่ทำงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

19 หมู่ 2 ต.แม่กา อ.เมือง จ.พะเยา

โทรศัพท์ 0 5446 6666 ต่อ 1713

โทรสาร 0 5446 6664

มือถือ 08 7657 6437

E-mail Sakda.ko@up.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 2
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ผลงานวิจัย R2R

ปี 2568 การออกแบบและประดิษฐ์ชุดวัดสมบัติทางไฟฟ้าชนิดของเหลวสำหรับเครื่องวัดแอลซีอาร์

ปี 2564 การพัฒนาชุดทดลองปฏิบัติการความจุความร้อน

Library and Learning, University of Phayao

ประวัติผู้เขียน (ต่อ)

ผลงานวิจัย R2R

ปี 2560 แนวทางการประหยัดพลังงานและการใช้ไฟฟ้าของเครื่องมือต่างๆในสาขาวิชาฟิสิกส์

ปี 2559 การพัฒนาชุดทดลองเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้เกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้ะประจุไฟฟ้าสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์

ปี 2558 ระบบบาร์โค้ดสำหรับอุปกรณ์การทดลองและครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการฟิลิกส์

Library and Learning, University of Phayao





Library and Learning, University of Phayao
คณะวิทยาศาสตร์ School of Science

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยพะเยา

ทรัพยากรเล่มนี้ ได้มอบให้ศูนย์บรรณสารและการเรียนรู้
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ปลอมแปลง จัดแผยแพร่
จำหน่าย ให้เช่า เข้าครอบครอง เรียกดึงข้อมูล บันทึก ส่งผ่าน
หรือกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของเล่ม โดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย
หรือโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลงาน