



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

วันเพ็ญ ตรงต่อกิจ

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ประจำปีงบประมาณ 2559



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

วันเพ็ญ ตรงต่อกิจ

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ประจำปีงบประมาณ 2559

คำนำ

งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในด้านจำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท งบประมาณ และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สามารถบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษาค้นคว้า

วันเพ็ญ ตรงต่อกิจ

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในด้านจำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท งบประมาณและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ให้สามารถบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบบันทึกข้อมูลการใช้งานและแบบบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556 - 2558 ซึ่งได้รวบรวมจาก สาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ พบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ศึกษามีจำนวนทั้งหมด 678 เครื่อง เป็นเครื่องมือที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไปจำนวน 116 เครื่อง สาขาวิชาเคมีมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์มากที่สุดจำนวน 40 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.48 ของเครื่องมือทั้งหมด จำนวนการให้บริการเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 9,547 ครั้ง ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษามากที่สุดจำนวน 5,310 ครั้ง งบประมาณบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวน 403,849.90 บาท สาขาวิชาเคมีมีการใช้งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มากที่สุด คือจำนวน 246,115.9 บาท คิดเป็นร้อยละ 60.94 ปัญหาของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก ปัญหาที่มีระดับคะแนนมาก ระดับคะแนน 3.97 เป็นเรื่องความพร้อมของการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : ผู้ใช้บริการ, เครื่องมือวิทยาศาสตร์, การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์, การบำรุงรักษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ วิเคราะห์และพัฒนาระบบให้บริการห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการอนุเคราะห์จากหน่วยงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ดังนี้

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์วิราพร พงศ์อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด มุมมองและข้อเสนอแนะ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณกองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณพี่ๆ นักวิทยาศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในการทำวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

วันเพ็ญ ตรงต่อกิจ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดเกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์	4
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการและการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์	12
สภาพการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23 27
3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
การวิเคราะห์ข้อมูล	20
4 ผลการวิจัย	31
รายการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	31
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์	37
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตามผู้ใช้บริการ	38
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตามการให้บริการ	39
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์	41
ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการ	42

	หน้า
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	43
สรุปผลการวิจัย	43
อภิปรายผล	44
ข้อเสนอแนะ	44
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาเคมี	31
2. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาชีววิทยา	33
3. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาฟิสิกส์	34
4. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	35
5. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์สุขภาพ	36
6. แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท	37
7. แสดงจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยจำแนกตามประเภทของผู้ใช้บริการ	38
8. แสดงจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำแนกตามประเภทของการให้บริการ	40
9. แสดงงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556-2558	41
10. แสดงความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับของปัญหา	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS)	14
2 เครื่อง Gas Chromatograph (FID-ECD)	15
3 เครื่อง High Performance Liquid Chromatograph (HPLC)	15
4 เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS)	16
5 เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscope (FT-IR)	16
6 เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer	17
7 เครื่อง Autoclave	18
8 เครื่อง Gel Documentation	18
9 เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM)	19
10 โครงสร้างการปฏิบัติงานของศูนย์วิทยาศาสตร์	25
11 แผนภูมิแสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์	38
12 แผนภูมิแสดงจำนวนให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ตามประเภทของผู้ใช้บริการ	39
13 แผนภูมิแสดงประเภทให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ตามประเภทของการให้บริการ	40
14 แผนภูมิแสดงงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์	41
15 แผนภูมิแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับของปัญหาในใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	42

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย โดยเป้าหมายสูงสุดคือ ผลิตคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในการเรียนการสอนในสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์บัณฑิตที่มีคุณภาพต้องมีการทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการทดลอง วิเคราะห์ วิจัยทางวิทยาศาสตร์ การทำปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์การสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากนี้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมี ภารกิจในการปฏิบัติงานการตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างตามที่ผู้ร้องขอใช้บริการ การบริการชุมชน บริการวิชาการ เช่น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร วัตถุบิ โลหะ น้ำ สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และสิ่งของอื่นๆ เพื่อหาค่าประกอบหรือคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ทดสอบทางกายภาพและเคมี ซึ่งทั้งการเรียนการสอน การทำวิจัย และการให้บริการชุมชนต้องใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ทั้งสิ้น

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คือเครื่องมือที่ออกแบบมาใช้ในงานเฉพาะทาง เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ แตกต่างจากอุปกรณ์พื้นฐาน คือมีความซับซ้อน มีความพิเศษเฉพาะ ความละเอียดมากโดย ใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์หลักการทางกายภาพ ความสัมพันธ์ต่างๆ หรือเทคโนโลยี ด้วยวิธีการวัด การเก็บ ข้อมูล การบันทึก การแปลงสัญญาณ การวัดข้อมูลซ้ำ การตรวจสอบยืนยันข้อมูล โดยปกติแล้วผลการ วิเคราะห์จะออกมาในรูปของตัวเลข ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งส่วนมากจะมีราคาสูงจึงต้องมีการใช้งาน ที่ถูกต้องและคุ้มค่า รวมทั้งมีการดูแลรักษาที่ถูกต้องเพราะค่าซ่อมบำรุงราคาสูงเช่นกัน

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่มีมาตรฐาน ต้องได้รับการจัดการที่ดี มีการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง โดยบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรม มีการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายอย่างถูกวิธี ได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ ได้รับการรับรอง ตามระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำ และสามารถสอบกลับได้ มีความเชื่อมั่นของผลการทดสอบ และมีการบำรุงรักษา คือ มีวิธีการระวัง ดูแล ป้องกันเครื่องมือ ทั้งก่อนและ หลังการทำงานให้อยู่ในสภาพที่ดีหรือทำการอย่างใดอย่างหนึ่งตามระยะเวลาการเสื่อมของเครื่องมือ เช่น การ เปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องตามกำหนดเวลา เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือให้ยาวนานขึ้น

การศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการทำปฏิบัติการเพื่อค้นหาคำตอบ เช่น วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร วัตถุบิ น้ำ สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และสิ่งของอื่นๆ เพื่อหาค่าประกอบหรือ คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำปฏิบัติการทั้งสิ้น เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะประจำอยู่ 2 อาคาร คืออาคารศูนย์วิทยาศาสตร์และอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะ กระจายอยู่ในแต่ละสาขาจำนวน 5 สาขาวิชา คือ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และ

วิทยาศาสตร์สุขภาพ เครื่องมือส่วนใหญ่จะเป็นของศูนย์วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ได้รับพร้อมการก่อตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เครื่องมือจึงมีอายุการใช้งานนานจึงจำเป็นต้องใช้งบประมาณในการบำรุงรักษาเพื่อให้พร้อมสำหรับการใช้งาน

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ จำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท และงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ และได้ศึกษาปัญหาการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วย เพราะเครื่องมือมีอายุการใช้งานที่นาน อีกทั้งความต้องการของนักศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีจำนวนเพิ่มขึ้น เครื่องมือจึงต้องเพียงพอต่อการใช้งาน ในการทำปฏิบัติการต้องใช้เวลาอีกทั้งนักศึกษาทุกคนต้องทำปัญหาพิเศษเพื่อให้จบการศึกษา จึงมีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์กันทุกคน เมื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการใช้งานจึงมีบ่อยครั้งที่ต้องมีการทำปฏิบัติการนอกเวลาจนค่า การทำวิจัยครั้งนี้ จึงได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนา ปรับปรุง ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์และยังเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการการบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ พร้อมสำหรับการเรียนการสอน การวิจัยของนักศึกษาและอาจารย์ การบริการวิชาการของบุคลากรภายนอกอีกด้วย

2. คำถามที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีราคามากกว่า 200,000 บาท มีจำนวนเท่าใด อะไรบ้าง
2. จำนวนในการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มีมากน้อยอย่างไร
3. ผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์เป็นใครบ้าง
4. ประเภทของการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ใช้สนับสนุนงานประเภทใดบ้าง
5. งบประมาณและค่าใช้จ่ายในการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีมากน้อยเท่าใด

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เกี่ยวกับ จำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท และงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตของเนื้อหา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการเกี่ยวกับ จำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท และงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2556 – 2558

4.2 ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ บันทึกข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวกับการให้บริการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ซึ่ง ผู้รับบริการเป็นบุคคลจากภายในคือ นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และภายนอกมหาวิทยาลัยคือมาจาก หน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน

4.3 ขอบเขตสถานที่

สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ คือ สาขาวิชาที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้บริการในคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม คือ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

5. ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่แต่ ละสาขาวิชาคือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทำให้ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้บริการทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการและค่าใช้จ่ายดูแลรักษาเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป

6. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งบุคคลภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีราคา ตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป

การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายถึง การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ในการใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการชุมชน ของบุคคลภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึง วิธีการระวาง ดูแล ป้องกันเครื่องมือ ทั้งก่อนและหลังการทำงานให้อยู่ในสภาพที่ดีหรือทำการอย่างใดอย่างหนึ่งตามระยะเวลาการเสื่อมของเครื่องมือ

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท และงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์การให้บริการเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. นำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาด้านการจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษาและการบริหารจัดการซ่อมบำรุง เพื่อนำไปสู่การวางแผนทางการศึกษา การกำหนดนโยบายด้านห้องปฏิบัติการเครื่องมือ และการจัดกระบวนการการให้บริการห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพ คุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้ศึกษาในปี 2556-2558 ทั้งนี้เพื่อแนวทางและเป็นประโยชน์ทางการศึกษา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการ
2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการและการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์
3. สภาพการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ในปัจจุบันการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในด้านการเรียนการสอน การทำวิจัย และการบริการวิชาการ ต้องมีการทำปฏิบัติการเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ จึงต้องอาศัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในการทำปฏิบัติการต่างๆ เพื่อให้ผลการศึกษานั้นๆ มีประสิทธิภาพ

1.1 ความหมายของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Scientific Instrument)

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มีความหมายรวมถึง เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่ ออกแบบมาใช้ในงานเฉพาะทาง โดยใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์หลักการทางกายภาพ ความสัมพันธ์ต่างๆ หรือ เทคโนโลยี ด้วยวิธีการวัด การเก็บข้อมูล การบันทึก การแปลงสัญญาณ การวัดข้อมูลซ้ำ การตรวจสอบยืนยัน ข้อมูล โดยปกติแล้วผลการวิเคราะห์จะออกมาในรูปของตัวเลข ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ของตัวอย่างที่ไม่ทราบค่า(unknown) ใช้ตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุ แร่ ฯลฯ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่อยู่บนพื้นฐาน วิธีการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ แตกต่างจากอุปกรณ์พื้นฐาน คือมีความซับซ้อน มีความพิเศษเฉพาะ ความละเอียดมาก ในปัจจุบันเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาการ ควบคุมโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ใช้งานง่าย เพิ่มฟังก์ชัน ปรับเงื่อนไขสภาวะ ปรับพารามิเตอร์ ใช้ในการเก็บ ข้อมูล ปรับความละเอียดในการวัด ฯลฯ เครื่องมือวิทยาศาสตร์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ LAN เพื่อ แลกเปลี่ยน เข้าถึงฐานข้อมูลการวิเคราะห์ (databases) เช่น ฐานข้อมูลสเปกตรัม (spectra libraries)

อนุรักษ์ โชติติลล (2547) กล่าวว่า เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่มีการกำหนดหน่วย การวัดที่แน่นอน ทำให้ผลการวัดมีความแม่นยำสูง และแน่นอนคงที่ โดยทั่วไปผู้วิจัยไม่นิยมสร้างเครื่องมือ ประเภทนี้ขึ้นเอง เพราะมีกระบวนการสร้างที่ซับซ้อน และบางชนิดมีต้นทุนสูง และต้องหาคุณภาพจนกว่าจะมีความคงที่ เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้มีตั้งแต่เครื่องมือง่ายๆ ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้ด้วยตนเอง ไปจนกระทั่งถึงเครื่องมือที่มีกลไกซับซ้อนที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ หมายถึงอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ขณะทำงานในห้องปฏิบัติการโดยปกติเครื่องมือในห้องปฏิบัติการจะถูกใช้สำหรับทำการทดลอง หรือใช้การวัด เพื่อเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใหญ่และละเอียดกว่าถูกเรียกว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทั้งเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้นถูกออกแบบและเผยแพร่ผ่านหลักการโอเพนซอร์ซฮาร์ดแวร์มากขึ้น

1.2 ประเภทของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

1.2.1 ประเภททั่วไป เช่น ปีกเกอร์ หลอดทดสอบ ไพเพต บิวเรต กระบอกตวง หลอดหยดสาร แท่งแก้วคนสาร ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ผลิตขึ้นจากวัสดุที่เป็นแก้วเนื่องจากป้องกันการทำ ปฏิกิริยากับสารเคมี นอกจากนี้ยังมี เครื่องชั่งแบบต่างๆ กล้องจุลทรรศน์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้วิธีใช้งาน ที่แตกต่างกันออกไป ตามลักษณะของงาน

1.2.1 ประเภทเครื่องมือช่าง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้ทั้งภายในห้องปฏิบัติการ และภายนอกห้องปฏิบัติการเช่นเวอร์เนีย คีม และแปรง เป็นต้น

1.2.3 ประเภทลีนเปลือง และสารเคมี เป็นอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เช่น กระดาษกรอง กระดาษลิตมัส และสารเคมี

1.3 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐานจะเป็นแนวทางในการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์มาตรฐานอ้างอิง ที่มีผลต่อการทดสอบ สอบเทียบ การวิเคราะห์ เพื่อให้มีการใช้งาน การบำรุงรักษาและการสอบเทียบ อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐานมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.3.1 เครื่องมือต้องมีการสอบเทียบก่อนใช้งานและมีใบรับรองการสอบเทียบ (calibration certificate) โดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 : 2005 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับได้

1.3.2 หน่วยงานจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ/สอบเทียบ จัดทำแผนการสอบเทียบประจำ และมอบหมายผู้รับผิดชอบเครื่องมือแต่ละชนิด โดยผู้รับมอบหมายต้องศึกษารายละเอียดเครื่องมือจากคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุงประจำเครื่องนั้นๆ

1.3.3 หน่วยงานจัดทำประวัติเครื่องมือแต่ละชนิด โดยอย่างน้อย บันทึกประวัติเครื่องมือต้องประกอบด้วยเครื่องมือต่อไปนี้

- ก) การชี้บ่งเฉพาะเครื่องมือและซอฟต์แวร์ของเครื่องมือ
- ข) ชื่อผู้ผลิต ชนิดของเครื่องมือ หมายเลขเครื่องหรือการชี้บ่งอื่นๆ
- ค) บันทึกการตรวจสอบว่าเครื่องมือเป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (specification)
- ง) สถานที่ตั้งปัจจุบันตามความเหมาะสม
- จ) คำแนะนำ ของผู้ผลิต (ถ้ามี) หรืออ้างอิงถึงที่เก็บเอกสารดังกล่าว
- ฉ) วันเดือนปี ผลการสอบเทียบ สำเนารายงานผล และใบรับรองการสอบเทียบทั้งหมด การปรับแต่ง เกณฑ์การยอมรับ และกำหนดการสอบเทียบครั้งต่อไป
- ช) แผนการซ่อมบำรุง ตามความเหมาะสม และประวัติการบำรุงรักษาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน
- ซ) ประวัติความเสียหาย ความบกพร่อง การดัดแปลงหรือซ่อมแซมใดๆ ที่กระทำต่อเครื่องมือ

1.3.4 สถานที่ ขนาดห้อง ขนาดของโต๊ะสำหรับติดตั้งเครื่องมือควรเลือกให้เหมาะสมตามข้อกำหนดของเครื่องมือแต่ละชนิดหรือตามสภาพแวดล้อมต่างๆ ไปดังนี้

- ก) เป็นห้องที่สะอาดปราศจากฝุ่นละออง
- ข) ระบบน้ำ ไฟฟ้า การถ่ายเทของเสีย และความเข้ากันได้ของสภาวะแวดล้อมของห้องกับเครื่องมือที่ติดตั้ง เช่น เป็นห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและเครื่องควบคุม

ความชื้นที่สามารถปรับระดับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ให้เหมาะกับเครื่องมือแต่ละชนิด

- ค) พื้นอาคารหรืออุปกรณ์รองรับต้องแข็งแรงมั่นคง สามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องมือได้
- ง) เครื่องมือควรติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกต่อการซ่อมบำรุงทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
- จ) เครื่องมือควรติดตั้งให้ห่างจากแรงสั่นสะเทือน แหล่งกำเนิดแสงหรือเครื่องมือที่ส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนได้
- ฉ) เครื่องมือและชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่ไวหรือเสียหายต้องแยกเก็บและติดตั้งในห้องที่ปราศจากควันหรือไอกรดจากห้องปฏิบัติการ โดยใช้ห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ควบคุมความชื้น และมีอุปกรณ์ป้องกันไอสารที่เกิดขณะใช้งาน ตามความเหมาะสมของเครื่องมือแต่ละชนิด

1.3.5 สำหรับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความซับซ้อน ผู้มีสิทธิใช้เครื่องมือต้องผ่านการอบรมการใช้เครื่องมือ และหน่วยงานต้องมอบหมายผู้มีสิทธิใช้เครื่องมือเป็นลายลักษณ์อักษร โดยจัดทำบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิ และแสดงไว้บริเวณที่ปฏิบัติงาน

1.3.6 หน่วยงานจัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องมือ และมอบหมายบุคลากรทำการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือระหว่างการใช้งาน ตามแผนบำรุงรักษาเครื่องมือ

1.3.7 หน่วยงานรับผิดชอบให้มีการจัดการเครื่องมืออย่างปลอดภัย การเก็บรักษาเหมาะสม และการใช้งานให้เป็นไปตามเอกสารคำแนะนำและข้อมูลการใช้งาน

1.3.8 บุคลากรห้องปฏิบัติการต้องเฝ้าระวัง เครื่องมือที่ถูกใช้งานเกินกำลัง หรือใช้งานอย่างผิดวิธี หรือแสดงผลให้เห็นว่าบกพร่อง หรือออกนอกขีดจำกัดที่กำหนดเมื่อพบบนจอจากการใช้งาน และติดป้ายห้ามใช้งาน แยกเครื่องมือออกต่างหากเพื่อป้องกันการนำเครื่องมือไปใช้งาน เครื่องมือจะใช้งานได้ต้องได้รับ การซ่อมแซมและทำการสอบเทียบอีกครั้งหรือการทดสอบ แล้วว่าสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

1.4 หลักการบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นการรวมกันของกิจกรรมต่างๆ เพื่อที่พยายามคงสภาพการทำงานของเครื่องมือให้สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ ให้อยู่ในสภาวะการทำงานที่ยอมรับได้ การบำรุงรักษามีรายละเอียดขั้นตอนและรูปแบบที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามโดยสรุป สามารถแบ่งแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ Preventive Maintenance และ Corrective Maintenance Preventive Maintenance เป็นการบำรุงรักษาที่กระทำตามแผนที่วางไว้แล้วก่อนหน้าที่ ตาม Maintenance program เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายของเครื่อง ทั้งนี้ด้วยการใช้การตรวจเพื่อตรวจหาความผิดปกติและความบกพร่องของเครื่องรวมทั้งการปรับตัวการทำงานของเครื่องและการสอบเทียบ (Calibration) Preventive Maintenance สามารถทำได้ทั้งในขณะที่เครื่องกำลังทำงานให้บริการอยู่ (Preventive running

maintenance) หรือเครื่องไม่สามารถให้บริการได้ คือ ต้องปิดเครื่องทั้งหมด (Preventive shut-down maintenance)

Corrective Maintenance เป็นการบำรุงรักษาที่กระทำเมื่อเครื่องเสีย เพื่อแก้ไขให้เครื่องกลับมาใช้งานในสภาพที่ยอมรับได้อีกครั้งหนึ่งหรือเป็นการบำรุงรักษาที่กระทำเมื่อเครื่องมือมีการทำงานที่ผิดปกติไป เครื่องมือที่ได้รับการดูแลรักษาอยู่เป็นประจำจะทำให้เครื่องนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้งานดี มีความคงที่และมีอายุการใช้งานนาน การดูแลบำรุงรักษาจะช่วยป้องกันไม่ให้เครื่องขัดข้องได้ง่าย หรือช่วยป้องกันการขัดข้องไม่ให้เป็นชนิดที่รุนแรงและเสียหายมาก แม้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นบางอย่างกับเครื่องอาจเกิดขึ้นได้ทันที หรือไม่สามารถตรวจพบหรือป้องกันได้โดยการดูแลบำรุงรักษา แต่อย่างไรก็ดี ปัญหาหลายอย่างที่เกิดขึ้นสามารถตรวจพบก่อนที่ผลงานผิดปกติไปมากจนลุกลามเป็นปัญหาใหญ่

1.4.1 หลักการบำรุงรักษาเครื่องมือ มักจะมีคำถามที่สำคัญ 3 ข้อ คือ ทำอะไร บ่อยเท่าไรและใครเป็นผู้กระทำ

1.4.1.1 ทำอะไร

ได้มีการศึกษาว่าการบำรุงรักษานั้นควรมีขั้นตอนที่สำคัญและมีการทำอะไร กล่าวโดยสรุปพอลงความเห็นว่า การบำรุงรักษานั้น ถึงแม้จะเป็นเครื่องมือประเภทใดหรือชนิดใดก็ตามจะอาศัยหลักการที่สำคัญ 4 ประการ คือ

ก. การตรวจการทำงานของเครื่อง

ข. การทำความสะอาด (Cleaning) การทำความสะอาดดังกล่าวเป็นการทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในเครื่อง

ค. การทดสอบหน้าที่ (Function Testing) ซึ่งการทดสอบการหน้าที่นั้นสามารถแบ่งได้เป็น

3 ประการคือ

- การทดสอบการทำงานของเครื่อง (Operational Testing)

- การทดสอบเทียบค่า (Calibration)

- การตรวจสอบสมรรถภาพของเครื่อง (Performance Test)

ง. การทดสอบความปลอดภัย (Safety Testing) การทดสอบความปลอดภัยนั้นเป็นการทดสอบความปลอดภัยทั้งทางด้านไฟฟ้า ทางด้านเชิงกล และทางด้านรังสี ขึ้นอยู่กับว่าเครื่องมือนั้นเป็นเครื่องมือประเภทใด

1.4.1.2 ทำบ่อยเพียงใด

หลักการในด้านนี้ก็คือ ในการทำการบำรุงรักษานั้นจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่ได้เป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เพราะถ้าการบำรุงรักษาห่างเกินไปก็จะทำให้เกิดประโยชน์น้อยเพราะเครื่องมือการสึกหรอและเสื่อมมากจนทำงานผิดพลาดไป ดังนั้นการบำรุงรักษาที่อาจถือได้ว่าสายเกินไป หรืออีกแง่หนึ่งถ้าทำการบำรุงรักษาบ่อยเกินไปก็จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพราะเครื่องยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงหรือแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการทำงาน ดังนั้น จะต้องมีการพิจารณาในเรื่องนี้เพื่อให้มีการบำรุงรักษาพอเหมาะคือไม่ห่างไปหรือไม่ถี่ไป เป็นต้น

1.4.1.3 ทำโดยใคร

จะเห็นได้ว่าการบำรุงรักษานั้นก็ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้สองด้าน คือ มีความรู้ทางเทคโนโลยี เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งคอมพิวเตอร์

1.4.2 วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ รายละเอียดของการทำการบำรุงรักษา ความบ่อยของการทำการบำรุงรักษา และโปรแกรมการบำรุงรักษา

1.4.2.1 รายละเอียดของการทำการบำรุงรักษา

รายละเอียดของวิธีการบำรุงรักษาเป็นพื้นฐานสำคัญของโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ดี ถ้าวิธีการไม่ละเอียดเพียงพอจะทำให้การบำรุงรักษาไม่มีประสิทธิภาพ จริงอยู่การที่จะได้มาซึ่งวิธีการที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นเรื่องยากถ้าไม่ได้ขอแนะนำจากบริษัท ผู้ผลิตหรือวิธีการที่อาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์ของผู้อื่น อย่างไรก็ตาม ถ้าวิธีการมีรายละเอียดมากเกินไปและต้องการเวลามากเกินไป ก็จะทำให้เปลืองทรัพยากรมากและเสียเวลามาก อีกนัยหนึ่ง ถ้าวิธีการนั้นผิวเผินเกินไปการบำรุงรักษาก็จะไม่เพียงพอทรัพยากรก็จะสูญเปล่าเช่นเดียวกัน เป็นผลให้โปรแกรมนั้นไม่มีประสิทธิภาพหรือก่อประโยชน์ใดๆ อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวโดยทั่วไปพบว่าการบำรุงรักษาควรประกอบด้วยการทำ 4 อย่างคือ

1.4.2.2 การตรวจตราหรือตรวจพินิจ

วิธีการนี้ก็เพื่อที่จะทราบว่ามี ความผิดปกติใดๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยนัยน์ตาซึ่งต้องอาศัยการตรวจตราให้ทั่วถึงโดยละเอียด ทั้งนี้โดยการตรวจทั้งภายนอกและภายในเครื่องทางด้านภายนอกเครื่องก็จะต้องตรวจดูบริเวณที่สำคัญ คือ หน้าปัดของเครื่อง รวมทั้งส่วนที่อยู่ทางด้านหลังของเครื่องด้วยโดยต้องสังเกตทั้งส่วนที่หลวมหรือหลุดออกมา มีร่องรอยที่แสดงว่ามีการทำลาย เป็นต้น ส่วนการตรวจตราภายในเครื่องก็จะต้องการเปิดฝาเครื่องออกเพื่อตรวจตราดูภายในเครื่องโดยทั่วไปการตรวจตราภายในเครื่องนั้นมักจะดูร่องรอยของการไหม้เป็นสำคัญ รวมทั้งส่วนประกอบต่างๆ ที่มีการหลวมหรือมีการหลุดออกมา รวมทั้งมีสิ่งแปลกปลอมอื่นเข้าไปอยู่ภายในเครื่องด้วย เช่น สัตว์หรือแมลงต่างๆ เป็นต้น

นอกจากการตรวจตราด้วยนัยน์ตาแล้วการฟังเสียงการทำงานของเครื่องก็สามารถช่วยได้ เพราะการทำงานของเครื่องหลายอย่างเงียบไม่มีเสียง แต่ถ้าเกิดมีเสียงขึ้นก็แสดงว่ามีการทำงานที่ผิดปกติไปหรือในเครื่องบางอย่างอาจมีเสียงในขณะทำงานปกติ แต่ลักษณะของเสียงนั้นๆ เมื่อมีความผิดปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งทำให้สังเกตได้และนำไปสู่การตรวจตราหาความผิดปกติได้ง่าย นอกจากนั้น การได้กลิ่นที่เกิดจากการทำงานของเครื่องก็สามารถช่วยได้ คือ กลิ่นซึ่งปกติไม่มี แต่เมื่อผิดปกติจะทำให้เกิดกลิ่นขึ้นและกลิ่นนั้นอาจจะเป็นกลิ่นที่ผิดปกติ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีต่างๆ เป็นต้น

1.4.2.3 การทำความสะอาด

โดยทั่วไปมีความจำเป็นจะต้องทำความสะอาดเครื่องหลังจากที่มีการตรวจตราแล้ว การทำความสะอาดของเครื่องอาจใช้วิธีการเป่าหรือดูดฝุ่นที่จับอยู่ภายในเครื่อง เพราะถ้าเครื่องจะมีฝุ่นจับอยู่ภายในก็

จะทำให้การระบายความร้อนของเครื่องไม่ดีทำให้เครื่องมีโอกาสทำงานผิดปกติได้ นอกจากนั้น อาจทำความสะอาด หน้าสัมผัสต่างๆ ของสวิตช์ต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมทางไฟฟ้า เมื่อเครื่องได้รับการใช้งานไป นานสัมผัสนอกจากมีการสึกหรอแล้วจะมีความสกปรกหรืออาจมีออกไซด์จับอยู่

1.4.2.4 การทดสอบหน้าที่ การทดสอบหน้าที่ของเครื่องนั้นโดยทั่วไปจะแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ

- การทดสอบการทำงานของเครื่อง (Operational Testing)
- การสอบเทียบค่า (Calibration)
- การตรวจสอบสมรรถภาพของเครื่อง (Performance Test)

1.4.2.5 การตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า

วิธีการบำรุงรักษาสามารถปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาวิธีการให้เหมาะสมได้ ไม่มีรายละเอียดในวิธีการบำรุงรักษาใดที่ถือได้ว่าเป็นมาตรฐานตายตัว ในทางตรงกันข้ามรายละเอียดจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพของหน่วยงาน ตามสภาพการใช้งานของเครื่องมือ ตามความรู้ความสามารถของบุคลากร ตลอดจนตามความต้องการเฉพาะ

1.4.3 ความบ่อยของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาจะต้องกระทำบ่อยครั้งเพียงใด การที่จะต้องทำการบำรุงรักษาบ่อยครั้งเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่อง จะกำหนดให้แน่นอนที่เดียวย่อมไม่ได้ อาจทราบได้จากข้อมูลของสถาบันอื่นที่ใช้เครื่องชนิดเดียวกัน หรือได้จากหนังสือคู่มือของเครื่องนั้น เพื่อให้เป็นแนวทางในการจัดตารางการบำรุงรักษาได้ในขั้นต้น และสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีประสบการณ์แล้ว ถ้าจัดโปรแกรมการบำรุงรักษาให้ถี่เกินไปจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก แต่ถ้าการบำรุงรักษามีช่วงห่างเกินไป การบำรุงรักษาจะไม่มีประสิทธิภาพ ความพยายามและแรงงานจึงไร้ผล

1.4.4 ผลดีของการทำการบำรุงรักษาเครื่องมือ

เมื่อหน่วยงานได้ทำการบำรุงรักษาเครื่องมือตามโปรแกรมที่ได้กำหนดไว้อย่างถูกต้องครบถ้วน ก็จะทำให้เกิดผลดีหลายประการดังต่อไปนี้

ก. ลดค่าใช้จ่าย (Saving)

หน่วยงานจะสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยตรง (Direct saving) จากค่าอะไหล่และค่าซ่อมแซมเครื่องมือ มีการข้อมูลที่ชัดเจนว่าเมื่อเครื่องมือที่ได้รับการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและดี รวมทั้งการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้อัตราการเสียของเครื่องมือดังกล่าวลดน้อยลง ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องมือก็น้อยลงด้วย (Reduction of corrective maintenance cost) ซึ่งสามารถลดน้อยลงถึงปริมาณครึ่งหนึ่งของการซ่อมแซมเครื่องมือที่ไม่ได้บำรุงรักษา เป็นต้น

การลดค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect saving) เช่น ในเรื่องของเวลาของผู้ปฏิบัติงานที่จะต้องสูญเสียไปกับการที่เครื่องทำงานไม่เป็นปกติ หรือเครื่องเสียและเมื่อเครื่องมือถูกบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง จะทำให้เครื่องมืออยู่ในสภาพที่ดีที่สุดอยู่เสมอ จึงลดความต้องการในการจัดหา จัดซื้อเครื่องมือใหม่เข้ามาทดแทน

ข. เวลาที่เครื่องเสียสั้นลง (down time)

เครื่องมือที่ได้มีการบำรุงรักษาถูกต้องและต่อเนื่อง เมื่อเกิดการขัดข้องเสียหายต้องการการซ่อมแซม เวลาของการซ่อมเครื่องมือจะใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องมือที่ไม่เคยได้รับการบำรุงรักษาเลย จึงสามารถทำเครื่องมืออายุการทำงานได้ยาวนาน อันรวมถึงเวลาที่เครื่องใช้งานได้ดีก็จะมีมากตามไปด้วยจึงเป็นการลดเวลาที่สูญเสียไปจากการที่เครื่องมือทำงานไม่ได้ ซึ่งถือว่ามีผลกระทบต่อผลิตผลของเครื่อง (Reduction of lost production time) อันเป็นประโยชน์ในด้านการตรวจวินิจฉัยและการรักษาโรคความถี่ทางด้านเศรษฐกิจ

ค. ทำให้เครื่องมือตลอดจนการให้บริการทั้งหมดมีความถูกต้อง นอกจากนี้แล้วยังทำให้เกิด

- ความปลอดภัย (safety) ในหน้าที่การทำงานและระบบสัญญาณเตือนต่างๆ ตลอดจนความปลอดภัยในทางไฟฟ้า
- ความเป็นไปได้ที่จะนำเครื่องมือขึ้นมาใช้งานได้ในเวลาที่ต้องการทันที (Availability) โดยที่ไม่ต้องไปตามหาว่าเครื่องมืออยู่ที่หน่วยงานใด หรือเมื่อตามหาพบแล้วก็ไม่สามารถใช้งานเครื่องได้เนื่องจากเครื่องทำงานไม่ได้ เป็นต้น
- ความไวใจได้ (Reliability) ของเครื่องมือที่จะหน้าที่นั้นๆ ของมันอย่างถูกต้องตลอดช่วงภายใต้สภาวะการใช้งานของมัน

ง. เมื่อมีการบำรุงรักษาเครื่องมือตามโปรแกรมการบำรุงรักษา ย่อมจะต้องมีขบวนการดังต่อไปนี้เกิดขึ้น

- ระเบียบวิธีของคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องและมาตรฐาน เราจะไม่สามารถทำการบำรุงรักษาเครื่องมือหรือแม้แต่วางแผนในการบำรุงรักษาได้เลยโดยปราศจาก ข้อมูลรายละเอียดใดๆ ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จากบริษัทผู้ผลิต, คุณสมบัติเฉพาะของเครื่อง ตลอดจนมาตรฐานต่างๆ
- การจัดหาและการเก็บอะไหล่ ในการทำการบำรุงรักษาในระยะแรกต้องมีการลงทุนทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์, อะไหล่ ตลอดจนเครื่องมือซ่อมและเครื่องมือทดสอบต่างๆ นอกจากการจัดหาอย่างเหมาะสมแล้วจะต้องมีสถานที่สำหรับแยกเก็บอะไหล่และเครื่องมือทดสอบต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมอีกด้วย
- มีการเก็บประวัติบันทึก ในระหว่างทำการบำรุงรักษาต้องมีการบันทึกสิ่งผิดปกติที่ตรวจพบ, การแก้ไข ตลอดจนผลของการบำรุงรักษา เพื่อเป็นประวัติของเครื่องอันจะรวมไปถึงประวัติการจัดการ, การติดตั้ง, การใช้งาน, การซ่อมฯ นอกจากจะมีการบันทึกแล้วยังต้องมีการจัดเก็บอย่างมีระเบียบซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของระบบและการบำรุงรักษา

ผลเสียของการไม่ได้ทำการบำรุงรักษา เมื่อเครื่องมือได้รับการใช้งานไปช่วงเวลาหนึ่งก็จะเริ่มมีการเสื่อมสภาพ นอกจากนี้แล้วการเสื่อมสภาพของเครื่องยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกเช่น การใช้งานที่ไม่ถูกต้อง

การเก็บรักษาเครื่องอย่างไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม ฯลฯ เมื่อเครื่องเสื่อมสภาพลงการทำงานของเครื่องจึงมีความแม่นยำน้อยลง

1.5 ความหมายของห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ คือ สถานที่ซึ่งเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในสถานะที่ถูกรักษา ปรนเปรอจากสิ่งรบกวนจากภายนอก อาทิเช่น กระแสลม ฝุ่นละออง ซึ่งตัวแปรเหล่านี้อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ และเป็นที่ยอมรับสำหรับการวิจัย การทดลอง และการวัดทางวิทยาศาสตร์หรือทางเทคนิค

ห้องปฏิบัติการซึ่งใช้สำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์นั้นมีหลายแบบ ด้วยความที่แต่ละสาขาวิชาของวิทยาศาสตร์นั้นมีความต้องการเฉพาะที่ต่างกัน ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์อาจมีเครื่องเร่งอนุภาค หรือห้องสุญญากาศ ส่วนห้องปฏิบัติการทางหรือนักชีววิทยา อาจใช้ห้องปฏิบัติการแบบเปียก ส่วนห้องปฏิบัติการของนักจิตวิทยาอาจเป็นห้องซึ่งมีกระจกด้านเดียวติดอยู่รวมไปถึงมีกล้องซ่อนไว้เพื่อเฝ้าดูพฤติกรรม บางห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องที่นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ใช้ อาจมีคอมพิวเตอร์

สำนักงานบริหารงานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย(OSHA) ในสหรัฐอเมริกาซึ่งเห็นถึงลักษณะพิเศษของการทำงานในห้องปฏิบัติการได้สร้างมาตรฐานสำหรับความเสี่ยงต่อสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยปกติแล้วมาตรฐานนี้ถูกเรียกว่า "มาตรฐานห้องปฏิบัติการ"

1.5.1 ลักษณะของห้องปฏิบัติการ

1.5.1.1 ห้องปฏิบัติการที่มีขนาดเท่ากันทุกห้อง จะช่วยให้การจัดการต่าง ๆ ภายในห้องปฏิบัติการทำได้สะดวก เนื่องจากสามารถจัดการให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันและมีความสะดวกในการปรับเปลี่ยนได้ดีกว่าห้องปฏิบัติการที่มีขนาดแตกต่างกัน

1.5.1.2 ห้องปฏิบัติการที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะช่วยให้การดูแล การให้คำ แนะนำ และการอำนวยความสะดวกทำได้อย่างทั่วถึง ลักษณะห้องปฏิบัติการที่ดีต้องไม่มีซอกและมุมต่าง ๆ และไม่ควรมีเสาอยู่ภายในห้อง

1.5.1.3 ห้องปฏิบัติการที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ต้องมีลักษณะห้องไม่ยาวหรือแคบเกินไป จนทำให้มุมมองจากโต๊ะสาธิตหน้าชั้นเรียนแคบมาก หรือหน้าชั้นและหลังชั้นเรียนอยู่ห่างกันเกินไป

1.5.1.4 พื้นของห้องปฏิบัติการต้องไม่มีรอยต่อหรือมีรอยต่อน้อยที่สุด พื้นห้องควรทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมี ไขมันและน้ำมันได้ดี ไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ และพื้นห้องไม่ควรมีสีอ่อนมากเนื่องจากจะเกิดรอยเปื้อนได้ง่าย หรือมีสีเข้มมากจนทำให้ความสว่างของห้องลดน้อยลง

1.5.2 ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

1.5.2.1 ระมัดระวังในการทำ ปฏิบัติการ และทำปฏิบัติการอย่างตั้งใจ ไม่เล่นหยอกล้อกัน

1.5.2.2 เรียนรู้ตำแหน่งที่เก็บและศึกษาการใช้งานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น ตู้ยา ที่ล้างตาหรือก๊อกรู้ เครื่องดับเพลิง ที่กวดสัญญาณไฟไหม้และทางออกฉุกเฉิน

1.5.2.3 อ่านคู่มือปฏิบัติการให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ แต่ถ้าไม่เข้าใจขั้นตอนใดหรือยังไม่เข้าใจการใช้งานของอุปกรณ์ทดลองใด ๆ ก็จะต้องปรึกษาผู้ดูแลจนเข้าใจก่อนลงมือทำปฏิบัติการ

1.5.2.4 ปฏิบัติตามคู่มืออย่างเคร่งครัด ในกรณีที่ต้องการทำปฏิบัติการนอกเหนือจากที่กำหนด จะต้องได้รับผู้ดูแลก่อนทุกครั้ง

1.5.2.5 ไม่ควรทำปฏิบัติการอยู่ในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะถ้ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นก็จะไม่มีผู้ให้ความช่วยเหลือ

1.5.2.6 ไม่รับประทานอาหารหรือดื่มเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ และไม่ใช้เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ทำปฏิบัติการเป็นภาชนะใส่อาหารและเครื่องดื่ม

1.5.2.7 ดูแลความสะอาดและความเป็นระเบียบบนโต๊ะทำปฏิบัติการตลอดเวลาให้มีเฉพาะคู่มือปฏิบัติการและอุปกรณ์จัดบันทึกเท่านั้นอยู่บนโต๊ะ

1.5.2.8 อ่านคู่มือการใช้อุปกรณ์ทดลองทุกชนิดก่อนใช้งาน ถ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องให้มือแห้งสนิทก่อนใช้ การถอดหรือเสียบเต้าเสียบต้องจับที่เต้าเสียบเท่านั้นอย่าจับที่สายไฟ

1.5.2.9 การทดลองที่ใช้ความร้อนจากตะเกียงและแก๊สต้องทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่วิ่งของเหลวที่ติดไฟง่ายใกล้เปลวไฟ ไม่มองลงในภาชนะขณะที่ตั้งไฟ ขณะเผาสารในหลอดทดลองต้องหันปากหลอดไปในบริเวณที่ไม่มีผู้อื่นอยู่ และดับตะเกียงหรือปิดแก๊สทันทีเมื่อเลิกใช้งาน

1.5.2.10 สารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการเป็นอันตราย ไม่สัมผัส ชิม หรือสูดดมสารเคมีใด ๆ นอกจากจะได้รับคำ อนุญาต ที่ถูกต้องแล้ว และไม่นำ สารเคมีใด ๆ ออกจากห้องปฏิบัติการ

1.5.2.11 ตรวจสอบสลากที่ปิดขวดสารเคมีทุกครั้งก่อนนำมา ใช้ รินหรือตักสารออกมาในปริมาณที่พอใช้เท่านั้น ไม่เทสารเคมีที่เหลือกลับขวดเดิม และไม่เทน้ำลงในกรด

1.5.2.12 การทำปฏิบัติการชีววิทยา จะต้องทำตามเทคนิคปลอดเชื้อตลอดเวลาด้วยการล้างมือด้วยสบู่ก่อนและหลังทำปฏิบัติการ ทำความสะอาดโต๊ะทำปฏิบัติการให้ปลอดเชื้อก่อนและหลังปฏิบัติการ และใช้เทคนิคเฉพาะในการหยิบจับจุลินทรีย์ ถ้ามีปัญหาด้านสุขภาพเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน

1.5.2.13 เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บเข้าที่เดิมทุกครั้ง ทำความสะอาดโต๊ะทำปฏิบัติการและสอดเก้าอี้เข้าใต้โต๊ะ ล้างมือด้วยสบู่และน้ำก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

1.6 ความหมายของการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อมูลที่ต้องการและลักษณะของแหล่งข้อมูล เช่น กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่อ่านหนังสือออกกับอ่านหนังสือไม่ออก ก็ต้องเก็บข้อมูลด้วยวิธีที่ต่างกันหรือ

ข้อมูลเชิงประจักษ์กับข้อมูลความคิดเห็น ก็ใช้วิธีเก็บข้อมูลที่ต่างกันโดยทั่วไปวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามที่นิยมใช้ ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษา และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาแล้ว ข้อมูลที่เก็บได้เรียกว่า ข้อมูลดิบ (Raw Data) ซึ่งข้อมูลดิบนี้ยังไม่มีความหมายอะไร วิธีเบื้องต้นที่จะทำให้ข้อมูลดิบนั้นมีความหมายคือการแจกแจงความถี่ ซึ่งจะสามารถทำให้ข้อมูลนั้นสามารถเอาไปใช้ได้ง่ายขึ้น และสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ง่ายขึ้นด้วยความหมายของการแจกแจงความถี่คือการนำข้อมูลที่รวบรวมมาได้มาจัดใหม่ให้เป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่เรียงจากมากไปน้อยหรือเรียงจากน้อยไปมาก เพื่อแสดงให้เห็นทราบว่าข้อมูลแต่ละค่าหรือข้อมูลแต่ละกลุ่มเกิดขึ้นซ้ำๆ กันกี่ครั้งซึ่งเป็นการย่อข้อมูลเพื่อให้แปลความหมายได้มากขึ้นโดยต้องสร้างตารางแจกแจงความถี่ขึ้น

สุนันท์ บุญวโรดม (2543 : หน้า 22) กล่าวว่า “การบริการ” หมายถึง กิจกรรมหนึ่งหรือชุดของกิจกรรมหลายอย่างที่เกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรืออุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งทำให้ คนใช้บริการเกิดความพึงพอใจ

2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการและการใช้งานเครื่องวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีความหลากหลายทั้งในแง่ชนิด ขนาด และวัตถุประสงค์ของการใช้งานเครื่องมือประเภทเดียวกัน แต่เมื่อผู้ใช้มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน ก็อาจเลือกใช้เครื่องมือที่มีคุณลักษณะไม่เท่ากันได้ รวมทั้งคุณภาพของการใช้งานที่อาจแตกต่างกันได้ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนึงถึงมาตรฐานเบื้องต้น ทั้งการจัดหา การเลือกใช้ การใช้งานให้ถูกต้อง รวมทั้งการบำรุงรักษา เครื่องมือเหล่านี้ ให้มีความพร้อมและคงสภาพในการใช้งาน ก็ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

2.1 ปัจจัยด้านสถานะแวดล้อม เครื่องมือจะต้องถูกติดตั้งทำงาน มีรายละเอียดส่วนประกอบจำนวนมากมายที่เกี่ยวข้องที่ต้องคำนึงถึง โดยแบ่งได้ ดังนี้

2.1.1 สถานที่

การตรวจสอบหรือรู้สภาพของสถานที่ต้องของเครื่องมือเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรกๆ ที่ต้องทราบ ไม่เพียงแต่เครื่องมือที่มีขนาดใหญ่เท่านั้นที่ต้องมีการเตรียมหรือกำหนดสถานที่ที่จะวาง เครื่องมือทุกชนิดที่จะนำเข้ามาใช้ในหน่วยงานทุกชิ้นจำเป็นต้องมีการสำรวจสถานที่ที่เหมาะสมเสียก่อน เครื่องมือบางชนิดจำเป็นต้องตั้งในสถานที่ที่มีความมั่นคง ไม่มีแรงสั่นสะเทือนเข้ามาเกี่ยวข้อง บางชนิดไม่ควรตั้งอยู่ใกล้ทางประตู หน้าต่าง หรือทิศทางลม เครื่องมือที่มีขนาดใหญ่ก็ต้องมีการสำรวจสถานที่ตั้งให้เหมาะสมก่อนมีหลักการเลือกใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้น

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ทุกชนิดไม่ควรติดตั้งชิดผนังทั้งด้านข้างหรือด้านหลัง ควรมีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 15-20 เซนติเมตร หรือบางชนิดอาจต้องยกพื้นให้สูงเพื่อการติดตั้ง

2.1.2 กำลังงานที่ใช้

กำลังไฟฟ้าของเครื่องมือก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเครื่องมือประเภทอัตโนมัติ (Automation) มีอัตราการใช้กำลังไฟฟ้าสูง บางหน่วยงานที่ไม่ได้คำนึงถึงเรื่องนี้ เมื่อมีการติดตั้งเครื่องมือเหล่านี้ ก็อาจไม่สามารถทดสอบการทำงาน หรือใช้งานได้ บางหน่วยงานเมื่อใช้เครื่องมือเหล่านี้ก็อาจจำเป็นต้องหยุดใช้งานเครื่องมือชนิดอื่นๆ หรือมีฉะนั้นก็อาจทำให้ระบบไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการนั้นๆเกิดความเสียหายได้ โดยปกติและควรมีการสำรวจและคำนวณให้หน่วยงานมีกระแสไฟฟ้าสำรอง ไม่น้อยกว่า 30% ของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ปกติ และกรณีก่อนที่จะมีการเพิ่มเติมของเครื่องมือในห้องปฏิบัติการทุกครั้ง จำเป็นต้องมีการแจ้งผู้จัดการหรือหัวหน้าห้องปฏิบัติการทุกครั้งเพื่อประเมินขนาดของพลังงานไฟฟ้าที่เหลืออยู่ ในกรณีที่เครื่องมือมีความละเอียดอ่อนหรือไม่สามารถหยุดใช้งานอย่างกะทันหันได้ อาจจำเป็นต้องต่อเครื่องมือเหล่านี้เข้ากับหน่วยจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินด้วย สำหรับเครื่องมือบางประเภทอาจต้องคำนึงถึงศักย์ไฟฟ้า จำนวนเฟส ที่เครื่องต้องการและมีเตรียมให้เหมาะสมด้วย

2.1.3 น้ำหนักของเครื่องมือวิทยาศาสตร์

เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการในปัจจุบันจำนวนไม่น้อยมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เครื่องมือบางชนิดอาจสามารถวางบนพื้นผิวของห้องปฏิบัติการได้ แต่อย่างไรก็ตามควรมีการสำรวจความหนาแน่นของพื้นห้องด้วยว่ามีความคงทนและหนาแน่นพอ รวมทั้งบริเวณนั้นมีความปลอดภัยพอกจากสภาวะกระแสไฟฟ้ารั่วไหลและทางไหลของน้ำด้วยหรือไม่ กรณีที่เครื่องวางบนชั้นหรือโต๊ะ ก็ควรต้องมั่นใจว่า ชั้นหรือโต๊ะที่ใช้วางเครื่องมือเหล่านี้สามารถรับน้ำหนักเครื่องมือเหล่านี้ได้ รวมถึงความมั่นคงแข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย

2.1.4 อุณหภูมิ

เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนมาก จะคงสภาพการทำงานได้เหมาะสมที่อุณหภูมิห้องทั่วไป (10-40° C) ดังนั้นจำเป็นต้องดูคุณลักษณะของเครื่องมือดังกล่าวด้วยทุกครั้งก่อนทำงานติดตั้ง เครื่องมือบางชนิดควรต้องตั้งภายในสภาวะห้องที่อุณหภูมิต่ำๆ เช่น Freezer จึงอาจต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพิ่มเติม

2.1.5 การสั่นสะเทือนและการกระทบกระแทก

นอกเหนือจากความมั่นคงของพื้นผิวที่ใช้ตั้งเครื่องมือขึ้นแล้ว แรงสั่นสะเทือนก็อาจทำให้เครื่องมือบางชนิดชำรุดหรือใช้งานได้ไม่เหมาะสม ผิดพลาดได้ เช่น เครื่องชั่ง ไม่ควรที่จะวางใกล้กับทิศทางลม เครื่องปรับอากาศ หรือวางใกล้กับเครื่องมือที่มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน เช่น เครื่องปั่นแยกตกตะกอน (Centrifuge) การเก็บรักษาเครื่องมือบางชนิดระงับการกระเทือนหรือกระทบอย่างรุนแรงอาจทำให้เครื่องมือดังกล่าวชำรุดหรือใช้งานผิดพลาดได้

2.1.6 สนามไฟฟ้าและแม่เหล็ก

เนื่องจากเครื่องมือส่วนใหญ่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานของวงจรเหล่านี้อาจถูกรบกวนจากสนามไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเฉพาะเครื่องมือแพทย์บางชนิดที่ต้องใช้ในการรักษาหรือช่วยชีวิตผู้ป่วย จำเป็นต้องมีผนังหรือฉากกั้นขณะใช้งานเพื่อป้องกันอันตรายหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ ขณะใช้งาน

2.1.7 การระเบิดและติดไฟได้

การตรวจวิเคราะห์หรือการใช้งานเครื่องมือบางชนิดอาจต้องใช้เชื้อเพลิงหรือก๊าซที่เป็นเชื้อไฟได้ เครื่องมือบางชนิดมีอุปกรณ์บางอย่างที่ไวต่อการติดไฟได้ เครื่องมือเหล่านี้ต้องมีการตรวจสอบสถานะแวดล้อมต่างๆให้ถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งมีการติดตั้งให้สามารถระบายอากาศหรือเคลื่อนย้ายไปสู่สถานที่โปร่งได้สะดวก รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟและแผนงานกรณีเกิดการระเบิดหรือเพลิงไหม้ภายในห้องปฏิบัติการด้วย

ตัวอย่างเครื่องมือวิทยาศาสตร์

1. ชื่อเครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS)



ภาพที่ 1 เครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS)

เป็นเทคนิคที่สามารถทำนายชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารได้อย่างค่อนข้างแม่นยำโดยอาศัยการเปรียบเทียบ Fingerprint ของเลขมวล (Mass Number) ของสารตัวอย่างนั้นๆ กับข้อมูลที่มีอยู่ใน Library

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) และเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis)

GC-MS ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของเครื่อง GC (Gas Chromatography) และส่วนของเครื่อง Mass Spectrometer โดย GC-MS ซึ่งเป็นเทคนิค 2 เทคนิคที่มารวมกันซึ่งนำมาวิเคราะห์พวกสารผสมที่สามารถระเหยได้ในอุณหภูมิไม่สูงนัก โดยที่ Gas Chromatography เป็นส่วนที่แยกสารผสมออกจากกัน ส่วน Mass Spectrometer เป็นส่วนที่การวิเคราะห์ชนิดของสารหรือองค์ประกอบของสาร เมื่อนำเทคนิค ทั้งสองมารวมกันจะสามารถนำมาวิเคราะห์สารผสม ทั้งทางปริมาณวิเคราะห์และ คุณภาพวิเคราะห์. GC-MS เป็นเทคนิคที่นำไปประยุกต์ ใช้ในด้านการแพทย์ เภสัชศาสตร์ สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงในด้านกฎหมาย

2. ชื่อเครื่อง Gas Chromatograph (FID-ECD)



ภาพที่ 2 เครื่อง Gas Chromatograph (FID-ECD)

GC เป็นเทคนิคสำหรับแยกสารตัวอย่างที่เป็นสารผสม โดยเปลี่ยนสารผสมให้เป็นไอที่อุณหภูมิหนึ่ง แล้วให้ไอของสารเหล่านั้นผ่านเข้าไปยัง Column ที่บรรจุด้วยเฟสคงที่ (Stationary Phase) โดยอาศัยการพาไปของเฟสเคลื่อนที่ (Mobile Phase) หรือ Carrier Gas องค์ประกอบของสารผสมที่มีความสามารถในการเคลื่อนที่และการกระจายตัวผ่านเฟสคงที่ต่างกันจะแยกออกจากกัน โดยมีตัวตรวจวัดชนิด FID และ ECD

3. ชื่อเครื่อง High Performance Liquid Chromatograph (HPLC)



ภาพที่ 3 เครื่อง High Performance Liquid Chromatograph (HPLC)

HPLC เป็นเทคนิคการแยกสารประกอบ (Substances) โดยอาศัยหลักการความแตกต่างของอัตราการเคลื่อนที่ของสารประกอบใน Stationary Phase ของคอลัมน์โดยมี Mobile Phase เป็นตัวพาไป เมื่อต่อเข้ากับ Detector จะสามารถตรวจวัดสารที่ออกมาจากคอลัมน์ (Analysts or Solutes) ได้อย่างต่อเนื่อง สามารถตรวจวัดทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) และเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ส่วนใหญ่นิยมใช้วิเคราะห์สารประกอบที่ระเหยยาก (Low Volatile Substation) หรือน้ำหนักโมเลกุลสูง (High Molecular Weight Compounds)

4. ชื่อเครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS)



ภาพที่ 4 เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS)

AAS เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำได้ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ โดยอาศัยกระบวนการที่เกิดจากอะตอมเสรี (Free Atom) ของธาตุดูดกลืนแสงที่มีความยาวคลื่นอันหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งขึ้นกับชนิดของธาตุ ธาตุแต่ละชนิดมีระดับพลังงานต่างกัน จึงมีการดูดกลืนพลังงานที่แตกต่างกัน

5.ชื่อเครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)



ภาพที่ 5 เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุที่เป็นสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ เทคนิคนี้เป็นวิธีการทาง Spectroscopy ชนิดหนึ่งที่ศึกษาการดูดกลืนแสงของสสารในย่านความถี่ของแสงซึ่งโดยการวิเคราะห์ โครงสร้างสารจะอาศัยการดูดกลืนที่แตกต่างกันของแต่ละโมเลกุลซึ่งโมเลกุลแต่ละชนิดจะมีการดูดกลืนช่วง คลื่นอินฟราเรดที่ต่างกันโดยช่วง wave numbers 4000 - 1500 จะเป็นช่วงที่บ่งบอกถึงหมู่ฟังก์ชันของ โมเลกุล เช่น -OH, C=O, N-H, CH₃ เป็นต้น และในช่วง wave numbers 1500 - 4000 เป็นช่วง The Fingerprint Region ซึ่งจะมีลักษณะของสเปกตรัมที่เฉพาะเจาะจงของสารแต่ละตัวแต่เนื่องจากจะมีฟีด เกิด

ค่อนข้างเยอะดังนั้นการวิเคราะห์สเปกตรัมช่วงนี้ค่อนข้างยาก การนำเทคนิคนี้จะนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ด้านวัสดุศาสตร์ เช่น พอลิเมอร์ช่วยในการจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ และ ในด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เนื่องจากเทคนิคนี้มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างไม่แพงและรวมไปถึงชนิดของตัวอย่างสามารถวิเคราะห์ได้เกือบทุกชนิดดังนั้นจึงการนิยมนำมาใช้เทคนิคนี้ในการตรวจวิเคราะห์หาโครงสร้างและองค์ประกอบของโมเลกุลร่วมกับเทคนิคอื่นๆ

6. ชื่อเครื่อง UV-VIS Spectrophotometer



ภาพที่ 6 เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer

UV-VIS Spectrophotometer เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สารโดยใช้หลักการดูดกลืนแสงที่อยู่ในช่วงอัลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิล ช่วงความยาวคลื่นประมาณ 190-1000 นาโนเมตร (nm) ของสารเคมีนั้น ได้แก่ สารอินทรีย์ (Organic Compound) สารประกอบเชิงซ้อน (Complex Compound) หรือสารอนินทรีย์ (Inorganic Compound) โดยนำสารตัวอย่างใส่ในเซลล์ ควอร์ต (Quartz) แล้ววางในบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดแสง สารตัวอย่างจะดูดกลืนรังสี หรือแสงบางส่วนไว้ แสงที่ไม่ดูดกลืนจะผ่านออกมาถึงเครื่องวัดแสง (Photomultiplier Tube) เครื่องวัดแสงจะทำการวัดปริมาณแสงที่ออกมา โดยการหักล้างกับปริมาณของแสงก่อนดูดกลืน จากนั้นจะทำการประมวลผลเป็น Curve หรือสเปกตรัม ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) และค่าความยาวคลื่น

7. ชื่อเครื่อง Autoclave



ภาพที่ 7. เครื่อง Autoclave

หม้อนึ่งฆ่าเชื้อไฟฟ้า แรงดันสูง ขนาดความจุ 50 ลิตร ควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 135 องศาเซลเซียส
ตั้งโปรแกรมได้ 4 แบบ นึ่งฆ่าเชื้อ อุณหภูมิสูง ลอยอาหาร และฆ่าเชื้อเครื่องมือ

8. ชื่อเครื่อง Gel Documentation



ภาพที่ 8 เครื่อง Gel Documentation

เครื่องตรวจสอบและถ่ายภาพแถบดีเอ็นเอด้วยแหล่งแสง UV พร้อมโปรแกรม GeneSnap, GeneTool และ GeneDirectory วิเคราะห์หลายพิมพ์ดีเอ็นเอ clustering และสร้างเดนโดแกรม วัดความเข้มข้นของดีเอ็นเอ โปรแกรมสามารถนับจำนวนโคลนแบคทีเรียบนจานอาหารได้

9. ชื่อเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM)



ภาพที่ 9 เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM)

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เป็นกล้องที่ใช้ส่องดูวัตถุขนาดเล็กมากๆ ให้เห็นใหญ่ขึ้นได้กว่าเดิมถึงสองแสนเท่า กล้องชนิดนี้ใช้อิเล็กตรอนแทนแสง โดยใช้อำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าบังคับกระแสอิเล็กตรอนให้พุ่งไปรวมกันที่จุดใดจุดหนึ่ง บนตัวอย่างในทานองเดียวกับการใช้เลนส์รวมแสงไปที่จุดโฟกัสในกล้องจุลทรรศน์ แบบธรรมดาซึ่งจะได้ภาพจะเกิดขึ้นบนจอมอนิเตอร์โดยสามารถที่จะเลือกบริเวณ ที่จะดูได้อย่างสะดวก โดยระบบของ เครื่องจะอยู่ในสภาพสุญญากาศมีประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาลักษณะภายนอกของตัวอย่าง ให้ภาพเป็นแบบ 3 มิติ มีความลึก สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิทยาการแขนงต่างๆ ทั้งทางด้านงานวิจัยการวินิจฉัยโรค และในทางวิชาการต่างๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เซลวิทยา พฤกษศาสตร์ ชีวเคมี สัตวศาสตร์ พยาธิวิทยา จุลกายวิภาคศาสตร์ ธรณีศาสตร์ เป็นต้น และสามารถใช้ในการศึกษา Identify Species และ Classification Pollen Grains, ใช้ศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของเม็ดยา, ใช้ในการศึกษาการสะสมของธาตุ ซึ่งภายใน Specimen Chamber จะติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ (EDAX) เพื่อตรวจหาธาตุในตัวอย่างโดยใช้หลักการของ X-ray แสดงผลในรูปแบบของตัวเลขและกราฟ วิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของโมเลกุลของธาตุ และยังติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม อาทิเช่น ระบบบันทึกภาพแบบพิเศษ เพื่อความสะดวกแก่ผู้ต้องการศึกษา

2.2 ปัจจัยด้านผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้บริการเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทั้งในด้านการเรียนการสอน และการวิจัยพัฒนาแก่บุคลากรและนักศึกษาของมหาวิทยาลัยและการบริการชุมชน

2.2.1 การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนการเรียนปฏิบัติการแต่ละสาขาวิชา ดังนี้

สาขาวิชาเคมี ได้แก่ เคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์เชิงเคมี วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ และเคมีวิเคราะห์ - เคมีอนินทรีย์ งานวิจัยเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยทำการสกัดและแยกสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากสมุนไพรและจุลินทรีย์ ซึ่งอาจนำไปสู่การค้นพบยาชนิดใหม่ๆ ในการรักษาโรค ทำการค้นคว้าและศึกษาปฏิกิริยาใหม่ๆ เพื่อนำไปใช้ในการสังเคราะห์และปรับปรุงสารอนุพันธ์ ทำการศึกษาและปรับเปลี่ยนสมบัติและลักษณะของวัสดุจำพวกพอลิเมอร์ พลาสติก เซรามิกส์ชั้นสูง และอื่น ๆ ให้มีคุณสมบัติดีขึ้น และนำไปใช้ประโยชน์ในการใช้งานต่อไป มีงานวิจัยด้านเคมีทฤษฎี ในด้านจลนศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ งานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อย และสารต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งการพัฒนาเทคนิควิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้แก่ ไวรัสวิทยา (Virology) แบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) ราวิทยา (Mycology) ปรสิตวิทยา (Parasitology) และภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology) วิชาจุลชีววิทยาทั่วไปและจุลชีววิทยาทางการแพทย์ งานวิจัยของสาขาวิชา อนุชีววิทยาของโรคติดเชื้อ และการประยุกต์ใช้คุณสมบัติพิเศษทางพันธุกรรมของเชื้อ

สาขาวิชาชีวเคมี กล่าวถึงบทบาทของโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต เป็นวิชาที่ศึกษาที่เกี่ยวกับโครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงโมเลกุลที่พบในเซลล์ อวัยวะและส่วนอื่น ๆ ของสิ่งมีชีวิต กล่าวคือ เป็นวิชาเคมีของสิ่งมีชีวิตนั่นเอง ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ใน วิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง ภาควิชาชีวเคมี งานวิจัย เป็นงานที่สำคัญของคณาจารย์ในภาควิชาชีวเคมี งานวิจัยที่สำคัญ อาทิ การศึกษาทางชีวเคมี เกี่ยวกับโรคมาลาเรีย และธาลัสซีเมีย การพัฒนาหายาฆ่ามาลาเรียตัวใหม่ การศึกษาเกี่ยวกับกลไกการดื้อยา ฯลฯ การใช้ดีเอ็นเอ เทคโนโลยีในการศึกษาโปรตีน เอนไซม์ที่สำคัญ และการปรับปรุงสายพันธุ์แบคทีเรีย รวมทั้งการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กุ้ง การพัฒนาชุดตรวจสอบหาโรคไวรัสกุงกุลาดำ การตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอในมนุษย์ การศึกษาเกี่ยวกับกลไกการเกิดมะเร็ง ที่สำคัญ การศึกษาแบคทีเรียก่อโรค Melioidosis ในคน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเอนไซม์ที่มีคุณค่าจากพืช เพื่อการประยุกต์ใช้การพัฒนาชุดตรวจสอบไอโอดีนภาคสนาม งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางชีวเคมีของนักศึกษาในทุกระดับ ทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ซึ่งจะเป็นงานสำคัญที่จะช่วยพัฒนาการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ของเยาวชนและบัณฑิตของประเทศไทย

สาขาวิชาชีววิทยา

ชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาโครงสร้างการทำงานและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ทั้งพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ และโครงสร้างระบบอวัยวะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของระบบนิเวศ ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและพันธุศาสตร์ เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสัตว์น้ำ ชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติและนิเวศวิทยา ชีววิทยาและมลภาวะ ประสาทวิทยา สังคมวิทยา และกีฏวิทยาทางการแพทย์

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นสาขาวิชาที่นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ เช่น ชีววิทยา เคมี จุลชีววิทยา พันธุวิศวกรรม และชีวเคมี มาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ด้านวิศวกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกรรมขบวนการ และวิศวกรรมเคมี เพื่อศึกษาค้นคว้า และวิจัยสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่มีคุณประโยชน์และมูลค่าที่สูงขึ้น จากห้องปฏิบัติการสู่การผลิตระดับอุตสาหกรรม งานวิจัยในสาขาวิชา มีทั้งระดับห้องปฏิบัติการ และระดับกึ่งอุตสาหกรรม โดยแบ่งออกเป็น 5 สาขากลุ่มวิจัย คือ วิศวกรรม ชีวเคมีและเทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร พันธุวิศวกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช

สาขาวิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสสาร พลังงาน การเคลื่อนที่ การแปลงรูประหว่างพลังงานกับพลังงาน และพลังงานกับสสาร อัตรกิริยาระหว่างพลังงานกับพลังงาน และพลังงานกับสสาร วิชาฟิสิกส์ครอบคลุมกฎเกณฑ์ของปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างกว้างขวาง สาขาของวิชานี้ได้แก่ กลศาสตร์ คลาสสิก ทฤษฎีไฟฟ้าแม่เหล็ก ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ทฤษฎีควอนตัม และฟิสิกส์เชิงสถิติ เราสามารถนำความรู้จากสาขาวิชาเหล่านี้ มาผสมผสานกันเป็นความรู้ในสาขาย่อยต่างๆ อาทิเช่น ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ธรณีฟิสิกส์ ฟิสิกส์การแพทย์ ฟิสิกส์เชิงชีว และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งทั้งความรู้ฟิสิกส์พื้นฐานและประยุกต์เหล่านี้ ได้มีผลต่อมนุษย์อย่างเห็นได้ชัดทั้งในอดีตปัจจุบันและอนาคต

งานวิจัยทางฟิสิกส์ในภาควิชา แบ่งออกเป็นหลายสาขา ได้แก่ การวิจัยทางด้านสารกึ่งตัวนำ เลเซอร์ Holography, Nanotechnology, Soliton, Chaos, Fractal, Nonlinear Systems, Neural Network, Astrophysics, Geophysics, Biological and Medical Applications, Optical Fiber Sensors รวมทั้งการวิจัยเชิงตัวเลข (Numerical Methods and Computational Physics) ในหลายสาขา เช่น Simulation ของโครงสร้างและปฏิกิริยาเคมี ทางด้านการแพทย์ และการศึกษาแบบจำลองของการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโลก การแก้ปัญหา Inverse Problem นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยทางด้านฟิสิกส์การศึกษา และการผลิตสื่อการเรียนการสอนทางฟิสิกส์

2.2.2 การบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทางด้านงานวิจัย

สวทช. เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือ การสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ จึงได้วางแนวทางในการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น 4 ประเภท ได้แก่ การผลิตและพัฒนาบุคลากรการวิจัย การสนับสนุนการประชุมวิชาการและการพัฒนาวิชาชีพ การพัฒนาบุคลากรในภาคการผลิตและบริการ และการส่งเสริมและพัฒนาเยาวชน โดยดำเนินการในหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

1. จัดสรรทุนการศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
2. สนับสนุนนักวิทยาศาสตร์เข้าร่วมประชุมวิชาการด้านวิทยาศาสตร์
3. สนับสนุนนักศึกษาทำโครงงานวิทยาศาสตร์
4. สนับสนุนบุคลากร/นักวิจัยเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์
5. ผลิตหลักสูตรเรียนรู้ออนไลน์ที่เสริมสร้างการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว. หรือ TRF) เป็นองค์การมหาชน ประเภทจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติเฉพาะ ขึ้นตรงต่อนายกรัฐมนตรีสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2535 ในสมัยรัฐบาลอานันท์ ปันยารชุน มีเป้าหมายหลัก คือ สร้าง และส่งเสริม นักวิจัย กลุ่มวิจัย และชุมชนวิจัย ที่มีความสามารถ ให้สร้างปัญญา และผลิตผลงานที่มีคุณภาพ เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี ฝ่ายวิชาการมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ที่เป็นฐานความรู้เชิงลึก สร้างบุคลากรที่มีศักยภาพสูงผ่านเส้นทางอาชีพของนักวิจัยตั้งแต่ เมธีวิจัย สกว. วุฒิเมธีวิจัย สกว. เมธีวิจัยอาวุโส สกว. และศาสตราจารย์วิจัยดีเด่น เพื่อสร้างผลงานวิจัยหรืองานวิชาการที่มีคุณภาพในระดับสากล สร้างรากฐานความรู้เพื่อต่อยอดและขยายผลต่อไปในอนาคต โดยผ่านการจัดสรรทุนดังต่อไปนี้

1. ทุนส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่

เป็นทุนที่สนับสนุนโดย สกว. และสถาบันต้นสังกัด มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนนักวิจัยรุ่นใหม่ให้ได้ทำวิจัยอย่างต่อเนื่อง และก้าวไปสู่การทำงานวิจัยในระดับที่สูงขึ้น โดยทุนนี้เปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่ามาแล้วไม่เกิน 5 ปี ที่ทำงานประจำสังกัดอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาหรือหน่วยงานในประเทศไทย มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 เรื่องในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และไม่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารตั้งแต่ระดับหัวหน้าภาควิชาหรือเทียบเท่าขึ้นไป สามารถสมัครขอรับทุนได้ ในวงเงินงบประมาณต่อโครงการไม่เกิน 600,000 บาท ระยะเวลาโครงการไม่เกิน 2 ปี ค่าตอบแทนหัวหน้าโครงการไม่เกินเดือนละ 13,000 บาท

2. ทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่

เป็นทุนที่ สกว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และสถาบันต้นสังกัดได้ร่วมสนับสนุนเพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาที่อยู่ในสังกัด สกอ. ได้ทำงานวิจัยและผลิตผลงานตีพิมพ์ใน

ระดับนานาชาติ โดยหลักเกณฑ์ในการให้ทุน วงเงินทุนวิจัย รวมทั้งระยะเวลาดำเนินการเช่นเดียวกับทุนส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่

3. ทุนพัฒนานักวิจัย (เมธีวิจัย สกว.)

เป็นทุนที่สนับสนุนโดย สกว. และสถาบันต้นสังกัด เพื่อสร้างนักวิจัยอาชีพให้เป็นผู้เชี่ยวชาญระดับนานาชาติ สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาประเทศ ผลิตผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติที่ไม่ใช่ผลงานจากวิทยานิพนธ์ของผู้เสนอขอรับทุนหรือจดสิทธิบัตร ซึ่งผู้อยู่ในข่ายรับทุนต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า ทำงานประจำสังกัดอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาหรือหน่วยงานในประเทศไทย มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่ไม่ใช่ผลงานจากวิทยานิพนธ์ของผู้เสนอขอรับทุนไม่น้อยกว่า 2 เรื่อง ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา สำหรับสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้สมัครต้องมีผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Science Citation Index (SCI) ของ Web of Science และมีค่า impact factor โดยผู้เสนอขอรับทุนต้องเป็นเจ้าของบทความชื่อแรกหรือเป็น corresponding author ไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง และไม่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารตั้งแต่ระดับหัวหน้าภาควิชาขึ้นไป งบประมาณโครงการไม่เกิน 1,500,000 บาท ระยะเวลาทำงานวิจัยไม่เกิน 3 ปี ค่าตอบแทนหัวหน้าโครงการไม่เกินเดือนละ 20,000 บาท ผู้ได้รับทุนจะได้รับการยกย่องเป็น “เมธีวิจัย สกว.” (TRF Research Scholar)

4. ทุนเพิ่มขีดความสามารถด้านการวิจัยของอาจารย์รุ่นกลางในสถาบันอุดมศึกษา

สกว. ร่วมกับ สกอ. และสถาบันต้นสังกัด สนับสนุนทุนเพิ่มขีดความสามารถด้านการวิจัยของอาจารย์รุ่นกลางในสถาบันอุดมศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีโอกาสทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่องและพัฒนางานวิจัยในระดับสูงขึ้น ซึ่งหลักเกณฑ์การให้ทุน วงเงินทุนวิจัยรวมทั้งระยะเวลาดำเนินการเช่นเดียวกับทุนพัฒนานักวิจัย โดยผู้มีคุณสมบัติอยู่ในข่ายรับทุนจะต้องเป็นอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาที่อยู่ในสังกัดของ สกอ.

5. ทุนองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนา (วุฒิเมธีวิจัย สกว.)

เป็นทุนวิจัยที่มุ่งเน้นการสนับสนุนนักวิจัยอาชีพให้สามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูงตลอดจนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีผลกระทบเชิงวิชาการและสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายการวิจัยระหว่างนักวิจัยและหน่วยงานวิจัยชั้นนำทั้งในและต่างประเทศ ผู้อยู่ในข่ายรับทุนนี้ต้องเคยมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ทำในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 เรื่องในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และต้องเป็นเจ้าของบทความชื่อแรก ชื่อท้าย หรือเป็น corresponding author โดยไม่นับรวมผลงานวิจัยที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ และมีผลรวมของ impact factor อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้ขึ้นกับสาขาวิชา เช่น มีค่าไม่น้อยกว่า 5.0 สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพและการแพทย์ ไม่น้อยกว่า 2.0 สำหรับวิทยาศาสตร์กายภาพและวิศวกรรมศาสตร์ และผู้รับทุนต้องไม่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารตั้งแต่ระดับคณบดีขึ้นไป งบประมาณโครงการไม่เกิน 2,500,000 บาท ระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี ค่าตอบแทนหัวหน้าโครงการไม่เกินเดือนละ 30,000 บาท ผู้ได้รับทุนจะได้รับการยกย่องเป็น “วุฒิเมธีวิจัย สกว.” (TRF Advanced Research Scholar)

3. สภาพการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีพันธกิจ คือ

1. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและคุณภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม
2. ใช้อองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับบริการวิชาการเพื่อพัฒนากำลังคน
3. พัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากลด้วย

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

4. ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมไทย อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดการบริหารแบบสาขาวิชา ได้เปิดหลักสูตรปริญญาตรี 12 หลักสูตร คือ สาขาวิชาสถิติประยุกต์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ หลักสูตรจุลชีววิทยา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มีอาคารสำหรับการเรียนการสอน 3 อาคาร คืออาคารสาธารณสุขศาสตร์ อาคารวิทยาศาสตร์ และอาคารวิทยาศาสตร์ (ศูนย์วิทยาศาสตร์) ซึ่งอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เป็นอาคารที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูงสำหรับการเรียนการสอน การวิจัย และการวิจัยสำหรับบุคคลภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งเครื่องมือวิทยาศาสตร์จะประจำอยู่ที่ 5 สาขาวิชาคือเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามได้รับงบประมาณจากรัฐบาลไทยให้ก่อสร้างอาคาร ศูนย์วิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นเงิน 39,590,000 บาท (สามสิบเก้าล้านห้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน) สัญญาจ้างระหว่างวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2540 ถึงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2541 แต่เสร็จสมบูรณ์ เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2542 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามเป็นอาคาร 4 ชั้น ขนาดพื้นที่ประมาณ 5,650 ตารางเมตร โดยมีแหล่งงบประมาณจากโครงการกู้เงินธนาคารโลกโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พวส) หรือ Secondary Education Quality Improvement (SEOI) project) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ความจำเป็นของการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ยึดปัญหาท้องถิ่นเป็นหลัก (Community Problem Approach) มุ่งนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าสู่การพัฒนาและแก้ปัญหาท้องถิ่นที่สามารถแก้ไขโดยใช้วิทยาศาสตร์ (Science Based Local Problem) ในด้านต่างๆ ดังนี้

ก. ปัญหาด้านเกษตรกรรม ป่าจัย กระบวนการ การจัดการผลิต

ข. ปัญหาด้านอุตสาหกรรม ขาดทรัพยากรที่จำเป็น ขาดความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ค. ปัญหาด้านสุขภาพอนามัย ขาดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาด้านสุขภาพตลอดจนเกิดโรคภัยตามการเปลี่ยนแปลงของสังคม

ง. ปัญหาด้านมลภาวะและสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมถูกทำลาย ขาดความรู้ การใช้ การดูแลและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

จ. ปัญหาขาดแคลนครู-อาจารย์ ทางด้านวิทยาศาสตร์

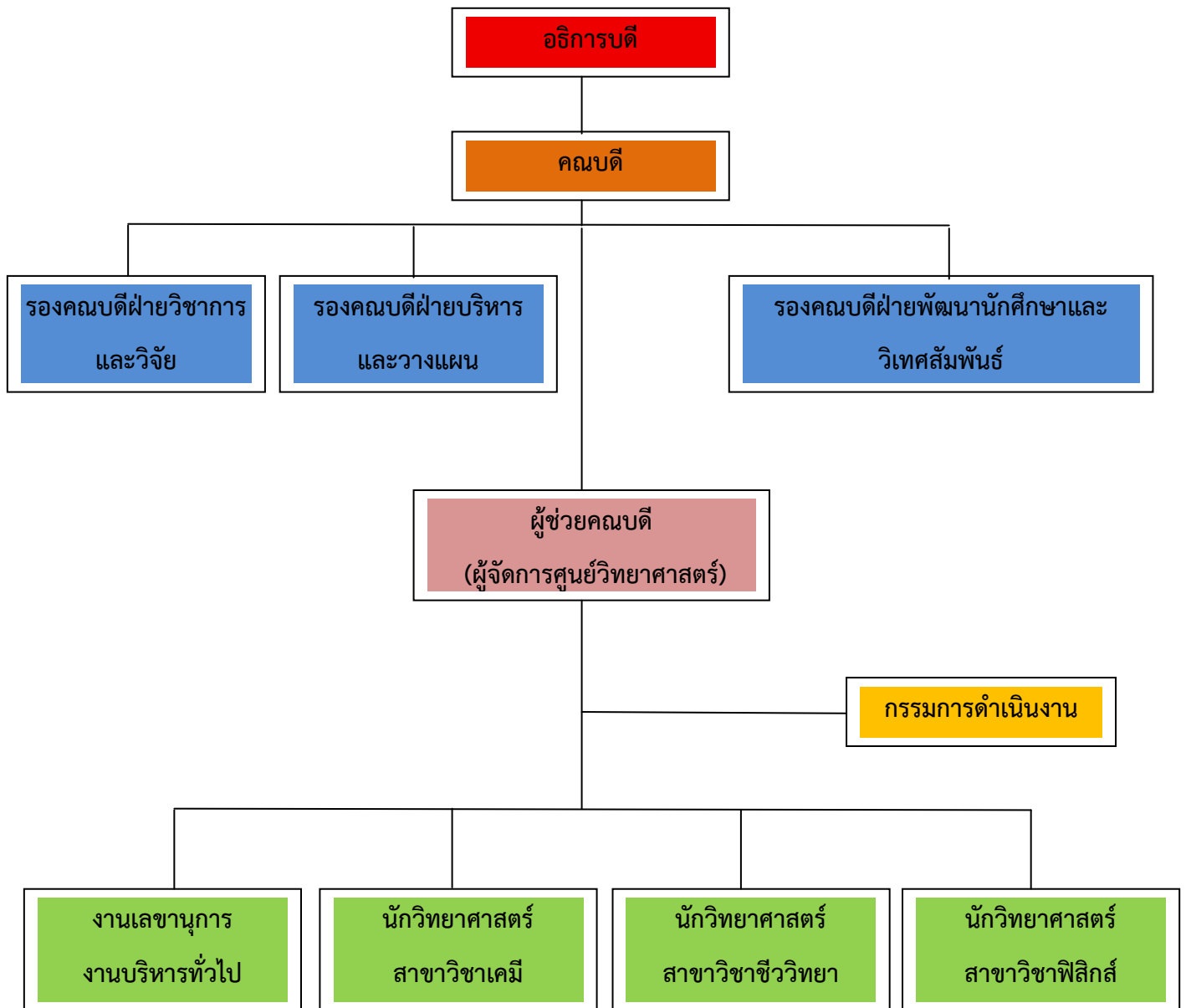
2. ยึดหลักการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการหรือการทดลอง (Laboratory or Experimental Approach) มุ่งพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการหรือการทดลองจริง ในสาขาวิชาหลักที่เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยี 5 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ จึงได้ดำเนินการโครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มีวัตถุประสงค์โดยรวมเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ สร้างความเข้มแข็งทางด้านวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นรากฐานในการขยายสาขาอื่นๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพบัณฑิตครูสาขาวิทยาศาสตร์ โดยเสริมสร้างคุณภาพของอาจารย์ในสถาบันได้เข้าใจเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สมัยใหม่ เสริมสร้างความเข้มแข็งในการปรับปรุงคุณภาพ โดยขยายห้องปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์รองรับเครื่องมือวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ในสถาบัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของสถาบัน และยกระดับความสามารถของอาจารย์ในการทำวิจัยและการบริการชุมชนด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้ผลการวิจัยผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเป็นศูนย์สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของท้องถิ่น และเป็นแหล่งส่งเสริมความรู้ให้บริการวิชาการแก่ท้องถิ่นในด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รวมถึงการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และให้บริการทางวิชาการแก่สังคมและท้องถิ่น เพื่อให้การดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เป็นไปตามทิศทาง และเป้าหมายที่ชัดเจน จึงได้ร่วมกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ของศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ปรัชญา วิสัยทัศน์ของศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม คือ

1. การให้บริการวิชาการและการถ่ายทอดเทคโนโลยี
2. การสนับสนุนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. การสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ด้วยการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบด้วยเครื่องมือ ต่างๆ

พันธกิจของหน่วยงาน คือ การมุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้งานวิจัยและให้บริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บุคลากรของท้องถิ่นและประเทศมีศักยภาพเพียงพอในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า อย่างยั่งยืน

โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity chart)



ภาพที่ 10 โครงสร้างการปฏิบัติงานของศูนย์วิทยาศาสตร์

3.2 การขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2.1 ในกรณีที่เป็นปัญหาพิเศษ

3.2.1.1 ขั้นตอนในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

1. แจ้งให้ผู้ดูแลห้องที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้งานอยู่ทราบ
2. กรอกข้อมูลในบันทึกการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์
3. เริ่มการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยปฏิบัติตามคู่มือที่บอกอย่างเคร่งครัด
4. เมื่อใช้งานเสร็จเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อยเมื่อใช้งานเสร็จ
5. แจ้งให้นักวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิทยาศาสตร์

หมายเหตุ

1. หากเจ้าหน้าที่ตรวจสอบแล้วพบว่าไม่มีการกรอกข้อมูลลงในบันทึกการใช้งานแต่ละเครื่อง เมื่อมีการใช้งานอยู่จะดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ทำการปิดเครื่องมือดังกล่าวทันที และจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างหรือของที่นำมาทดลองไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

1.2 หากเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เกิดความเสียหายหรือชำรุดผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

2 บันทึกการใช้งานที่มีประจำอยู่ที่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ทุกเครื่อง

3. หากพบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้งานเกิดความเสียหายหรือชำรุดให้แจ้งนักวิทยาศาสตร์ทันทีหากไม่มีการแจ้งให้ทราบผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

3.2.1.2 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

1. ติดต่อแบบฟอร์มการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์กับนักวิทยาศาสตร์ และกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม ให้ครบถ้วน

2. ส่งแบบฟอร์มในข้อที่ 1 กับนักวิทยาศาสตร์ (กรุณายื่นความประสงค์ขอใช้เครื่องมือล่วงหน้าก่อนใช้งานเครื่องมืออย่างน้อย 3 วัน)

3. แจ้งให้ผู้ดูแลห้องที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้งานอยู่ทราบ

4. แจ้งนักวิทยาศาสตร์เพื่อให้ช่วยสอนวิธีการใช้, ข้อควรระวัง, การดูแลรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ก่อนเริ่มการใช้งานมือ

5. กรอกข้อมูลลงในบันทึกการใช้งานมือวิทยาศาสตร์

6. เริ่มการใช้งานมือวิทยาศาสตร์

7. เมื่อทำงานเสร็จแล้วเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อย

8. เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิทยาศาสตร์

หมายเหตุ

1. กรอกข้อมูลในแบบฟอร์มการขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้ครบถ้วน ทั้งรายละเอียดลายเซ็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง มิฉะนั้นจะไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

2. เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะแจ้งผลการขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้ทราบ ในขณะที่ส่งแบบฟอร์มการขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

3. หากพบว่าไม่มีการกรอกข้อมูลลงในบันทึกการใช้งาน แต่มีการใช้งานเครื่องมือ จะดำเนินการต่อไปนี้

3.1 ทำการปิดเครื่องมือดังกล่าวทันที และจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างหรือของที่นำมาทดลองไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

3.2 หากเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เกิดความเสียหายหรือชำรุดผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

3.2.2 กรณีที่เป็นการเรียนการสอน

3.2.2.1 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

1. แจ้งให้ผู้ดูแลห้องที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้อยู่ทราบ
2. กรอกข้อมูลในบันทึกการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์
3. เริ่มการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
4. เมื่อใช้งานเสร็จเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อย

3.2.2.2 ขั้นตอนการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

1. แจ้งให้นักวิทยาศาสตร์ทราบถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้งาน

3. แจ้งให้ผู้ดูแลห้องที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้งานอยู่ทราบ

4. นักวิทยาศาสตร์สอนวิธีการใช้และควบคุมการใช้งานมีวิทยาศาสตร์ ก่อนเริ่มการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์

5. กรอกข้อมูลลงในบันทึกการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์

6. เริ่มการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์

7. เก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อยเมื่อทำงานเสร็จ

8. เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิทยาศาสตร์

4.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้จัดทำรายงานผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณ 2556 เพื่อรวบรวมผลการดำเนินงานในกิจกรรมต่างๆ ตามภารกิจของศูนย์เครื่องมือฯ รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลอันมีประโยชน์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยและผู้สนใจได้รับทราบ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนาหน่วยงานและมหาวิทยาลัย ในการวางแผนทางการบริหารงานในการกำกับดูแลให้เป็นองค์กรที่ดี และสู่ความเป็นเลิศ โดยในรายงานประกอบด้วยข้อมูลสถิติแสดงสถิติจำนวนครั้งการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์การให้บริการการเรียน การสอน ระดับปริญญาตรี ทั้งหมด 23,053 ครั้งต่อปี โดยบริการให้ทั้งหมด 134 สาขาวิชา การให้บริการระดับบัณฑิตศึกษา 184,557 ครั้งต่อปี จำนวน 88 สาขาวิชา ให้บริการกลุ่มวิชาชีพ 3,951 ครั้งต่อปี และมีการซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 251 ครั้ง โดยใช้งบประมาณ 7,116,996.37 บาท และมีรายได้จากการบริการหน่วยงานภายใน 2,076,769.75 บาท รายได้จากการบริการหน่วยงานภายนอก 4,541,589.75 บาท

จิรัฐา เทือกเถา (2554) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเคมีใช้แบบฝึกปฏิบัติ เพื่อเป็นทักษะขั้นพื้นฐานการเรียน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะภาคปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี และเปรียบเทียบความสามารถในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเคมีก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบเสริมทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ชุดแบบฝึกหัดทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าจากการใช้นวัตกรรม นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก่อนการใช้นวัตกรรมมีนักเรียนที่สามารถใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 35 หลังการใช้นวัตกรรมมีนักเรียนที่สามารถใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 95 ทำให้สามารถจัดเตรียมสารและเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องปริมาณสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

ชินวัฒน์ ศาสนนันท์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การหาปริมาณโลหะหนักในพืชผักสวนครัว โดยการการวิจัยมีวัตถุประสงค์ในการหาปริมาณโลหะหนักในพืชผักสวนครัวด้วยเครื่องอะตอมมิกแอฟซอพชั่นสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยทดสอบในส่วนของใบ ลำต้นและรากของพืชจำนวน 10 ชนิด คือ กระเพรา ชিংเช่า ขมิ้น ตะไคร้ ผักบุ้ง โหระพา ผักชีฝรั่ง ต้นหอมและผักชีจากตลาดเทศบาล โดยโลหะหนักที่ทำการศึกษา ได้แก่ สารหนู (As), แคดเมียม (Cd), โคบอลต์ (Co), เหล็ก (Fe), และตะกั่ว (Pb) โดยทำการย่อยตัวอย่างแบบเปียกแล้วนำไปหาปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่องอะตอมมิกแอฟซอพชั่นสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลการทดลองพบว่าในพืชแต่ละชนิดมีค่าโลหะหนักที่ตรวจพบมีปริมาณน้อยกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO)

ช่อแก้ว อนิลบล และคณะ (2554) ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์คือ HPLC และ spectrophotometric ศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเหนียวดำ พบว่า ปริมาณแอนโทไซยานิน ในข้าวเหนียวดำ 9 สายพันธุ์ได้แก่ KGU-GL-BL-05-001, KGU-GL-BL-05-003, KGU-GL-BL-05-008, KGU-GL-BL-

06-034, KKUGL-BL-06-043, เหนียวดำ Gs. no. 00621, เหนียวดำ Gs. no. 09475, เหนียวดำ Gs. no. 21427, ข้าวกล้า Gs. no. 87090 และ ประชากรข้าวรุ่นที่ 1 และ 2 ที่เกิดจากการผสมระหว่าง เหนียวดำ Gs. no.09475 และ กข6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ แอนโทไซยานินที่วัดได้จากทั้งสองวิธีโดย สกัดสารแอนโทไซยานินและนำสารที่สกัดได้ไปวัดปริมาณแอนโทไซยานินโดยวิธี HPLC และ spectrophotometric จากนั้นนำค่าที่วัดได้จากทั้งสองวิธีไปศึกษาความสัมพันธ์ผลการศึกษาพบว่าความ แตกต่างของ ปริมาณแอนโทไซยานินระหว่างสองวิธีอยู่ในช่วง 9.34-44.17 mg/100g seed และพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ระหว่างปริมาณแอนโทไซยานินที่วัดได้จากทั้งสองวิธีโดยมีค่า สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เท่ากับ 0.93 ดังนั้น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวิธี spectrophotometric สามารถนำมาใช้วัดปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวได้ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย ใช้ เวลาค้นน้อยและ ราคาถูกกว่าวิธีการวัดแบบ HPLC

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามในระยะ 3 ปี คือปีการศึกษา 2556 – 2558 เป็นการวิจัยเชิง บรรยาย โดยมุ่งศึกษาข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยเก็บ รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐม ภูมิที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือ

1. ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้จากบันทึกข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมทั้งเอกสารที่ เกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป จำนวน 116 เครื่อง ซึ่งผู้รับบริการเป็นบุคคลจากภายในคือ นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และ ภายนอกมหาวิทยาลัยคือมาจากหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบบบันทึกข้อมูลการใช้งานและแบบบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556 - 2558 ซึ่งได้รวบรวมจากสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพโดยในแบบบันทึกข้อมูลจะมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์
2. แบบบันทึกการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์
3. แบบบันทึกความพึงพอใจและปัญหาในการใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ วิเคราะห์จากข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลบันทึกการใช้และบันทึกการซ่อมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จากสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวบรวมเฉพาะเครื่องมือที่มีราคา 200,000 บาทขึ้นไป เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 ตรวจสอบข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์เรื่อง ความถูกต้อง ครบถ้วน เป็นไปตามระยะเวลาตามความต้องการในการศึกษา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย(Mean) ร้อยละ(Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยวิเคราะห์และประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ spss version 11.5 โดยวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

4.2 จำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามประเภทของผู้ใช้บริการ

1.2.1 ประเภทบุคคลภายใน

- นักศึกษา
- อาจารย์
- เจ้าหน้าที่

1.2.2 ประเภทบุคคลภายนอก

- รัฐบาล
- เอกชน

4.3 จำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามประเภทของการใช้งาน

4.3.1 การเรียนการสอน

4.3.2 การวิจัย

4.3.3 การบริการวิชาการ และบริการชุมชน

4.4 จำนวนและงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556-2558 จำแนกตามสาขาวิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

4.5 การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์จำนวนปัญหาทั้งหมด 6 ข้อ

1. ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์
2. มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ
3. เครื่องมือคุณภาพไม่ดีเนื่องจากใช้มานาน
4. เครื่องมือบางอย่างไม่มีคู่มือและข้อควรระวัง
5. เครื่องมือบางอย่างขาดการบำรุงรักษาที่ดี
6. กฎระเบียบในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล	:	นางวันเพ็ญ ตรงต่อกิจ
ตำแหน่ง	:	นักวิทยาศาสตร์
สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์	:	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับการศึกษา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ประสบการณ์ในการทำงาน/การวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย วิจัยสถาบัน เรื่องทำวิจัยสถาบันเรื่อง ข้อมูลพื้นฐานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของศูนย์วิทยาศาสตร์
2. วิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและการประยุกต์ใช้
3. ผู้ร่วมวิจัยเรื่อง การสกัดพืชสมุนไพรในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย

ผลงานวิจัยที่พิมพ์ออกเผยแพร่

1. เผยแพร่ผลงานวิจัยเรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและการประยุกต์ใช้ ในวารสารวิทยาศาสตร์
2. เผยแพร่ผลงานวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและการประยุกต์ใช้ ในการเสนอผลงานระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ
3. นำเสนอผลงานพร้อมตีพิมพ์วารสารเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 11 การสกัดพืชสมุนไพรในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย

สถานที่ติดต่อ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
หมายเลขโทรศัพท์ 081-9624060 , 082-4088216
หมายเลขโทรสาร 055-267054
E – mail wonphen2@hotmail.com

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามระยะ 3 ปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 – 2558 จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Method) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาค่าความถี่ (Frequencies) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) โดยมีการรายงานผลการวิจัยดังนี้

1. รายการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ตารางที่ 1 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
1	พส.07.08.1	CHROMATOGRAPHY COLUMN TEACHING	295,543.85
2	พส.07.08.2	CHROMATOGRAPHY COLUMN TEACHING	295,543.85
3	พส.07.106.136	GC;TEACHING	1,986,800
4	พส.07.106.137	HPLC TRACHING Manufacturer:Shimadzu	3,532,200
5	พส.07.106.139	AUTOMATIE TITRATER	486,310
6	พส.07.106.140	BOMBCALORIMETER;ADIABATTC	641,045
7	พส.07.106.143	AUTOMATIC TITRATOR WITH ISE DETECTOR	508,415
8	พส.07.106.144	PROTEIN AND NITROGEN ANALYZER	379,321.80
9	พส.07.22.6	SPECTROPHOTOMETER;UV-VIS	409,915.12
10	พส.07.28.16	C.O.D. TESST SET	398,332.10
11	พส.07.29.8	WATER PURIFICATION	418,093.97
12	พส.07.34.2	EXTRACTION APPARTUS; AUTOMATIC	668,206.73
13	พส.07.106.444	VOLTAMMETER / TRACE ANALYZER	1,105,746.86
14	พส.07.106.584	SHAKER INCUBATOR ; REFRIGERATED	360,311.50
15	พส.07.22.17	SPECTROPHOTOMETER UV-VIS	409,915.12
16	พส.07.34.4	ROTARY EVAPORATOR	222,464.72
17	พส.07.34.5	ROTARY EVAPORATOR	222,464.72
18	พส.07.34.6	ROTARY EVAPORATOR	222,464.72

19	พส.07.106.678	HPLC , TEACHING	1,093,092.25
20	พส.07.106.854	POLARIMETER	202,658.64

ตารางที่ 1 (ต่อ) เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
21	พส.07.106.878	FURNACE ; 1100°C	222,155.25
22	พส.07.22.18	SPECTROFLUOROPHOTOMETER	1,011,171.12
23	พส.07.22.19	SPECTROPHOTOMETER ; FT - IR	1,655,355.03
24	พส.07.28.35	MULTI - FUNCITON WATER QUALITY METER	296,824.16
25	พส.07.34.8	ROTARY EVAPORATOR	202,923.90
26	พส.07.35.1	ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER	1,002,727.01
27	พส.07.05.19	Fume Hood; Dvctless	267,910.64
28	พส.07.05.20	Fume Hood; Dvctless	267,910.64
29	พส.08.94.4/45	HPLC;RESEARCH	3,340,202.60
30	พส.08.43.3/58	เครื่องกลั่น รุ่น Kjeltec 8200 ยี่ห้อ FOSS	417,300
31	พส.08.104.1/58	เครื่องวิเคราะห์สารด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า	429,819
32	พส.08.105.1/58	เครื่องวิเคราะห์สารด้วยการดูดกลืนแสง	348,820
33	พส.08.105.2/58	เครื่องวิเคราะห์สารด้วยการดูดกลืนแสง	348,820
34	พส.08.109.3/58	เครื่องย่อยโปรตีน/ไนโตรเจน รุ่น DT208 ยี่ห้อ FOSS	235,400
35	พส.08.106.2/58	เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยระบบโครมาโตกราฟี ของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC)	3,484,000
36	พส.08.105.7/58	เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุด้วยการดูดกลืนแสงอะตอม แบบเตาเผาแกรไฟต์(Graphite furnace-AAS)	3,484,000
37	พส.01.43.215	เครื่องคอมพิวเตอร์	270,000
38	พส.10.12.1/48	เตาอบ	474,750
39	พส.08.100.1/57	ชุดปฏิบัติการทางเคมี	650,000
40	พส.08.106.1/58	เครื่องวิเคราะห์สารโดยใช้แสงอินฟราเรด (FTIR)	847,440
รวม			33,116,375.30

จากตารางที่ 1 แสดงรายการจำนวน หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อเครื่องมือ และราคา เครื่องมือ
วิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ที่ประจำอยู่สาขาวิชา

เคมี จำนวน 40 เครื่อง โดยมีราคาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 33,116,375.30 บาท โดยเครื่องมือที่มีราคาสูงสุด 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 เครื่อง HPLC;RESEARCH ราคา 3,340,202.60 บาท ลำดับที่ 2 เครื่อง HPLC TRACHING ราคา 3,532,200 บาท และลำดับที่ 3 เครื่อง HPLC และ AAS ราคา 3,484,000 บาท

ตารางที่ 2 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
1	พส.07.02.166	MICROSCOPE;WITH CAMERA,	382,858.60
2	พส.07.02.164	MICROSCORE;TRINOCULAR	237,628.75
3	พส.07.106.184	FREEZER;(-80 C)	450,942
4	พส.07.106.185	FREEZE DRYER:LYOPHILIZER	387,279.60
5	พส.07.106.193	LCD PROJECTOR	209,113.30
6	พส.07.106.215	LEAF AREA AND ROOT LENGTH	413,142.45
7	พส.07.106.225	MICROTOME KNIFE SHARPENER	267,028.40
8	พส.07.106.227	CHLOROPHYLL FLUORESCENCE METER	336,614.94
9	พส.07.22.5	SPECTROPHOTOMETER;UV-VIS	409,915.12
10	พส.07.34.3	EXTRACTION APPARTUS; AUTOMATIC	668,206.73
11	พส.07.106.574	ANAEROBIC BACTERIA CULTURE CHAMBER	526,099
12	พส.07.106.575	BACTERIA REDUCER ; AIR FLOW CABINET	238,734
13	พส.07.106.680	GEL DOCUMENTATION SYSTEM	324,943.50
14	พส.07.106.894	Plant Growth Chamber	447,799.98
15	พส.07.106.895	Plant Growth Chamber	447,799.98
16	พส.07.02.181	MICROSCOPE; PHASE CONTRAST(TRLNOCULAR)	351,469.50
17	พส.08.123.1/53	เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม	700,000
18	พส.08.124.1/53	ชุดถ่ายภาพอิเล็กโตรโฟรีซิส	600,000
19	พส.08.125.1/53	เครื่องตรวจวัดปริมาณสารพันธุกรรม	500,000
20	พส.08.133.01.54	เครื่องหมุนเหวี่ยงแบบอุณหภูมิต่ำ	259,500
21	พส.08.16.10/54	กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ 3 กระบอกตา	350,000
22	พส.08.16.9/52	ชุดถ่ายภาพแบบดิจิตอล	270,000
23	พส.08.97.9/58	ตู้บ่มเชื้อพร้อมระบบเขย่า	220,000
24	พส.08.97.11/58	ตู้บ่มเชื้อ Memmert	270,710

25	พส.08.93.2/46	หม้อนึ่งความดันไอน้ำไฟฟ้า (Autoclave)	250,000
26	พส.08.103.1/57	ชุดปฏิบัติการทางชีววิทยา	903,000
27	พส.08.62.1/57	ชุดเครื่องปั้นหริ่งแบบควบคุมอุณหภูมิ	246,100
รวม			10,668,005.85

ตารางที่ 3 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
1	พส.07.106.441	SOUND SPECTRUM METER	254,561.18
2	พส.07.106.653	MICROWAVE TRAINER	306,640.56
3	พส.07.106.656	HALL EFFECT APPARTUS	256,196.95
4	พส.07.106.663	ZEEMAN EFFECT APPARATUS	426,759.13
5	พส.07.106.731	NANO AMMETER	344,838
6	พส.07.106.732	NANO AMMETER	344,838
7	พส.07.106.733	NANO AMMETER	344,838
8	พส.07.106.734	NANO AMMETER	344,838
9	พส.07.106.735	NANO AMMETER	344,838
10	พส.07.106.736	NANO AMMETER	344,838
11	พส.07.106.762	INDUSTRIAL ELECTROILS TRAINER	213,180.62
12	พส.07.106.763	MOTOR CONTROL WITH ELECTRONICS	391,258.50
13	พส.07.106.775	TRANSDUGER TRATNING KIT	321,937.22
14	พส.07.106.777	WEATHER STATION Manufeturer : ELE	428,615.95
15	พส.07.106.879	FURNACE ; 1100 C	222,155.25
16	พส.07.106.918	Hall Efect Apparatus	228,314.30
17	พส.07.106.919	Hall Efect Apparatus	228,314.30
18	พส.07.24.3	SCINTILLATION SPECTROSCOPY SINGLE	224,056.28
19	พส.08.94.7/45	DOPPLER EFFECT OF SOUND APPARATUS	237,896.60
20	พส.08.94.8/45	LASER OPTICS	261,637.91
21	พส.08.94.9/45	LASER OPTICS	261,637.91
22	พส.07.106.776	TRANSDUGER TRATNING KIT	321,937.22
23	พส.07.22.16	SPECTROPHOTOMETER,UV-VIS	409,915.12
24	พส.08.140.1/56	ชุดทดลองกลศาสตร์ของไหล	697,640
25	พส.08.141.1/56	ชุดทดสอบเครื่องยนต์	495,410

26	พส.08.38.1/58	ชุดปฏิบัติการนิเวศียร์	314,580
27	พส.08.38.2/58	ชุดปฏิบัติการนิเวศียร์	314,580
28	พส.08.142.1/56	ชุดทดลองการถ่ายเทความร้อนและอุณหพลศาสตร์	786,450
รวม			9,672,703

จากตารางที่ 2 แสดงรายการจำนวน หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อเครื่องมือ และราคา เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ที่ประจำอยู่สาขาวิชา ชีววิทยา จำนวน 27 เครื่อง โดยมีราคาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 10,668,005.85 บาท โดยเครื่องมือที่มี ราคาสูงสุด 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 ชุดปฏิบัติการทางชีววิทยา ราคา 903,000 บาท ลำดับที่ 2 เครื่องเครื่องเพิ่ม ปริมาณสารพันธุกรรม ราคา 700,000 บาท และลำดับที่ 3 เครื่อง EXTRACTION APPARTUS; AUTOMATIC ราคา 668,206.73 บาท

จากตารางที่ 3 แสดงรายการจำนวน หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อเครื่องมือ และราคา เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ที่ประจำอยู่สาขาวิชา ฟิสิกส์ จำนวน 28 เครื่อง โดยมีราคาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 9,672,703 บาท โดยเครื่องมือที่มีราคาสูงสุด 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 ชุดทดลองการถ่ายเทความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ราคา 786,450 บาท ลำดับที่ 2 ชุดทดลองกลศาสตร์ของไหล ราคา 697,640 บาท และลำดับที่ 3 ชุดทดสอบเครื่องยนต์ ราคา 495,410 บาท

ตารางที่ 4 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
1	พส.07.28.17	B.O.D. ANALYZER SET	1,734,977.24
2	พส.07.106.438	GAS DETECTOR ;PORTABLE;AMBIENT	229,892
3	พส.07.106.439	GAS DETECTOR; PORTABLE; IN STACKS	227,593.08
4	พส.07.106.440	OIL AND GREASE ANALYSER	269,415.74
5	พส.07.34.7	EXTRACTION APPARATUS; AUTOMATIC	450,765.16
6	พส.07.106.818	GAS DETECTOR ; PORTABLE ; AMBIENT	229,892
7	พส.07.106.848	SOIL ANALYSIS KIT	221,050
8	พส.07.28.39	MVLIT - PARAMETER WATER QUALITY MONITOR	324,517.83

9	พส.07.106.819	GAS DETECTOR ; PORTABLE ; AMBIENT	229,892
10	พส.07.106.820	GAS DETECTOR ; PORTABLE ; AMBIENT	229,892
11	พส.07.106.821	GAS DETECTOR ; PORTABLE ; AMBIENT	229,892
12	พส.07.106.194	LCD PROJECTOR	209,113.30
13	พส.07.106.849	SOIL ANALYSIS KIT	221,050
14	พส.08.113.1/50	เครื่องวัดเสียง	209,987.50
15	พส.08.43.3/50	เครื่องกลั่นน้ำ	249,000

ตารางที่ 4 (ต่อ) เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
16	พส.08.94.4/58	เครื่องเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์	250,000
17	พส.08.94.5/58	เครื่องเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์	250,000
18	พส.08.93.1/46	หม้อนึ่งความดันไอน้ำไฟฟ้า(Autoclave)	246,100
19	พส.08.69.1/57	ชุดปฏิบัติการพื้นฐานตรวจวัดคุณภาพดิน	308,720
20	พส.08.105.6/58	เครื่องวิเคราะห์สารด้วยการดูดกลืนแสง (UV/Visible Double Beam Spectrophotometer)	696,000
รวม			7,017,749.85

จากตารางที่ 4 แสดงรายการจำนวน หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อเครื่องมือ และราคา เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 20 เครื่อง โดยมีราคาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 7,017,749.85 บาท โดยเครื่องมือที่มีราคาสูงสุด 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 B.O.D. ANALYZER SET ราคา 1,734,977.24 บาท ลำดับที่ 2 เครื่องวิเคราะห์สารด้วยการดูดกลืนแสง ราคา 696,000 บาท และลำดับที่ 3 EXTRACTION APPARATUS; AUTOMATIC ราคา 450,765.16 บาท

ตารางที่ 5 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	หมายเลขครุภัณฑ์	ชื่อเครื่องมือ	ราคา
----------	-----------------	----------------	------

1	พส.08.94.3/48	เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองปริมาตรสูง	529,971
---	---------------	--	---------

จากตารางที่ 5 แสดงรายการจำนวน หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อเครื่องมือ และราคา เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ที่ประจำอยู่สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 529,971 บาท

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการให้บริการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ พบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนทั้งหมด 678 เครื่อง แต่จะมีเครื่องมือที่ราคาตั้งแต่ 200,000 บาท มีทั้งหมด 116 เครื่อง โดยจะประจำอยู่ในแต่ละสาขาวิชา ทั้ง 5 สาขาวิชา คือ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

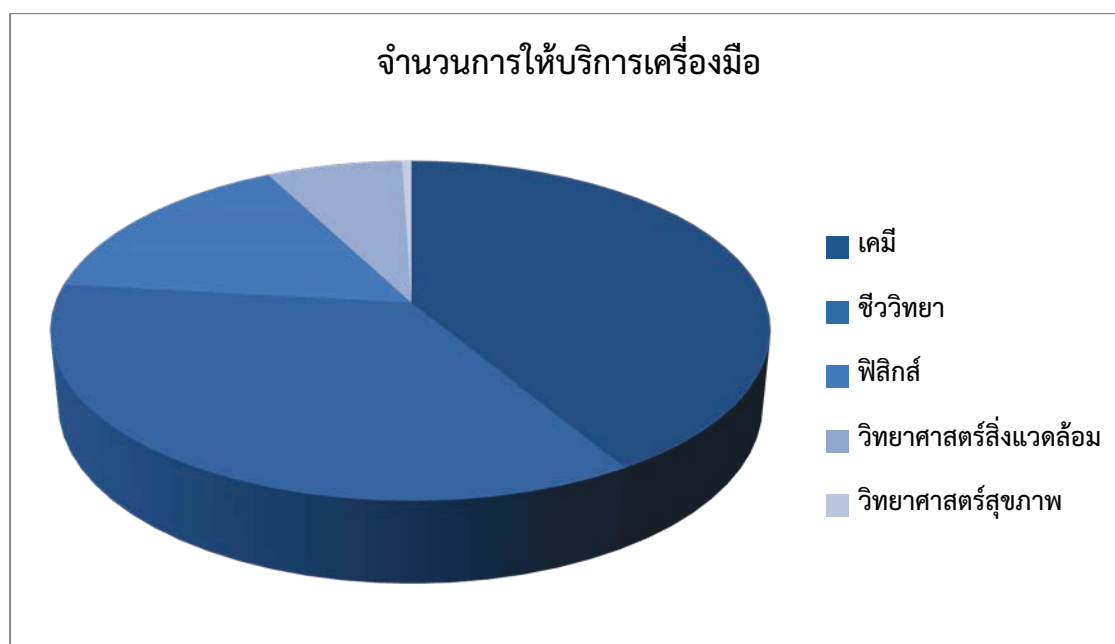
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สาขาวิชา	จำนวนเครื่องมือวิทยาศาสตร์	
	จำนวน (เครื่อง)	ร้อยละ
เคมี	40	34.48
ชีววิทยา	27	23.28
ฟิสิกส์	28	24.14
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	20	18.10
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	1	0.86
รวมทั้งหมด	116	99.99

จากตารางที่ 6 พบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท สาขาวิชาเคมีมีเครื่องมือ

เคมี	2,491	553	830	62	13	3,949	41.36
ชีววิทยา	1,638	729	972	36	7	3,382	35.42
ฟิสิกส์	729	243	486	27	2	1,487	15.58
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	425	42	198	12	4	681	7.13
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	27	12	9	-	-	48	0.49
รวมทั้งหมด	5,310	1,579	2,495	137	26	9,547	100

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนทั้งหมด 678 เครื่อง ซึ่งมีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท สาขาวิชาเคมีมีผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ 3,949 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 41.36 สาขาวิชาชีววิทยาจำนวน 3,382 คิดเป็นร้อยละ 35.42 สาขาวิชาฟิสิกส์จำนวน 1,487 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 15.58 และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจำนวน 681 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 7.13 และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพจำนวน 48 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.49



ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงจำนวนให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยจำแนกตามประเภทของผู้ใช้บริการ

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท

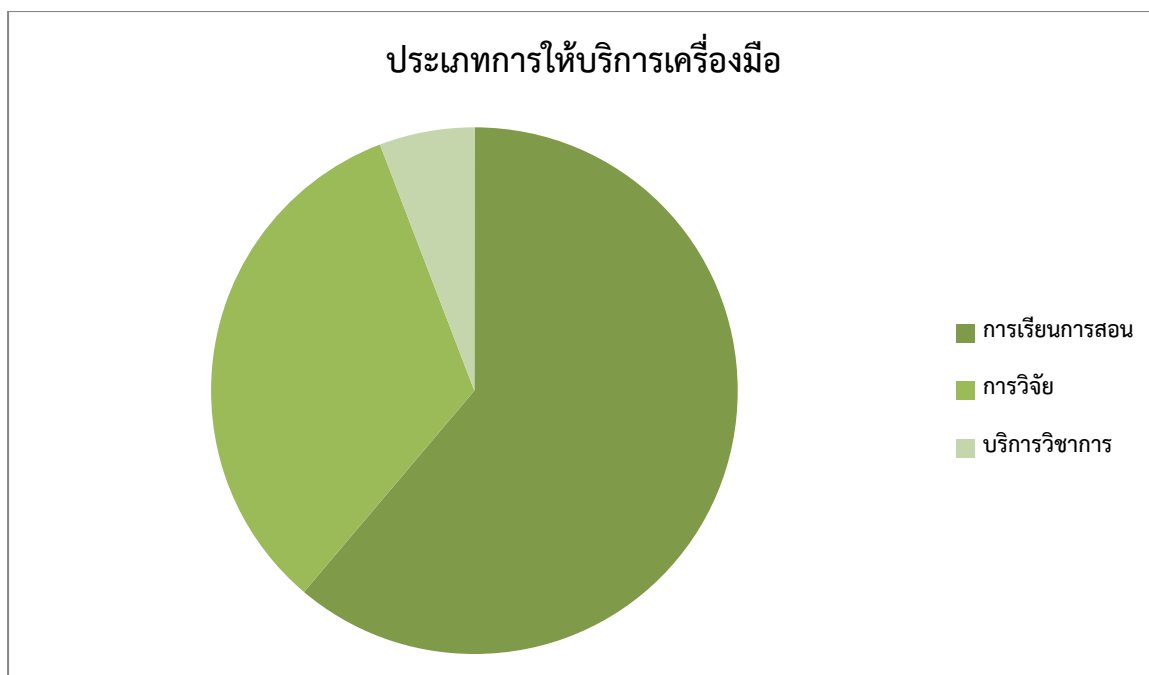
ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยจำแนกตามประเภทของการให้บริการ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 3 ด้าน คือการให้บริการด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ จำนวนทั้งหมด 9,547 ครั้ง

ตารางที่ 8 จำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำแนกตามประเภทของการให้บริการ

สาขาวิชา	ประเภทการให้บริการ (ครั้ง)							
	การเรียนการสอน	ร้อยละ	การวิจัย	ร้อยละ	บริการวิชาการ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคมี	2,238	23.44	1,436	15.04	276	2.89	3,950	41.36
ชีววิทยา	2,162	22.65	986	10.33	143	1.50	3,291	34.47
ฟิสิกส์	860	9.01	331	3.47	96	1.01	1,287	13.48
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	542	5.68	397	4.16	42	0.44	981	10.28
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	38	0.40	0	0	0	0	38	0.40
รวมทั้งหมด	5,840	61.17	3150	32.99	557	5.83	9,547	99.99

จากตารางที่ 8 พบว่าการให้บริการจำแนกตามประเภทของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนทั้งหมด 678 เครื่อง ซึ่งมีราคาตั้งแต่ 200,000 บาท การให้บริการด้านการเรียนการสอนมากที่สุด คือ 5,840 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 61.17 ต่อมาเป็นการใช้ในการทำวิจัยจำนวน 3,150 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 32.99 ส่วนการใช้บริการด้านบริการวิชาการ 557 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.83



ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงประเภทให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยจำแนกตามประเภทของการให้บริการ

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556-2558

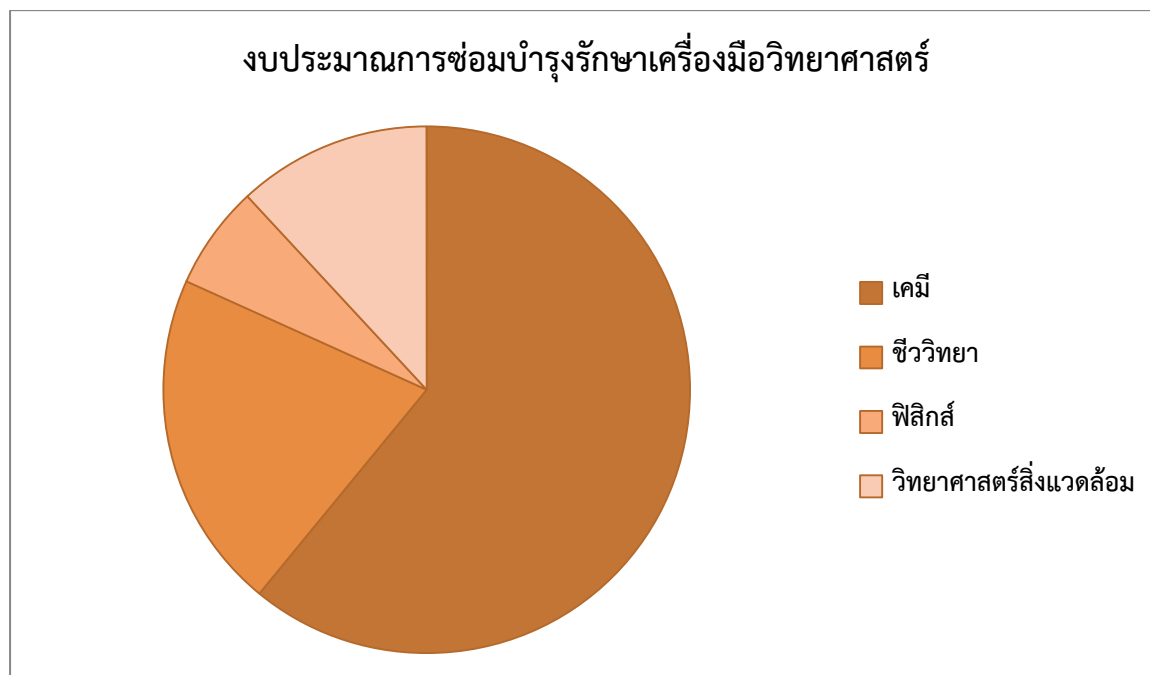
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายงบประมาณในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้ง 5 สาขาวิชา มีงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 403,849.90 บาท

ตารางที่ 9 งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556-2558

สาขาวิชา	งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์	
	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
เคมี	246,115.9	60.94
ชีววิทยา	84,054	20.81
ฟิสิกส์	25,680	6.36
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	48,000	11.89
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	0

รวมทั้งหมด	403,849.90	100
------------	------------	-----

จากตารางที่ 9 พบว่างบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 403,849.90 บาท สาขาวิชาเคมีมีการใช้งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มากที่สุด คือ 246,115.9 บาท คิดเป็นร้อยละ 60.94 สาขาวิชาชีววิทยาจำนวน 84,054 บาท คิดเป็นร้อยละ 20.81 สาขาวิชาฟิสิกส์จำนวน 25,680 บาท คิดเป็นร้อยละ 11.89 และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจำนวน 48,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 11.89 และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพไม่มีงบประมาณในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556-2558

6. ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับของปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

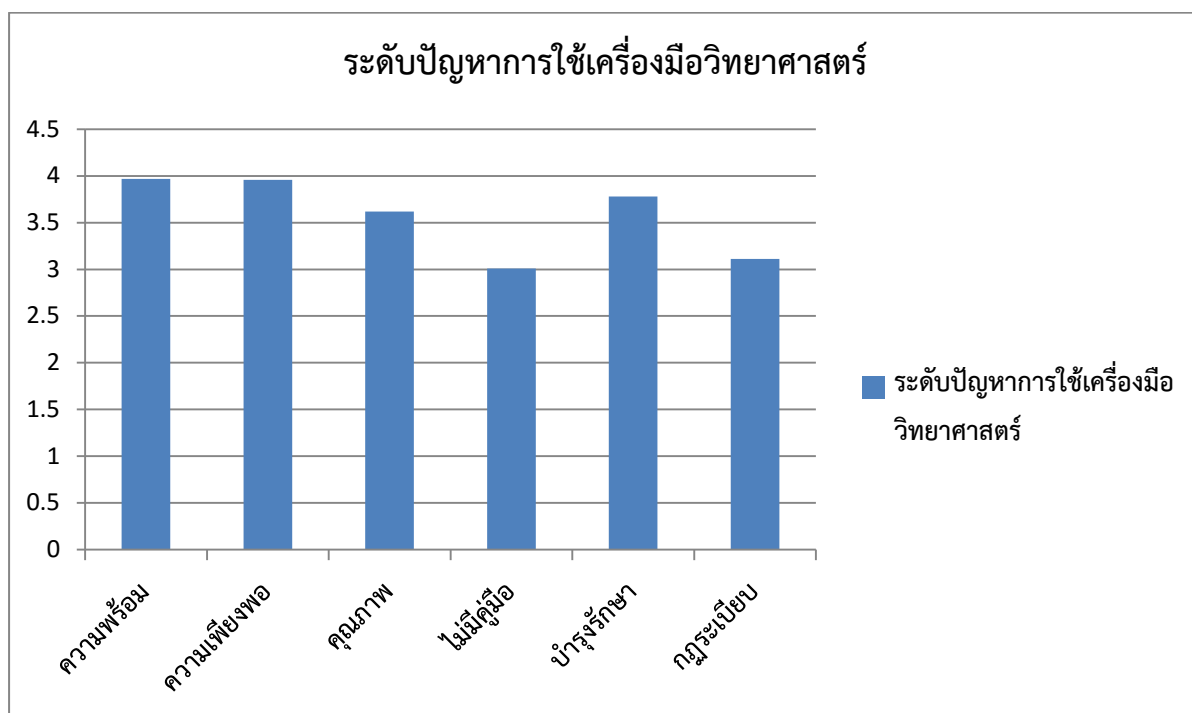
เนื่องจากเครื่องมือมีอายุการใช้งานที่นาน อีกทั้งความต้องการของนักศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีจำนวนเพิ่มขึ้น เครื่องมือจึงต้องเพียงพอต่อการใช้งาน จึงได้ศึกษาปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในการทำปฏิบัติการ

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับของปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ประเด็นปัญหา	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D	แปรผลระดับปัญหา
1.ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์	79.4	3.97	0.75	มาก
2.มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ	79.2	3.96	0.72	มาก
3.เครื่องมือคุณภาพไม่ดีเนื่องจากใช้มานาน	72.4	3.62	0.85	มาก

4.เครื่องมือบางอย่างไม่มีคู่มือและข้อควรระวัง	60.2	3.01	0.93	ปานกลาง
5.เครื่องมือบางอย่างขาดการบำรุงรักษาที่ดี	75.6	3.78	0.87	มาก
6.กฎระเบียบในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	62.2	3.11	0.70	ปานกลาง

จากตารางที่ 10 จะพบว่าผู้ให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คิดว่าเครื่องมือคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีปัญหาปานกลางถึงมาก ทั้งในเรื่องเครื่องมือบางอย่างไม่มีคู่มือการใช้งานและข้อควรระวัง และกฎระเบียบในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ในระดับปานกลาง แต่จะมีปัญหาระดับมาก ของเรื่องความพร้อมของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ มีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ เครื่องมือคุณภาพไม่ดีเนื่องจากใช้งานมานาน และเครื่องมือบางอย่างขาดการบำรุงรักษาที่ดี



ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับของปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เกี่ยวกับ จำนวนเครื่องมือ จำนวนการให้บริการ ผู้ใช้บริการ ประเภท และงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ

วิทยาศาสตร์ ศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในปี 2556 – 2558 มี โดยมีแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บันทึกข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจและปัญหาการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีราคาตั้งแต่ 200,000 บาทขึ้นไป ซึ่งผู้รับบริการเป็นบุคคลจากภายในคือ นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และภายนอกมหาวิทยาลัยคือมาจากหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ได้ดังนี้

1. จำนวนเครื่องมือและจำนวนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

จากศึกษาพบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนทั้งหมด 678 เครื่อง โดยจะประจำอยู่ในแต่ละสาขาวิชาทั้ง 5 สาขาวิชา คือ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แต่มีเครื่องมือที่ราคาตั้งแต่ 200,000 บาท ทั้งหมด 116 เครื่อง สาขาวิชาเคมีมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ 40 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.48 ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนของผู้ขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนทั้งหมด 9,547 ครั้ง สาขาวิชาเคมีก็มีการให้บริการเครื่องมือมากที่สุดจำนวน 3,949 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 41.36 ของเครื่องมือทั้งหมด และในการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์ให้บริการด้านการเรียนการสอนมากที่สุด 5,840 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 61.17

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2556 – 2558

จากการศึกษางบประมาณในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้ง 5 สาขาวิชา คือสาขาวิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ มีงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 403,849.90 บาท พบว่าสาขาวิชาเคมี มีการใช้งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มากที่สุดจำนวน 246,115.9 บาท คิดเป็นร้อยละ 60.94

3. ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปัญหาในใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

พบว่าผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คิดว่าเครื่องมือของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก เรื่องความพร้อมของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ จะมีปัญหาในระดับมาก ค่ะแน

3.97 คิดเป็นร้อยละ 79.4 ด้านความพร้อมของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนการเรียน การสอน การวิจัย และการบริการชุมชน

อภิปรายผล

ผลการศึกษาคำวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

สาขาวิชาเคมีเป็นสาขาที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ประจำอยู่มากที่สุด จึงมีผู้ใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด และพบว่าในการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะบริการด้านการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเพราะในการทำปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นเพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุ สารอินทรีย์และอนินทรีย์ การทำวิจัยของสาขาอื่นๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ก็ต้องใช้เครื่องมือทางด้านเคมีในการศึกษาด้วยเช่นกัน เครื่องมือทางด้านเคมีจึงมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนของวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ของสาขาวิชาอื่นๆ ด้วย

งบประมาณการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์สาขาวิชาเคมีจึงต้องมีการใช้มากกว่าสาขาวิชาอื่นๆ ด้วย อีกทั้งเครื่องวิเคราะห์ขั้นสูงของเคมีมีราคาแพง และมีอุปกรณ์เสริมที่ประกอบกับเครื่องมือ เช่น แก๊ส จึงต้องใช้งบประมาณเพิ่มขึ้นด้วย

ส่วนปัญหาของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์จะมีปัญหาระดับมาก เรื่องความพร้อมของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เนื่องจากเครื่องมือมีอายุการใช้งานมานาน และเครื่องมือบางอย่างขาดการบำรุงรักษาที่ดี อีกทั้งความต้องการของนักศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีจำนวนเพิ่มขึ้น เครื่องมือต้องเพียงพอต่อการใช้งาน จึงต้องมีการตรวจสอบ สํารวจ ปรับปรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้พร้อมต่อการใช้งาน ถ้าหากไม่สามารถซ่อมบำรุงให้สามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่คุ้มค่าในการเสียงบประมาณในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ก็ควรจัดหาซื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ใหม่มาทดแทนเพื่อให้การเรียนการสอน การวิจัย และการบริการชุมชน ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัย จะพบว่าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ให้บริการด้านการเรียนการสอนมากที่สุด ซึ่งเป็นพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ เครื่องมือวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการบริหารจัดการเกี่ยวกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการอีกด้วย

2. เมื่อได้ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยแล้วควรจะมีการนำเสนอต่อผู้บริหารเพื่อให้มีการวางแผนเรื่องงบประมาณในการดูแลรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จัดโครงการในการอบรมเครื่องมือของแต่ละสาขาให้มีการใช้งานที่ถูกต้องเพื่อจะช่วยให้การยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรต่อยอดเพื่อให้ได้แนวโน้มของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างต่อเนื่องทุกปีและต้องศึกษาความคุ้มค่าของการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีค่าซ่อมบำรุงสูง รวมทั้งศึกษารายได้จากการใช้ประโยชน์ของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์. มาตรฐานอ้างอิงและวัสดุอ้างอิง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

จิรฐา เทือกเถา. 2554. การพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเคมี. รายงานการวิจัยในชั้นเรียน (Class Room Research) สำหรับครูโรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี.

ช่อแก้ว อนิลบล และคณะ. 2554. การศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเหนียวดำ โดยใช้ HPLC และ spectrophotometric . วารสารแก่นนคร 39 ฉบับพิเศษ.

ชินวัฒน์ ศาสนันทน์. 2555. การหาปริมาณโลหะหนักในพืชผักสวนครัวด้วยเครื่องอะตอมมิกแอฟซอพ-ชัน และสเปกโตรโฟโตมิเตอร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

นงภัศ โขษวิฑิตกุล. 2555. คู่มือข้อมูลเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์. 2556. รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

<http://glasswarechemical.com/tagh>