



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2563

โครงการวิจัยที่ รหัส 3060-A151

การพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

Development of the Color Meter for Toxic Residue Measuring for the Food

Toxic Residue Test Kit

หัวหน้าโครงการวิจัย

นฤพล วัฒนภาพ แผนกงานศูนย์อารักขาพืช

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

กันยายน พ.ศ. 2563



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2563

โครงการวิจัยที่ รหัส 3060-A151

การพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

Development of the Color Meter for Toxic Residue Measuring for the Food

Toxic Residue Test Kit

หัวหน้าโครงการวิจัย

นฤพล วัฒนภาพ

คณะวิจัย

วิฑูรย์ บุญสูง่า

มูลนิธิ

แผนกงานศูนย์อารักขาพืช

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

กันยายน พ.ศ. 2563

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร และหัวหน้าศูนย์ฯ แม่สาใหม่ที่กรุณาให้การสนับสนุนสถานที่ทำวิจัย และผู้ตรวจงานวิจัยทุกท่านที่อนุญาติให้ผู้วิจัยได้จัดทำ งานวิจัยเรื่องดังกล่าวนี้ และให้โอกาสแก่ผู้วิจัยมา ณ ที่นี้

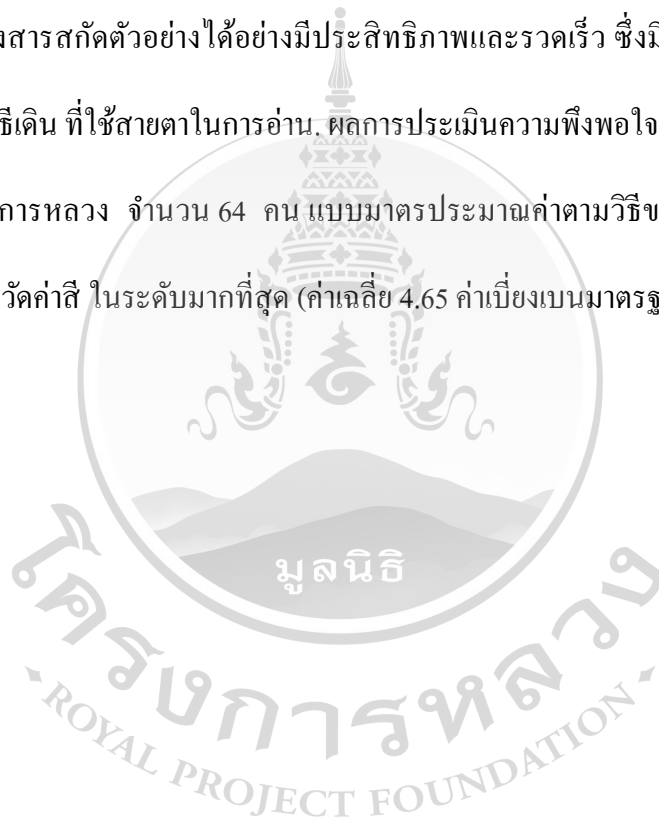
การวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือสนับสนุน แนะนำอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์.ดร.นุชนาฎ จงเลขา ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด และขอขอบคุณ นางสาวกาญจนา วิจิตระกุลถาวร หัวหน้าแผนกงานศูนย์อารักขาพืช ในการอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการทำวิจัยมาโดยตลอด รวมถึงผู้ที่ช่วยตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจทุกท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นกตัญญู กตเวทิตา แก่ พ่อแม่ ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

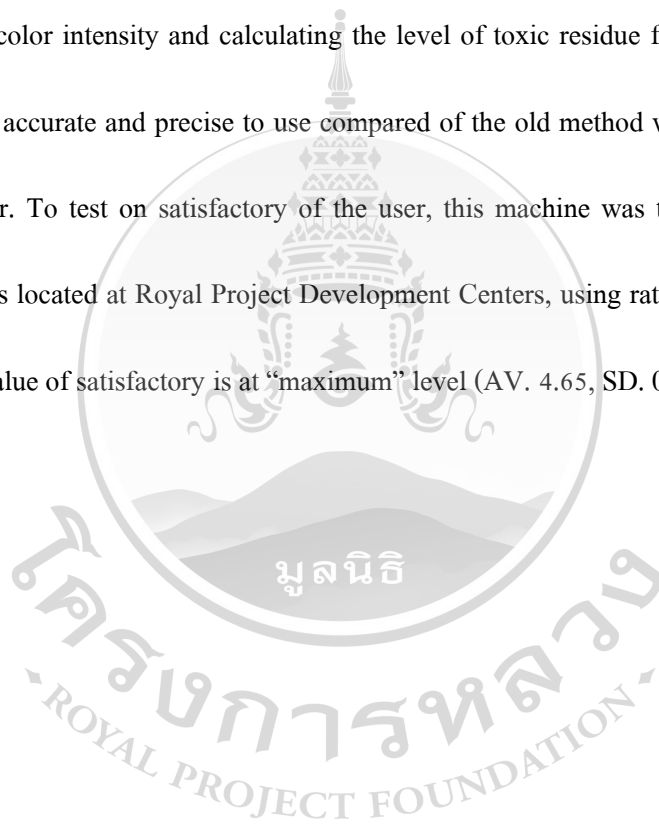
บทคัดย่อ

ทำการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหารในขั้นตอนการทดสอบด้วยชุดทดสอบ GT และ MJPK โดยตัวเครื่องประกอบด้วย ประกอบด้วย LED white light source, Arduino UNO R3 main board, color sensor module, LCD screen monitor, Test tube sample cell, body and cover of the machine are included. เครื่องที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถอ่านความเข้มสีและคำนวณระดับความเป็นพิษของสารสกัดตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำกว่าการเปรียบเทียบสีด้วยวิธีเดิน ที่ใช้สายตาในการอ่าน. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติการวิเคราะห์สารตกค้างมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 64 คน แบบมาตรฐานประมาณค่าตามวิธีของเบสท์ (1986) พบว่ามีความพึงพอใจต่อเครื่องวัดค่าสี ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06)



Abstract

The color meter for toxic residue was developed to using for measuring for the food toxic residue in the process of checking pesticide residues in the samples by GT and MJPK pesticide test kit. This machine consists of LED white light source, Arduino UNO R3 main board, color sensor module, LCD screen monitor, Test tube sample cell, body and cover of the machine are included. The developed machine can read the color intensity and calculating the level of toxic residue from the extract effective and rapidly. It is more accurate and precise to use compared of the old method which detect the color by naked eye of the tester. To test on satisfactory of the user, this machine was taken to be tested by 64 pesticide residue testers located at Royal Project Development Centers, using rating scale of Best (1986). It was found that the value of satisfactory is at “maximum” level (AV. 4.65, SD. 0.06).



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง และขอบเขตของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา	6
2.2 ผลงานวิจัยที่เคยทำมาก่อน หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 กรรมวิธีการทดลอง	21
3.1 สถานที่ทดลอง ระยะเวลาทำการทดลอง	21
3.2 วัสดุทดลองที่ใช้	21
3.3 วิธีทดลองที่ใช้ การบันทึกข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	27
4.1 การออกแบบและประดิษฐ์	27
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องวัดค่าสี	34
4.5 ปรับปรุงแก้ไข	36
4.6 ผลสัมฤทธิ์จากการประเมินตัวชี้วัดของงานวิจัย	37
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	38
5.1 สรุปผล	38
5.2 ข้อเสนอแนะ	38
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก ก คู่มือประกอบการใช้งาน	42
ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจ	47

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ชุดตรวจหายาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้าง “MJPK”	1
ภาพที่ 2 ราคา เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และ คัลเลอริมิเตอร์ ที่จำหน่ายในหน้าเว็บเพจ	3
ภาพที่ 3 ภาพผลการตรวจด้วยชุดทดสอบ“เอ็ม เจ ที เค” ที่มีการผสมปนกันระหว่างสีชมพูกลืนกับสีส้มทำให้ยากแก่การตัดสีและอ่านผล.....	6
ภาพที่ 4 การวัดค่าสี หรือค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer	7
ภาพที่ 5 เครื่อง spectrophotometer ที่จำหน่ายในหน้าเว็บเพจ	7
ภาพที่ 6 องค์ประกอบของเครื่อง spectrophotometer.....	10
ภาพที่ 7 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถมาประกอบให้สามารถทำงานคล้ายกับเครื่อง spectrophotometer	12
ภาพที่ 8 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3.....	14
ภาพที่ 9 การออกแบบเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้าง.....	16
ภาพที่ 10 การอ่านผล	19
ภาพที่ 11 Colorimeter ที่ใช้ Arduino Uno-based colorimeter [18].....	20
ภาพที่ 12 แผนผังกิจกรรมการดำเนินงาน.....	22
ภาพที่ 13 ออกแบบภายในของเครื่องวัดค่าสี	23
ภาพที่ 14 ส่วนประกอบภายในเครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้น	27
ภาพที่ 15 เครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับวัดค่าสีของชุดทดสอบ MJPK.....	28
ภาพที่ 16 การอ่านค่าสีของชุดทดสอบ MJPK ด้วยเครื่องอ่านสีในโหมด K, Lux, R, G, B, และ C.....	29
ภาพที่ 17 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัด ได้กับปริมาณสารพิษของน้ำยา MJPK ด้วย color sensor ใน mode K, Lux, R, G, B, และ C.....	30
ภาพที่ 18 เพิ่มความสามารถในการวัดชุดทดสอบ โดยทำการทดสอบกับน้ำยา GT pesticide test kit.....	33
ภาพที่ 19 ทำให้เครื่องอ่านสี MJPK และเครื่องอ่านสี GT รวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยเพิ่มปุ่มสวิทช์ซึ่งด้านข้างเครื่องเพื่อเปลี่ยนโหมดการอ่านสลับไปมาระหว่างโหมด B และ G.....	33
ภาพที่ 20 เปลี่ยนตัวถัง case box จากพลาสติก เป็น stainless เพื่อให้ทนทาน สวยงาม เพิ่มตัวอักษรบนตัวถัง โดยใช้ laser เขียนอักษร	34
ภาพที่ 21 การทดสอบเครื่องโดยสำรวจประสิทธิภาพของเครื่องมือและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	34
ภาพที่ 22 การปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน เครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้น.....	36

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของ โครงการวิจัยผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัดผลลัพธ์	5
ตาราง 2 การอ่านค่าสีของ MJPK ด้วย color sensor ใน mode K, Lux, R, G, B, และ C.....	29
ตาราง 3 ค่าสีในโหมด B ที่วัดได้จากตัวอย่างที่เติม chlorpyrifos ลงในตัวอย่างผัก ให้มีความเข้มข้น 50, 25, 12.5, 0 mg/kg	32
ตาราง 4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่อง จากการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ จากผู้ปฏิบัติงานวิเคราะห์สาร ตกค้างประจำศูนย์/สถานี จำนวน 64 คน.....	35
ตาราง 5 การปรับปรุง ในการประดิษฐ์ครั้งนี้ได้มีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาชิ้นงาน.....	36
ตาราง 6 ผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัย.....	37



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ชุดน้ำยาตรวจสอบยาฆ่าแมลง “จีที” และ “เอ็ม เจ พี เค” ถูกคิดค้นโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้ในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างและคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ปลอดภัย จากค่าความเป็นพิษโดยรวมของสารพิษตกค้างที่มีอยู่ในตัวอย่างที่วิเคราะห์ ที่มีผลยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง หลักการทำงานของชุดตรวจหาฆ่าแมลง/สารพิษตกค้างของชุดทดสอบใช้หลักการการทำงานของ Cholinesterase Inhibition technique ตรวจวัดระดับความเป็นพิษของสารพิษตกค้างโดยรวมทุกชนิดที่มีอยู่ในตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ ซึ่งปริมาณความเป็นพิษของสารพิษโดยรวมนั้น จะต้องมียังปริมาณความเป็นพิษที่ตกค้างอยู่ในตัวอย่างวิเคราะห์ไม่เกินค่าที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลงร้อยละ 50%



ภาพที่ 1 ชุดตรวจหาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้าง “MJPK”

การทำงานของชุดตรวจหาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้าง “เอ็ม เจ พี เค” นี้ อาศัยหลักการที่สารกำจัดแมลงใน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต, คาร์บาเมทและกลุ่มสารพิษอื่นๆที่เป็น โคลีนเอสเตอเรสอินฮิบิเตอร์ จะมีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ถ้าตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์มียาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้างอยู่ สารพิษจะไปยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (น้ำยาทดสอบ-1) ทำให้เอ็นไซม์ไม่สามารถไปไฮโดรไลส์ น้ำยาทดสอบ-2 ได้ โดยปริมาณน้ำยาทดสอบ 2 ที่มีสีชมพูจะเป็น

ตัวกำหนดสีในชุดตรวจ ยิ่งถ้าตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์มีค่าความเป็นพิษสูง เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส จะถูกยับยั้งการทำงานมากขึ้นตาม ทำให้น้ำยาทดสอบ 2 ที่มีสีชมพูเหลืออยู่ในปริมาณมากเช่นกัน โดยระดับ ความเป็นพิษจะตรวจวัดโดยเทียบความเข้มสีกับหลอดควบคุม แต่หากไม่มีสารพิษตกค้างเอ็นไซม์จะไฮโดรไลส น้ำยาทดสอบ-3 เปลี่ยนเป็นสีเหลือง และผลเปลี่ยนน้ำยาทดสอบ-2 เปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีส้ม

ในการเปรียบเทียบความเข้มสี ของสารละลายที่ได้จากการทดสอบจะใช้สายตาในการเปรียบเทียบ หลอดตัวอย่างกับหลอดควบคุม ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญในการตรวจวัด และการอ่านผลไม่สามารถแปลค่า ออกมาเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่ายได้ ในบางกรณีจะมีการผสมปนกันระหว่างสีชมพูคลีนกับสีส้มทำให้ยากแก่ การตัดสินใจว่ามีสารพิษในระดับใด ยอมรับได้หรือปฏิเสธ ดังนั้นจึงได้ทำการประดิษฐ์เครื่องทดสอบสารพิษ ตกค้าง เพื่อใช้ในการตรวจวัดเทียบความเข้มสีและบอกระดับความเป็นพิษออกมาเป็นตัวเลข ตั้งแต่ 0 ถึง +3 โดย 0 หมายถึงตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วน +1 ถึง +2 หมายถึงตรวจพบสารพิษตกค้างในระดับที่ ปลอดภัย และ +3 หมายถึงตรวจพบสารพิษในระดับที่ไม่ปลอดภัย

สำหรับวัดความเข้มสีของสารละลายที่ได้จากขั้นตอนการทดสอบสารพิษตกค้างในอาหารประเภท ผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหาฆ่าแมลงในอาหาร (สารพิษตกค้าง) หรือ ชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค” ซึ่งโดยปกติจะใช้เพียงสายตาในการประมาณความเข้มสีของสารละลายตัวอย่างเทียบกับสารละลายในหลอด ควบคุมและหลอดทดสอบ

ข้อดีของชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค” คือ ง่าย รวดเร็ว ประหยัด และเริ่มได้รับความนิยมใช้

ข้อด้อยของชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค” คือ อ่านสียาก ไม่ชัดเจน ไม่สามารถบอกระดับที่ละเอียดได้ เครื่องทดสอบสารพิษตกค้าง นี้ถูกออกแบบให้สามารถบอกปริมาณความเข้มของสารละลายตัวอย่างออกมา เป็นตัวเลขโดยเขียนโปรแกรมคำนวณฝังในชิพของบอร์ดสำเร็จ และแปลผลออกมาเป็นระดับความมีพิษ ของฆ่าแมลงในอาหาร

เครื่องวัดปริมาณความเข้มสีของสารละลาย spectrophotometer มีหลักการทำงานคือ การให้แสงที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสมผ่านเข้าสู่สารละลายที่จะวัดค่าความเข้มสี แสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนไว้ ส่วนที่ เหลือจะผ่านออกมาจากสารละลายขึ้นกับระดับความเข้มของสารละลายนั้น แล้วใช้อุปกรณ์ที่เป็นเซนเซอร์ แสง (light sensor) ตรวจวัดแสงที่ทะลุผ่านออกมาแล้วจึงเปลี่ยนจากแสงเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า แสดง ออกมาเป็นตัวเลข เป็นที่นิยม แต่อย่างไรก็ตาม การสั่งซื้อเครื่องมือจากต่างประเทศจะมีราคาสูง ซึ่งไม่ คุ้มค่ากับชุดทดสอบจะต้องตั้งค่าใหม่ให้เหมาะสมกับงานทดสอบและต้องนำมาคิดคำนวณเองทุกครั้ง

เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และ คัลเลอริมิเตอร์ สำหรับห้องปฏิบัติการมีความสามารถในการวัดค่าสีและค่าการดูดกลืนแสงมีความถูกต้องแม่นยำที่สูง สำหรับเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และ คัลเลอริมิเตอร์ ที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมักมีราคาสูงเนื่องจากนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาประมาณ 100,000 – 200,000 บาท

Home / Life Sciences Equipment / Spectrophotometer / Unico / SQ2800

Unico SQ2800 UV-Visible Spectrophotometer, 4nm, 110V

☆☆☆☆ 0 reviews | Model: Unico SQ2800



MODEL SQ2800 SCANNING SPECTROPHOTOMETER-SINGLE BEAM, 4NM BANDPASS WITH LCD SCREEN, WAVELENGTH RANGE: 190-1100 NM, USB PORT, PARALLEL PORT, BUILD-IN SOFTWARE INCLUDING T/A/CONC, STANDARD CURVE, KINETICS, MULTI-WAVELENGTH, SCANNING AND DNA/PROTEIN COMPLETE WITH 4-POSITION CELL HOLDER, 4 OPTICAL GALSS CUUVETTES, 2 QUARTZ CUUVETTES, USER MANUAL, DUST COVER, 110/220V, 50/60HZ SWITCHABLE. CE CERTIFIED. ISO9001:2000 REGISTERED. SET AT 110V

- 4nm Bandpass with LCD screen
- Wavelength range: 190-1100 NM
- USB port, parallel port
- Build-in software
- 110/220V, 50/60HZ switchable
- Set at 110V

[View Product Details](#)

List Price: \$5,963.72

Your Price: \$4,736.29

[Sign-in for EDU Pricing!](#)

★ [View Payment Options](#)

[ADD TO CART](#)

[REQUEST QUOTE](#)

[PayPal CREDIT](#) Buy now. Pay over time. [Learn more](#)

ภาพที่ 2 ราคา เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และ คัลเลอริมิเตอร์ ที่จำหน่ายในหน้าเว็บเพจ

(<https://www.tequipment.net/Unico/SQ2800/Spectrophotometer/?rrec=true>)

การพัฒนาเครื่องวัดปริมาณสารตกค้างนี้จึงเป็นการพัฒนาคิดค้นประดิษฐ์เครื่องมือออกมาให้เป็นนวัตกรรมใหม่ สามารถใช้ได้กับการทดสอบสารพิษตกค้างในอาหารประเภทผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหายาฆ่าแมลงในอาหาร (สารพิษตกค้าง) หรือ ชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค” มูลนิธิฯ สามารถผลิตขึ้นใช้งานได้เองสามารถปฏิบัติงานได้จริงในห้องปฏิบัติการ เป็นการพัฒนา สนับสนุนงานอนุรักษ์พืชด้านความปลอดภัย และการตรวจวัดเฝ้าระวังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทั้งนี้ยังสามารถนำผลิตภัณฑ์นำไปใช้ประโยชน์ให้กับหน่วยงานต่างๆที่ต้องการใช้ต่อไป ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องนำเข้าสั่งซื้อจากต่างประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง และขอบเขตของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

พัฒนาเครื่องวัดปริมาณสารพิษตกค้าง ใช้สำหรับวัดความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากขั้นตอนการทดสอบสารพิษตกค้างในอาหารประเภทผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหายาฆ่าแมลงในอาหาร เอ็ม เจ พี เค (MJPK)

ขอบเขตของการวิจัย

ออกแบบ ประดิษฐ์ ทดสอบการใช้งาน เครื่องวัดค่าสีที่สามารถใช้วัดปริมาณสารพิษตกค้าง ในขั้นตอนวิเคราะห์สารตกค้างด้วยชุดสารพิษตกค้างในอาหารประเภทผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหายาฆ่าแมลงในอาหาร เอ็ม เจ ที เค (MJPK) ซึ่งโดยปกติจะใช้เพียงสายตาในการประมาณความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างเทียบกับสารละลายในหลอดควบคุม การออกแบบเครื่องวัดปริมาณสารพิษตกค้างเพื่อให้สามารถบอกปริมาณความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างด้วยเซนเซอร์วัดแสง ให้ผลการวัดที่แม่นยำเที่ยงตรง แสดงออกมาเป็นตัวเลขบนหน้าจอ และสามารถคำนวณประมวลผลแปลผลการตรวจวิเคราะห์ได้โดยอัตโนมัติ แทนการกะประมาณด้วยสายตา และประเมินความพึงพอใจของเครื่องที่พัฒนาขึ้น กับเครื่องมือเดิมที่เจ้าหน้าที่ใช้อยู่ปัจจุบันคือ การดูด้วยสายตา และประเมินประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องแม่นยำของการวัดกับสารมาตรฐานที่เดิมลงไปจริงในตัวอย่าง และประเมินความคุ้มค่าด้านราคาเทียบกับราคาเครื่องในห้องตลาด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยนำเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นไปให้เจ้าหน้าที่ และนักวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารตกค้าง อย่างน้อย 10 คน โดยฝึกวิธีการใช้ ทำการทดสอบในตัวอย่างจริงและรวบรวมผลการใช้ปัญหาอุปสรรค ตลอดจนทดสอบผลการปฏิบัติงานเป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้เครื่องวัดปริมาณสารพิษตกค้าง ใช้สำหรับวัดความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากขั้นตอนการทดสอบสารพิษตกค้างในอาหารประเภทผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหายาฆ่าแมลง มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้สายตาอ่านผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิเคราะห์สารตกค้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้งาน สามารถนำไปขยายผลโดยผลิตเพิ่มตามเครื่องต้นแบบได้ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดของโครงการวิจัยผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัดผลลัพธ์

ผลผลิต	ตัวชี้วัด			
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เวลา	ต้นทุน
เครื่องวัดปริมาณสารพิษตกค้าง	เครื่องวัดปริมาณสารตกค้างด้วยชุดทดสอบ MJK 1 ชนิด เครื่องมือ	สามารถบอกระดับความเป็นพิษเป็นตัวเลข ให้ค่าถูกต้องแม่นยำกว่าอ่านด้วยสายตา	-	ถูกกว่าเครื่อง spectrophotometer อย่างน้อย 4 เท่า



บทที่ 2

ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากการทดสอบด้วยชุดทดสอบ“เอ็ม เจ ที เค” จะใช้สายตาในการเปรียบเทียบหลอดตัวอย่างกับหลอดควบคุม ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญในการตรวจวัด และการอ่านผลไม่สามารถแปลค่าออกมาเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่ายได้ ในบางกรณีจะมีการผสมปนกันระหว่างสีชมพูกับสีส้มทำให้ยากแก่การตัดสินว่ามีสารพิษในระดับใด ขอมรับได้หรือปฏิเสธ หากอ่านผลด้วยตาเปล่าการตัดสินผลอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดทั้งด้าน บวกหลวงและลบหลวง (False positive and false negative) Error สูงสุด ถึง 50% และดังภาพ



ภาพที่ 3 ภาพผลการตรวจด้วยชุดทดสอบ“เอ็ม เจ ที เค” ที่มีการผสมปนกันระหว่างสีชมพูกับสีส้มทำให้ยากแก่การตัดสินและอ่านผล

เครื่องวัดปริมาณความเข้มข้นของสารละลาย spectrophotometer มีหลักการทำงานคือ การให้แสงที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสมผ่านเข้าสู่สารละลายที่จะวัดค่าความเข้มข้น แสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนไว้ ส่วนที่เหลือจะผ่านออกมาจากสารละลายขึ้นกับระดับความเข้มข้นของสารละลายนั้น แล้วใช้อุปกรณ์ที่เป็นเซนเซอร์แสง (light sensor) ตรวจวัดแสงที่ทะลุผ่านออกมาแล้วจึงเปลี่ยนจากแสงเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า แสดง

ออกมาเป็นตัวเลข เป็นที่นิยม แต่อย่างไรก็ตาม การสั่งซื้อเครื่องมือจากต่างประเทศจะมีราคาสูง ซึ่งไม่
 เจะงกับชุดทดสอบจะต้องตั้งค่าใหม่ให้เหมาะสมกับงานทดสอบและต้องนำมาคิดคำนวณเองทุกครั้ง



ภาพที่ 4 การวัดค่าสี หรือค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer

อย่างไรก็ตามเครื่อง spectrophotometer ที่วางจำหน่ายเหมาะสำหรับงานทั่วไปไม่ได้จำเพาะเจาะจงใช้กับชุด
 ทดสอบโดยเฉพาะดังนั้นจึงไม่ได้มีการตั้งวางคำสั่งโปรแกรมให้คำนวณค่าไว้จึงต้องเสียเวลาในการนำค่ามา
 คำนวณอีกรอบ รวมถึงเครื่องมือมีราคาสูง จึงอาจไม่เหมาะกับงานตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค”
 ของแต่ละศูนย์ซึ่งมีงบจำกัด

Product Name	Specifications	Price	Reviews
Scilogex 401022010010 SCIOGEX SP-V1100 Spectrophotometer	320-1100nm, with Tungsten Lamp, ...	\$3,013.89	(0 reviews)
Scilogex 401011010010 SCIOGEX SP-UV1000 Spectrophotometer	200-1000nm, with Tungsten Lamp ...	\$3,811.11	(0 reviews)
Scilogex 401012010010 SCIOGEX SP-UV1100 Spectrophotometer	190-1100nm, with Tungsten Lamp ...	\$5,561.11	(0 reviews)
Jenway 635031 6305 UV/VIS SPECTRO 115V		\$3,615.21	(0 reviews)
Jenway 630501 SPECTROPHOTOMETER 220V		\$2,149.20	(0 reviews)

ภาพที่ 5 เครื่อง spectrophotometer ที่จำหน่ายในหน้าเว็บเพจ

<https://www.tequipment.net/Scilogex/401021010009/Spectrophotometer/?Source=googleshopping>

การวิเคราะห์หาปริมาณของสารด้วยการใช้เครื่องมืออ่านค่าสีหรือค่าการดูดกลืนแสงด้วยเทคนิคทางยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี โดยทั่วไป เทคนิคการวิเคราะห์นี้บางครั้งนิยมเรียกว่า ยูวี – วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรีถ้าสารที่ทำการวิเคราะห์มีสีหรือทำให้เกิดสีขึ้น สารที่มีสีนั้นจะดูดกลืนแสงในช่วงวิสิเบิล อาจเรียกว่า คัลเลอร์ิเมตรี (Colorimetry) โดยทำกราฟมาตรฐานจากสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน แล้วนำไปวัดค่าแอมซอร์พแบนซ์ที่ λ -max โดยเทียบกับ Blank นำผลที่ได้มาเขียนกราฟระหว่างค่าแอมซอร์พแบนซ์กับความเข้มข้น จะได้กราฟเป็นเส้นตรง เมื่อวัดค่าแอมซอร์พแบนซ์ของสารตัวอย่างได้ ก็จะหาปริมาณของสารที่จะวิเคราะห์ได้โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน ในปัจจุบันนี้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์มักจะมีไมโครโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์ประกอบอยู่ด้วยใช้ทั้งในการควบคุม เก็บข้อมูล คำนวณผล และรายงานผล ทำให้สะดวกต่อนักวิเคราะห์ขึ้นอย่างมาก

การดูดกลืนแสงหรือรังสีที่อยู่ในช่วงอัลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิล ซึ่งอยู่ในช่วงความยาวคลื่นประมาณ 190-800 นาโนเมตร (nm) ของสารเคมีนั้น ส่วนใหญ่ได้แก่สารอินทรีย์ (Organic compound) หรือสารประกอบเชิงซ้อน (Complex compound) หรือสารอนินทรีย์ (inorganic compound) ทั้งที่มีสีและไม่มีสี สมบัติของสารดังกล่าวนี้ได้นำมาใช้วิเคราะห์ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณอย่างกว้างขวาง เพราะวิธีนี้ให้ความเที่ยงและความแม่นยำ และมีสภาพไว (Sensitivity) สูง โดยอาจทำการวิเคราะห์อยู่ในรูปของธาตุหรือโมเลกุลก็ได้ เมื่อให้ลำแสงที่เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องกัน (continuous beam of radiation) ผ่านเข้าไปในวัตถุใส จะพบว่าแสงบางส่วนถูกดูดกลืน บางส่วนเกิดการสะท้อน บางส่วนกระเจิง และบางส่วนทะลุออกไป ดังรูปที่ 1 ถ้าให้แสงทะลุออกไปนั้นผ่านเข้าเครื่องกระจายแสง (เช่นปริซึมหรือเกรตติง) จะเห็นว่าสเปกตรัมหายไปส่วนหนึ่ง ส่วนที่หายไปนี้เรียกว่า Absorption spectrum พลังที่ดูดกลืนไปนั้นจะทำให้โมเลกุลหรืออะตอมเปลี่ยนระดับพลังงานจากสถานะพื้น (ground state) ไปยังสถานะกระตุ้น (excited state)

1. การดูดกลืนแสงในช่วงยูวี – วิสิเบิล (UV-VIS Absorption)

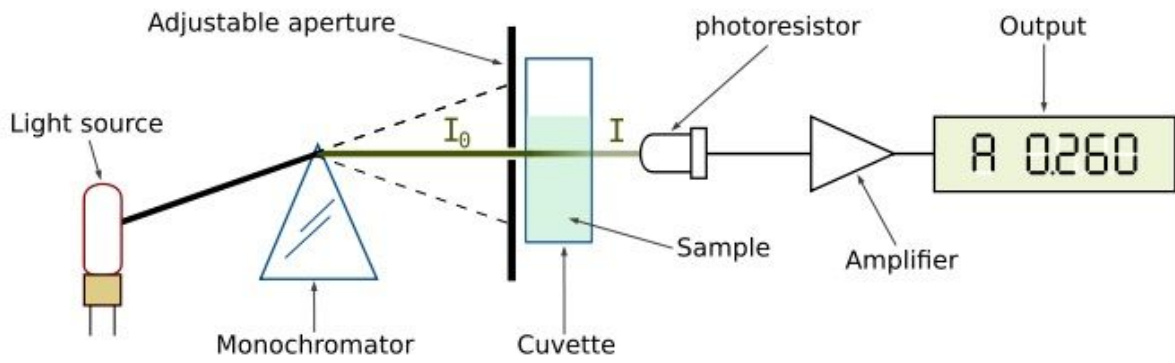
เมื่อแสงที่อยู่ในช่วง ยูวี – วิสิเบิล ผ่านเข้าไปในโมเลกุลของสาร สารนั้นจะถูกดูดกลืนแสงเฉพาะบางช่วงทำให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงระดับพลังงานประมาณ 30-150 kcal/mole และอิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องคืออิเล็กตรอนที่อยู่วงนอกสุดหรืออิเล็กตรอนที่เกิดพันธะแล้ว หรืออิเล็กตรอนที่ยังไม่เกิดพันธะ (non-bonding electrons) ซึ่งแต่ละชนิดจะมีพลังแตกต่างกัน อิเล็กตรอนที่ได้รับพลังงานสูงขึ้นนี้เรียกว่า antibonding orbitals

2. หลักในการหาปริมาณของสารกับการวัดปริมาณของแสงที่ถูกดูดกลืน

ในการวัดปริมาณของแสงหรือ radiation ที่ถูกดูดกลืนด้วยสารตัวอย่างนั้น เราสามารถทำได้โดยให้ลำแสงผ่านเข้าไปในสารตัวอย่าง แล้ววัดปริมาณของแสงที่ผ่านทะลุออกมาโดยเปรียบเทียบกับแสงที่ทะลุออกมาเมื่อไม่มีสารตัวอย่าง เมื่อพิจารณาถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงของ radiant power ที่เกิดจากการผ่าน monochromatic radiation เข้าไปยังเซลล์ ซึ่งใส่แต่ตัวทำละลายกับสารอื่น ๆ ซึ่งไม่มีสารที่จะดูดกลืนแสง เรียกว่า Blank solution ดังนั้น radiant power ที่ผ่านทะลุออกมาให้เป็น P_0

UV-VIS Spectrophotometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในวิเคราะห์สาร โดยอาศัยหลักการดูดกลืนรังสีของสารที่อยู่ในช่วง Ultra violet (UV) และ Visible (VIS) ความยาวคลื่นประมาณ 190-1000 nm ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยที่ความยาวคลื่นแสงจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของสารที่อยู่ใน ตัวอย่าง เมื่อทำการวัดปริมาณของแสงที่ผ่านหรือสะท้อนมาจากตัวอย่างเทียบกับแสงจากแหล่งกำเนิดที่มีความยาวคลื่นค่าต่างๆตามกฎของ Beer-Lambert ค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ของสารจะแปรผันกับจำนวนโมเลกุลที่มีการดูดกลืนแสง ดังนั้นจึงสามารถใช้เทคนิคนี้ในระบุชนิดและปริมาณของสารต่างๆที่มีอยู่ในตัวอย่างได้ เครื่องมือที่วัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงความยาวคลื่นอัลตราไวโอเล็ต และช่วงคลื่นแสงที่มองเห็นได้ เรียกว่ายูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis spectrophotometer) ในบทนี้จะอธิบายส่วนประกอบและการทำงานภายในเครื่องมือดังกล่าวโดยจะเน้น เฉพาะอุปกรณ์ที่ยังนิยมใช้ในเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน ลักษณะของผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) และค่าความยาวคลื่น (Wavelength) ซึ่งเรียกว่า Spectrum การประยุกต์ใช้งานส่วนใหญ่จะใช้วิเคราะห์สารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน หรือสารอนินทรีย์ ทั้งที่มีสีและไม่มีสี สารแต่ละชนิดจะดูดกลืนรังสีในช่วงความยาวคลื่นที่แตกต่างกันและปริมาณการดูดกลืนรังสีก็ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารนั้น การดูดกลืนแสงของสารต่างๆเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นของสาร จึงสามารถวิเคราะห์ได้ในเชิงคุณภาพและปริมาณ เป็นเทคนิคที่ให้สภาพไวที่ดี และใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่วนประกอบหลักของเครื่องยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ มีอยู่ 5 ส่วนด้วยกันดังนี้คือ

1. แหล่งกำเนิดแสง (light source)
2. ส่วนเลือกความยาวคลื่น (wavelength selector)
3. ภาชนะใส่สาร (cell หรือ cuvette)
4. ตัวตรวจจับสัญญาณ (detector)
5. ส่วนบันทึกและแปรผลสัญญาณ (recorder and processor)



ภาพที่ 6 องค์ประกอบของเครื่อง spectrophotometer

(<https://www.differencebetween.com/difference-between-single-beam-and-double-beam-spectrophotometer/>)

1. แหล่งกำเนิดแสง (light source)

แหล่งกำเนิดแสงในเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์จะต้องให้รังสีในช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการอย่างต่อเนื่องและคงที่ตลอดเวลา รวมทั้งมีความเข้มแสงที่มากพอด้วยต้นกำเนิดแสงที่ใช้ในงานทางสเปกโทรโฟโตเมตรีนั้น มีลักษณะให้ลำแสง (beam of radiation) ที่มีกำลังพอที่วัดได้ด้วยมาตรแสง (photometer) มีการแผ่รังสี (radiation) ออกมาตลอดเวลาในช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการด้วยค่าที่คงที่ตลอดเวลา นั่นคือ P_0 ต้องคงที่ มิฉะนั้นแล้วผลของการวิเคราะห์จะไม่แม่นยำหรือไม่มีความเที่ยงสำหรับเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์นั้น ต้นกำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ตเป็นหลอดไฮโดรเจน (hydrogen lamp) หรือหลอดดิวเทอเรียม (deuterium lamp) เป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งให้แสงในช่วง 185-375 nm หลักการคือทำให้อะตอมดิวเทอเรียมที่อยู่ในสถานะเร้าคายพลังงานออกมา ส่วนหลอดทังสเตน (tungsten filament lamp) จะให้ความยาวคลื่นครอบคลุมช่วงแสงที่มองเห็นได้ คือตั้งแต่ 320-2500 nm หลักการจะคล้ายกับหลอดไฟทังสเตนธรรมดา คือให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปจนกระทั่งหลอดทังสเตนร้อนและเปล่งรังสีออกมา

2. ส่วนเลือกความยาวคลื่น (wavelength selector)

เป็นส่วนที่ใช้แยกความยาวคลื่นที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง ส่วนประกอบที่ถือว่าเป็นหัวใจของเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ เพราะเป็นส่วนที่ใช้ควบคุมแสงโดยจะทำให้แสงที่ออกมาจากต้นกำเนิดแสง ซึ่งพอลิโครเมติก (คือแสงที่ประกอบด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ) ให้เป็นแสงโมนโครเมติก ซึ่งเป็นแถบแสงแคบ ๆ ความจริงโมนโครเมเตอร์จะประกอบไปด้วย

1. ช่องที่ปล่อยให้แสงเข้า (entrance slit)
2. กระจกและเลนส์ (mirror และ lens)

3. ส่วนที่ใช้ทำให้แสงกระจายออกเป็นความยาวคลื่นต่าง ๆ กันเพื่อให้เหมาะแก่การเลือกใช้หรืออาจเป็นส่วนที่ตัดแสงบางช่วงออกไปให้เหลือเฉพาะช่วงคลื่นแสงที่ต้องการอุปกรณ์ส่วนนี้อาจประกอบไปด้วย

3.1 ฟิลเตอร์

3.2 ปริซึม

3.3 เกรตติง

4. ช่องแสงออกซึ่งเป็นแสงที่มีหลายๆ ความยาวคลื่น (polychromatic wavelength) ให้เป็นแถบแสงในช่วงแคบๆ หรือ เป็นความยาวคลื่นเดี่ยว (monochromatic wavelength) เครื่องมือสมัยก่อนจะใช้ปริซึมหรือฟิลเตอร์สำหรับแยกความยาวคลื่น แต่ปัจจุบันเปลี่ยนมาใช้โมโนโครเมเตอร์ (monochromator) แบบเกรตติง (grating) สะท้อนแสงซึ่งมีลักษณะเป็นร่องเล็กๆ ขนานกันจำนวนมาก แสงจากแหล่งกำเนิดแสงจะตกกระทบลงบนผิวหน้าของร่อง แล้วสะท้อนออกมาที่มุมต่างๆ เฉพาะความยาวคลื่นที่เราเลือกเท่านั้นจึงจะผ่าน ช่องแสงออก (exit slit) ไปสู่สารตัวอย่าง

3. ภาชนะใส่สารตัวอย่าง (cell หรือ cuvette)

เซลล์ที่บรรจุสารตัวอย่างและสารเปรียบเทียบแล้วนำไปใส่ที่สำหรับวัด ซึ่งส่วนนี้จะมีฝาปิดเพื่อกันแสงจากภายนอกจะเข้าไปและถูกกั้นออกจากส่วนที่เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบแสง ภาชนะใส่สารตัวอย่างสำหรับสเปกโทรโฟโตมิเตอร์จะเรียกว่า เซลล์หรือคิวเวทท์ (cuvette) มีหลายแบบหลายขนาดด้วยกันขึ้นกับการใช้งาน หลักสำคัญในการเลือกใช้ก็คือ การวัดในช่วงแสงอัลตราไวโอเล็ต จะต้องใช้เซลล์ที่ทำจากควอตซ์ (quartz) เท่านั้น เนื่องจากแก้วสามารถดูดกลืนแสงในช่วงอัลตราไวโอเล็ตได้ ส่วนเซลล์ที่ทำจากแก้วจะใช้วัดในช่วงแสงที่มองเห็นได้ นั่นหมายความว่าถ้าเราต้องการวัดสารในช่วงแสงที่มองเห็นได้ก็ควรจะใช้เซลล์ที่ทำจากแก้ว การใช้เซลล์ควอตซ์ไม่ได้มีผลให้การวัดแสงดีขึ้น แต่จะสิ้นเปลืองเปล่าประโยชน์เพราะควอตซ์ราคาแพง กว่าแก้วมาก

4. ตัวตรวจจับสัญญาณ (detector)

เครื่องตรวจจับสัญญาณที่ดีต้องมีสภาพไวสูง คือแม้ปริมาณแสงจะเปลี่ยนไปเล็กน้อย ก็สามารถตรวจจับสัญญาณความแตกต่างได้ ปัจจุบันเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ส่วนใหญ่ นิยมใช้ตัวตรวจจับสัญญาณ 2 ชนิดคือ

4.1 หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ (photomultiplier tube; PMT)

เครื่องที่ใช้สำหรับวัดแสงนั้นมีด้วยกันหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบอาจแตกต่างกันบ้างที่ความกว้างของช่วงคลื่นแสงที่สามารถตรวจสอบได้ ความเร็วของการตอบสนองต่อแสง สภาพไวของการรับแสง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อต้องการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า หลอด PMT ประกอบไปด้วยแคโทด

(cathode) ที่ฉาบผิวด้วยสารที่สามารถให้อิเล็กตรอนได้เมื่อถูกแสงจำนวน 9 ชุด เรียกว่า ไคโนด (dynode) แต่ละ

ไคโนดจะมีศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อแสงตกกระทบกับไคโนดตัวที่หนึ่งสารที่ฉาบผิวจะเกิดอิเล็กตรอนขึ้น แล้ววิ่งไปกระทบไคโนดที่สอง สาม สี่ จนครบทั้งเก้าตัว

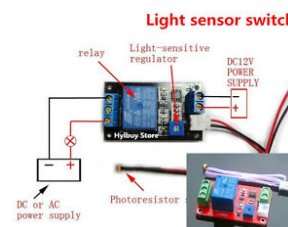
ดังนั้นปริมาณอิเล็กตรอนจะเพิ่มขึ้นถึง 10^6 - 10^7 เท่า แล้วจึงชนแอโนดให้กระแสไฟฟ้าออกมาเข้าเครื่องขยายสัญญาณต่อไป

5. ส่วนบันทึกและแปรผลสัญญาณ (recorder and processor)

ทำหน้าที่ขยายสัญญาณ และแปรผลสัญญาณให้ออกมาในมาตราส่วนแบบล็อก (log scale) สัญญาณที่ได้ซึ่งเป็นผลของการวิเคราะห์จึงได้เสน่ออกมามีหลายรูปแบบ โดยต่อเข้ากับ

1. มิเตอร์
2. ดิจิตัลมิเตอร์
3. เครื่องบันทึก เรคอร์ดเดอร์ หรือพรีนเตอร์
4. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์

ปัจจุบันมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถมาประกอบให้สามารถทำงานคล้ายกับเครื่อง spectrophotometer และมีบอร์ดเอนกประสงค์สำเร็จรูป ที่สามารถป้อนชุดคำสั่งเป็น โปรแกรมฝังในไมโครชิพให้คำนวณผลและแสดงผลออกมาเป็นตัวเลข โดยชุดอุปกรณ์ที่สำคัญประกอบด้วย แหล่งกำเนิดแสง เช่น LED, และ light sensor ที่สามารถตรวจจับความเข้มสี เป็นต้น จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องอ่านค่าสารพิษตกค้างกับชุดทดสอบได้



ภาพที่ 7 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถมาประกอบให้สามารถทำงานคล้ายกับเครื่อง spectrophotometer

Arduino (อาคุยโน้) มาจากภาษาอิตาเลียน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย สามารถดัดแปลงพัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ, ควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติ, ควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทาง การหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น จุดเด่นของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino คือ

1. มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นใช้งาน และง่ายต่อการพัฒนา โปรแกรม
2. การใช้งานเป็นแบบโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้ หลายด้าน
3. สามารถพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ได้เช่น Windows, Mac OS X หรือ Linux
4. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino มีราคาไม่แพงบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ได้รับความนิยมอีกบอร์ดหนึ่ง เนื่องจากมีราคา ไม่แพง ซึ่งส่วนใหญ่โปรเจกต์และไลบรารีต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาถูกอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก เพราะเป็น ขนาดที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นการเรียนรู้ Arduino ซึ่งบอร์ด Arduino Uno ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ตั้งแต่ R2, R3 และมีรุ่นชิปไอซีเป็นแบบ SMD ในการเรียนรู้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เล่มนี้ใช้ เป็นบอร์ดรุ่น Arduino Uno R3 มีคุณสมบัติของบอร์ดดังนี้

1. ใช้ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328
2. ใช้แรงดันไฟฟ้าเลี้ยงไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328 มีค่า 5 โวลต์
3. แรงดันไฟฟ้าป้อนที่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 อยู่ในช่วง 7 - 12 โวลต์
4. มีพอร์ตดิจิทัลอินพุต/เอาต์พุต (Digital VO) จำนวน 14 พอร์ต (มี PWM output จำนวน 6 พอร์ต)
5. มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต (Analog Input) จำนวน 6 พอร์ต
6. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า แต่ละพอร์ตได้ 40 มิลลิแอมป์ (mA)
7. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าในพอร์ต 3.3 V จ่ายได้ 50 มิลลิแอมป์ (mA)
8. มีพื้นที่หน่วยความจำโปรแกรม 32 กิโลไบต์ (KB)
9. มีพื้นที่หน่วยความจำชั่วคราวแบบ SRAM 2 กิโลไบต์ (KB)
10. มีพื้นที่หน่วยความจำถาวรแบบ EEPROM 1 กิโลไบต์ (KB)
11. ใช้ความถี่สัญญาณนาฬิกา 16 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)



ภาพที่ 8 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

1. ภาคจ่ายไฟฟ้า

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์ หรือแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากภายนอกโดยบอร์ดสามารถเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้โดยอัตโนมัติ ในส่วนของแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากภายนอก สามารถใช้ได้ทั้งแบบไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรง จากอะแดปเตอร์ หรือจากแบตเตอรี่ โดยมีขั้วไฟฟ้าของอะแดปเตอร์สามารถเชื่อมต่อ ด้วยการเสียบปลั๊ก ขนาด 2.1 มม. เข้ากับแจ็กพาวเวอร์ของบอร์ด ช่วงแรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ แนะนำควรมีค่าอยู่ในช่วง 7 - 12 โวลต์ แต่ถ้าใช้แรงดันไฟฟ้ามากกว่า 12 โวลต์ ส่งผลให้อิซึควบคุม แรงดันไฟฟ้าวร้อนมากเกินไปและ เกิดความเสียหายต่อบอร์ดได้ ขาพาวเวอร์ชัพพลาย มีดังนี้

- Vin เป็นขารับแรงดันไฟฟ้าเลี้ยงบอร์ด Arduino จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอก
- 5 V เป็นขาจ่ายแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ ที่ได้จากแรงดันจาก Vin ผ่านวงจรรีเกิลเลเตอร์ภายใน บอร์ด หรือจากแรงดันไฟฟ้าที่พอร์ต USB
- 3.3V เป็นขาจ่ายแรงดันไฟฟ้า 3.3 โวลต์ ที่สร้างขึ้นโดยวงจรรีเกิลเลเตอร์ภายในบอร์ดจ่ายกระแส สูงสุดคือ 50 มิลลิแอมป์
- GND เป็นขากราวนด์

2. หน่วยความจำ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328P มีหน่วยความจำแบบแฟลชสำหรับการจัดเก็บโปรแกรม ขนาด 32 กิโลไบต์ (มีหน่วยความจำใช้สำหรับการบูต ขนาด 0.5 กิโลไบต์) มีหน่วยความจำชั่วคราวแบบสแตติก แรม (SRAM) ขนาด 2 กิโลไบต์ และมีหน่วยความจำถาวรแบบอีพีรอม (EEPROM) ขนาด 1 กิโลไบต์

3. พอร์ตอินพุต - เอาต์พุต

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 มีพอร์ตดิจิทัลทั้งหมด 14 ขา สามารถเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุต โดยใช้ฟังก์ชัน pinMode (), digitalWrite () และ digitalRead () แต่ละขาทำงานที่แรงดัน 5 โวลต์ สามารถจ่ายหรือรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด 40 มิลลิแอมป์ และมีขั้วมีหน้าที่พิเศษ ดังนี้ ตัวต้านทานต่อแบบพูลอัพอยู่ภายในมีค่าความต้านทาน 20 - 50 กิโลโอห์ม นอกจากนี้แล้ว บางพอร์ต

- พอร์ต 0 เป็นขา RX ใช้เป็นพอร์ตรับสัญญาณสื่อสารแบบอนุกรม
- พอร์ต 1 เป็นขา TX ใช้เป็นพอร์ตส่งสัญญาณสื่อสารแบบอนุกรม
- พอร์ต 2 และ 3 เป็นพอร์ตรับสัญญาณอินเทอร์รัพท์ภายนอก (Interrupts) พอร์ตเหล่านี้สามารถกำหนดค่าให้รับสัญญาณขัดจังหวะได้ทั้งแบบลอจิกสูง ลอจิกต่ำ หรือแบบอื่น ๆ
- พอร์ต 3, 5, 6, 9, 10 และ 11 เป็นพอร์ตส่งสัญญาณเอาต์พุตแบบ PWM ขนาด 8 บิต
- พอร์ต 10, 11, 12 และ 13 เป็นพอร์ตสื่อสารแบบ SPI
- พอร์ต 13 เป็นพอร์ตควบคุมแอลอีดีที่ติดตั้งบนบอร์ด เมื่อขา 13 จ่ายเอาต์พุตลอจิก “1” ทำให้แอลอีดีติดสว่าง และเมื่อจ่ายลอจิก “0” ทำให้แอลอีดีดับ

4. อนุาล็อกอินพุต

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 มีพอร์ตอนุาล็อกอินพุต 6 ขา คือ ขา AO - ขา A5 ซึ่งแต่ช่องมีความละเอียดขนาด 10 บิต แบ่งระดับความแตกต่างได้ 1,024 ค่า โดยเริ่มต้นจากระดับแรงดัน 0 โวลต์ จนถึงระดับ 5 โวลต์ และสามารถเปลี่ยนระดับแรงดันอ้างอิงได้โดยใช้ แรงดันอ้างอิงจากภายนอกป้อนที่ขา AREF ร่วมกับฟังก์ชัน analogReference() นอกจากนี้ยังมี บางขาที่มีหน้าที่พิเศษ ดังนี้

- พอร์ต A4 (SDA) และพอร์ต A5 (SCL) เป็นพอร์ตสื่อสารแบบ I2C
- พอร์ต Aref แรงดันอ้างอิงสำหรับอินพุตอนุาล็อก ใช้งานร่วมกับฟังก์ชัน analog Reference ()

5. การสื่อสาร

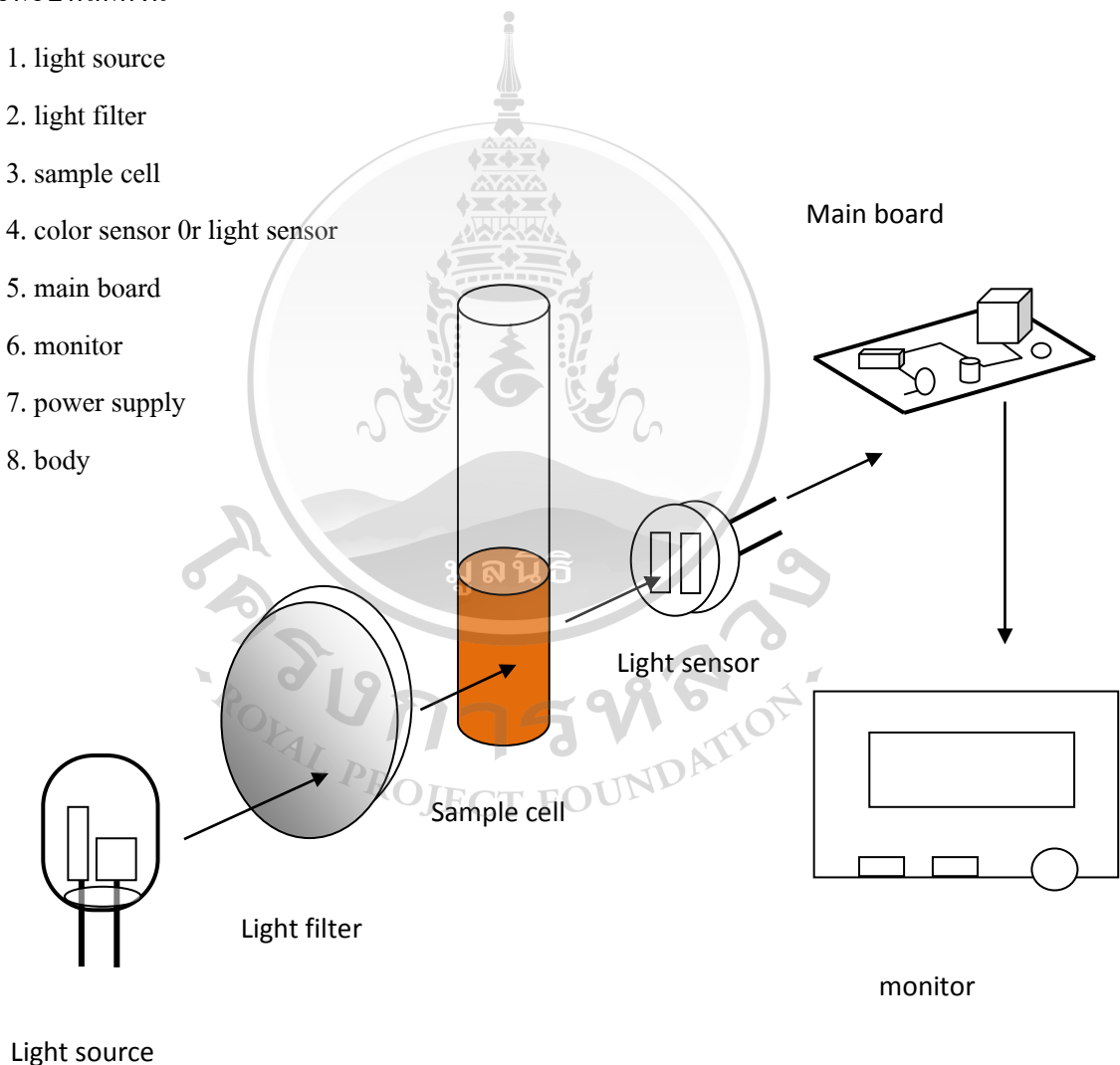
บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 มีพอร์ตสื่อสารเพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือบอร์ด Arduino อื่นๆ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่น ๆ หลายรูปแบบ ตามความสามารถของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328 ที่มีพอร์ตสื่อสารอนุกรมแบบ UART ที่พอร์ตดิจิทัล ขา 0 (R และพอร์ตดิจิทัล ขา 1 (TX) ช่องทางการสื่อสารแบบอนุกรมยังเชื่อมโยงผ่านพอร์ต USB และยัง ปรากฏเป็น

พอร์ต COM เสมือนซอฟต์แวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยเฟิร์มแวร์ 8U2 คอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมต่อได้ โดยใช้ไดรเวอร์ USB มาตรฐาน และไม่ต้องใช้ไดรเวอร์ภายนอกแต่อย่างใด

ซอฟต์แวร์ Arduino แสดงผลการสื่อสารผ่านพอร์ตแบบอนุกรมทางพอร์ต USB ระหว่างบอร์ด Arduino กับคอมพิวเตอร์ผ่านขา RX และ TX ซึ่งทำให้ไฟ LED จะพริบเมื่อข้อมูลถูกส่งผ่านทางพอร์ต USB

การออกแบบเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร ประกอบด้วย ส่วนประกอบหลักดังนี้

1. light source
2. light filter
3. sample cell
4. color sensor Or light sensor
5. main board
6. monitor
7. power supply
8. body



ภาพที่ 9 การออกแบบเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้าง

ตัวชี้วัดความถูกต้อง ความแม่นยำในการทดสอบ

เครื่องอ่านสีอ่านค่าได้ถูกต้องแม่นยำและละเอียดกว่าการอ่านด้วยสายตา โดย

ความถูกต้องสูง มีค่า Error < 20%

ความแม่นยำ สามารถอ่านผลซ้ำๆ ได้ค่าใกล้เคียงกัน โดย %RSD < 10

การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการอ่านผลด้วยสายตาและเครื่องอ่านสี

สารเคมีชุดทดสอบ MJPK

1. น้ำยาสกัด 1 ขวด
2. น้ำกลั่น 1 ขวด
3. น้ำยาทดสอบ 1 / 1 ขวด
4. น้ำยาทดสอบ 2 / 1 ขวด
5. น้ำยาทดสอบ 3 / 1 ขวด



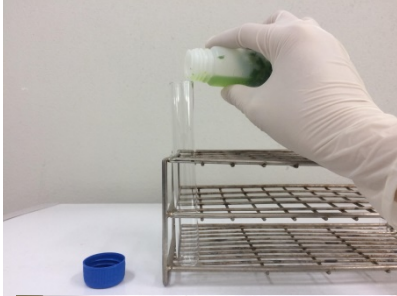
เติมยาฆ่าแมลงกลุ่ม organophosphate หรือ carbamate ที่ความเข้มข้น(ppm) 50, 25, 12.5, 6.5, 3.5, 1.6, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1 ตามลำดับ จำนวน 20 ซ้ำ



1. หั่นผักหรือผลไม้ที่จะตรวจให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในขวดสกัดตัวอย่างให้ได้ 3 จีคของขวด



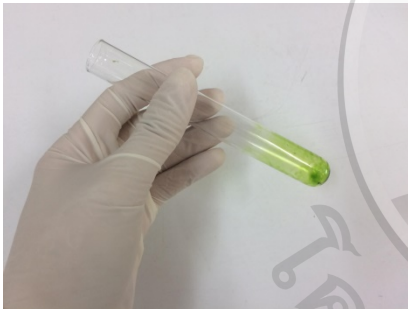
2. เติมน้ำยาสกัด 6 ซีซี ปิดฝาขวดให้แน่น เขย่าแรงๆ ประมาณ 2 นาที



3. ค่อย ๆ เปิดฝาขวด รินน้ำยาสกัด
ลงในหลอดแก้วจนหมด

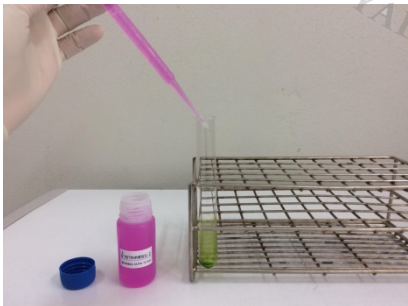


4. จุ่มหลอดแก้วลงในแก้วน้ำที่มีน้ำอุ่นอยู่ประมาณครึ่งแก้ว
เพื่อระเหยน้ำยาสกัด

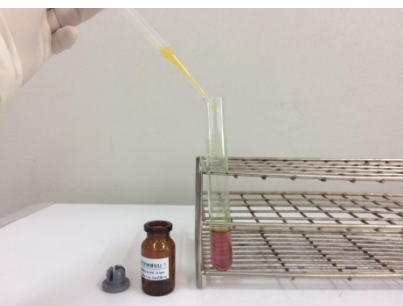


5. ขณะรอน้ำยาสกัดระเหย เติมน้ำกลั่น 1 ซีซี.
ลงในขวดน้ำยาทดสอบ 1 ตั้งทิ้งไว้

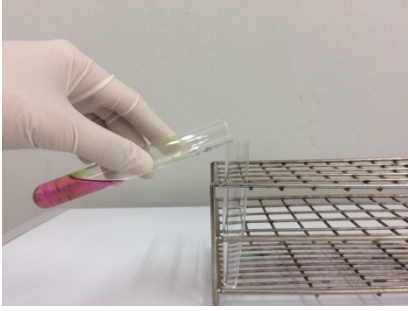
6. แก้วหลอดที่จุ่มอยู่ในแก้วน้ำอุ่นจนน้ำยาสกัดเหลือ
ประมาณ 1 หยด ยกออกหมุนหลอดจนแห้ง



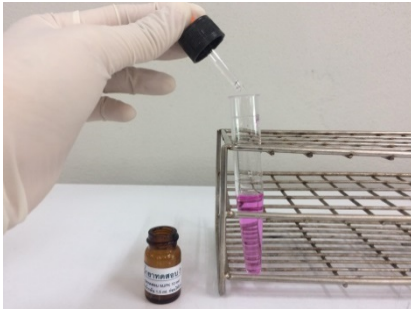
7. เติมน้ำยาทดสอบ 2 ลงในหลอดแก้ว ข้อ 6 และหลอด
ควบคุม หลอดละ 3 ซีซี.



8. เติมน้ำยาทดสอบ 1 ที่เตรียมไว้ลงในหลอดแก้ว และ
หลอดควบคุม หลอดละ 2 หยด(0.1ml) เขย่าและตั้งทิ้งไว้
5 นาที



9. รินน้ำจากหลอดแก้ว ลงในหลอดใหม่



10. เติมน้ำยาทดสอบ 3 ลงในหลอดตัวอย่างและหลอดควบคุม หลอดละ 2 หยด เขย่าให้เข้ากัน จับเวลา สังเกตสีที่เกิดขึ้น ที่เวลา 5 นาที

อ่านผลการทดสอบชุดทดสอบ M J P K



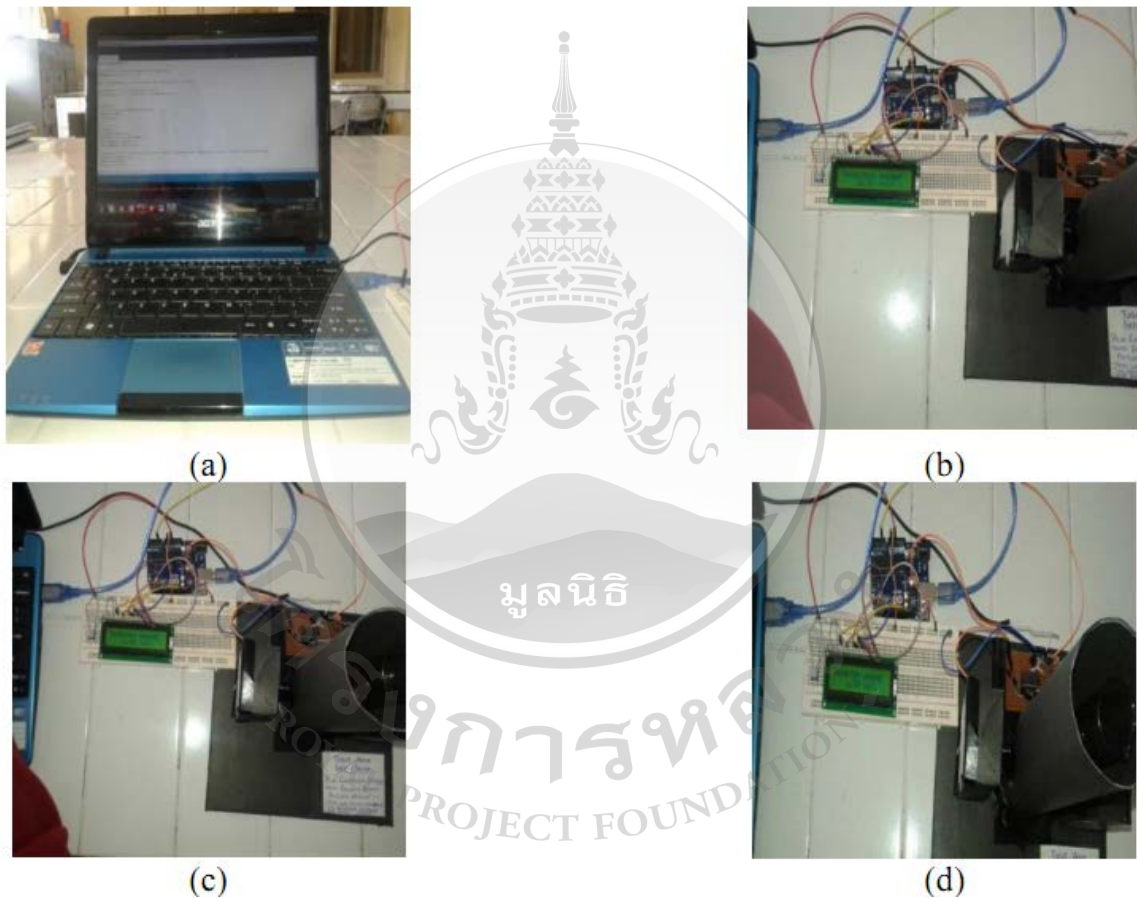
ภาพที่ 10 การอ่านผล

- | | | |
|---------------------------|---|-----------------------------|
| สีส้มเข้มเหมือนหลอดควบคุม | ➔ | ปลอดภัย |
| สีส้มปนชมพู | ➔ | ไม่ปลอดภัย (ถูกยับยั้ง 15%) |
| สีชมพู | ➔ | ไม่ปลอดภัยมาก |

เทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่อ่านจากเครื่องอ่านสีเพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง

2.2 ผลงานวิจัยที่เคยทำมาก่อน หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องวัดค่าสีสำหรับห้องปฏิบัติการ โดย Yulkifli, 2019 [18] ได้ศึกษาพัฒนาเครื่องวัดสีสารละลายของสีย้อมต่างๆ (Dyes) ได้แก่ 1) Alizarin S 2) Bromophenol Blue 3) Indigo Carmin b. Harmless Dyes โดยใช้ diode เป็นแหล่งกำเนิดแสง ในโหมด RGB ผ่านตัวอย่างสารละลาย และใช้ Arduino Uno-based colorimeter ประมวลผลและแสดงผลทางหน้าจอ ซึ่งให้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำ ดังภาพ



ภาพที่ 11 Colorimeter ที่ใช้ Arduino Uno-based colorimeter [18]

บทที่ 3

กรรมวิธีการทดลอง

3.1 สถานที่ทดลอง ระยะเวลาทำการทดลอง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ กันยายน 2562- ตุลาคม 2563 รวบรวมอุปกรณ์ ประกอบ สร้างประดิษฐ์ชิ้นงาน

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารตกค้าง แผนกงานศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง กันยายน 2562- ตุลาคม 2563 วางแผน ออกแบบ ทดสอบสารตกค้างในห้องปฏิบัติการ ทดสอบประสิทธิภาพทางด้านเคมี ปรับปรุงแก้ไขพัฒนา ประเมินความพึงพอใจ จัดทำเอกสาร คู่มือสรุปผล รายงานผล

3.2 วัสดุทดลองที่ใช้

- 3.2.1 แผ่นสแตนเลส 1.2 mm, Hair line 20x10 ซม.
- 3.2.2 สวิตช์เปิด/ปิด ON/Off switch button 250 V, 3A
- 3.2.3 ตัว Step down high voltage
- 3.2.4 LED white light source 10 mm
- 3.2.5 Color sensor module
- 3.2.6 Control button
- 3.2.7 Arduino UNO R3 main board
- 3.2.8 Power supply adaptor 240V AC to 9V DC 2A
- 3.2.9 LCD screen monitor
- 3.2.10 Test tube sample cell
- 3.2.11 ขวางรองรองขา Rubber foot 2 cm
- 3.2.12 น็อตและอุปกรณ์เชื่อมต่อ
- 3.2.13 สายไฟ ปลั๊กไฟ
- 3.2.14 อุปกรณ์ตัด เจาะงาน โลหะ
- 3.2.15 ชุดทดสอบตรวจยาฆ่าแมลง GT, MJPk test kit

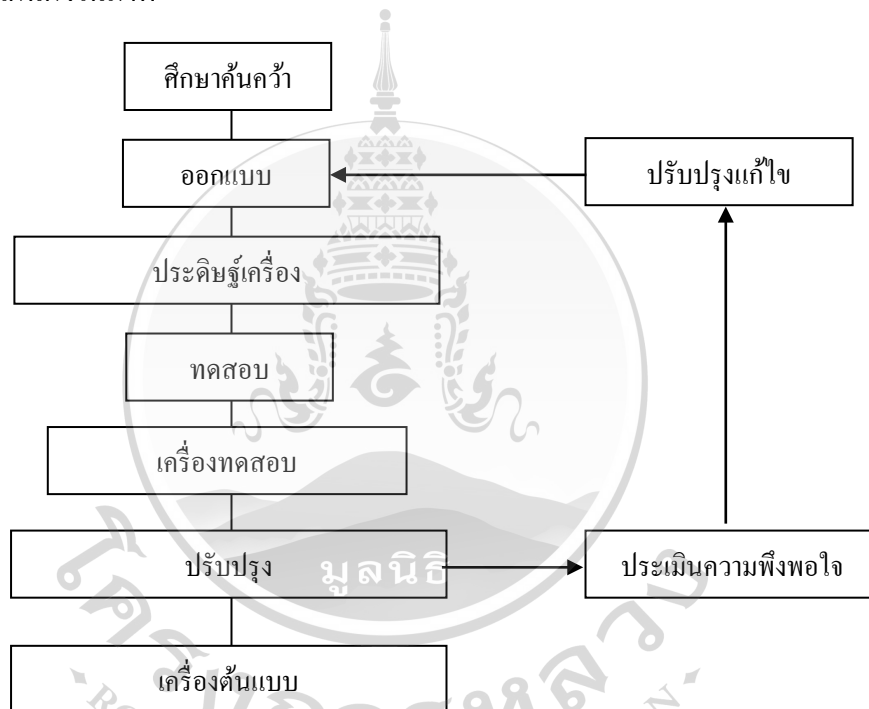
3.3 วิธีทดลองที่ใช้ การบันทึกข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 วิธีทดลองที่ใช้

3.3.1.1 ออกแบบและประกอบตัวเครื่อง

เครื่องวัดค่าสีโดยภายในประกอบด้วย 1. Step down high voltage 2. ON/Off switch button 3. LED white light source 10 mm 4. Test tube sample cell 5. Color sensor module 6. Arduino UNO R3 main board 7. Control button 8. LCD screen monitor 9. Power supply adaptor

ส่วนภายนอกจะประกอบด้วยฝาครอบตัวถังด้านหน้าและด้านข้าง ฝาครอบตัวถังด้านหลัง ฐานและยางรองเครื่อง ตามแผนผังในภาพ



ภาพที่ 12 แผนผังกิจกรรมการดำเนินงาน

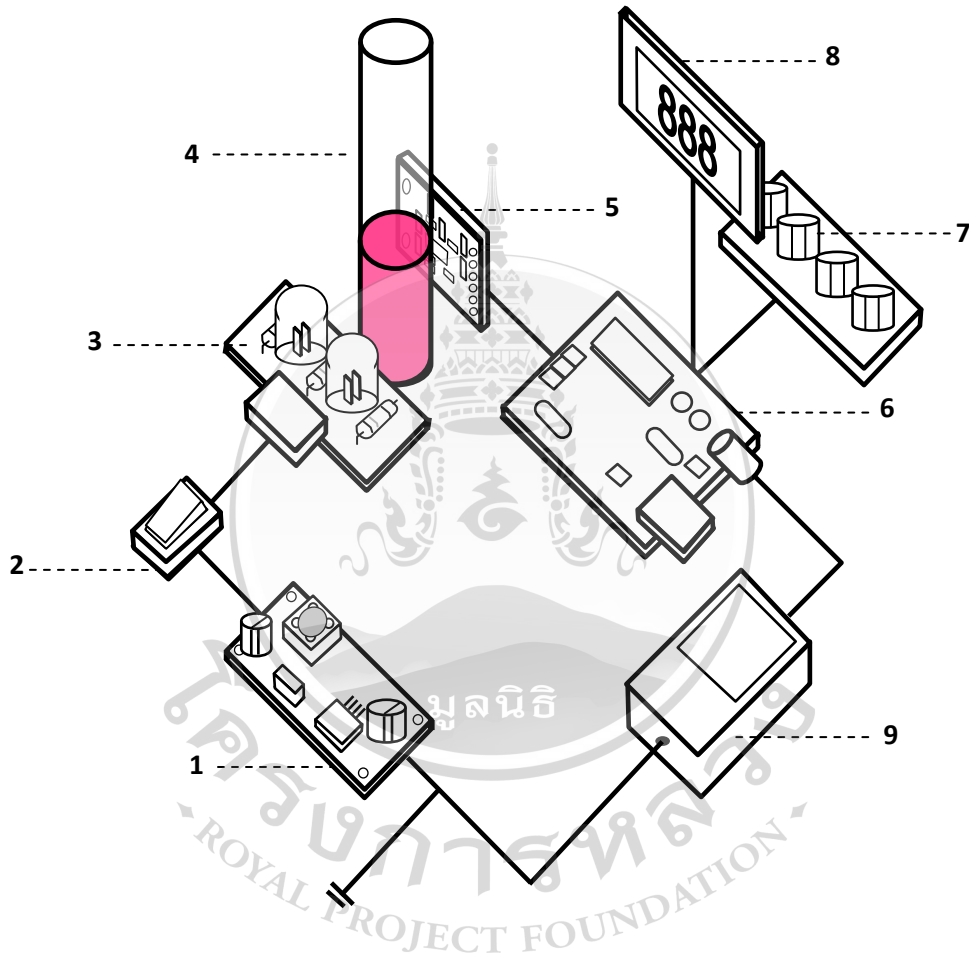
ในการออกแบบเครื่องวัดค่าสี ใช้ Power supply adaptor แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V AC 50Hz ไปเป็นไฟฟ้ากระแสตรง DC 9 V. 2 A. ส่งไปยังสวิทช์ปิดเปิดที่ต่อเข้ากับบอร์ด Step down high voltage เพื่อกรองกระแสให้คงที่ เพื่อส่งไฟไปเลี้ยงบอร์ดวงจรต่างๆ, ใช้ LED white light source 2 ดวง เพื่อ เป็นแหล่งกำเนิดแสงส่งไปยัง Test tube sample cell เพื่อให้เกิดการดูดกลืนแสง แสงที่เหลือจากการดูดกลืนจะทะลุผ่านสารละลายออกไปสู่บอร์ด Color sensor module ซึ่งจะทำหน้าที่รับแสงในค่า อุณหภูมิของสีเป็นหน่วยของสเคลวิน K, ความสว่างเป็นหน่วย Lux, แสงสีแดง R, แสงสีเขียว G, แสงสีฟ้า B, และ แสงขาว ส่งค่าไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 ทำการประมวลผลและคำนวณแสดงตัวเลข ยังจอ LCD screen monitor

ออกแบบเครื่องและจัดหาอุปกรณ์

1.การออกแบบภายในของเครื่องวัดค่าสี

กิจกรรมที่ 1 ออกแบบเครื่องวัดค่าสีและจัดหาอุปกรณ์

1.การออกแบบภายในของเครื่องวัดค่าสี



ภาพที่ 13 ออกแบบภายในของเครื่องวัดค่าสี

1. Step down high voltage

2. ON/Off switch button

3. LED white light source 10 mm

4. Test tube sample cell

5. Color sensor module

6. Arduino UNO R3 main board

7. Control button

8. LCD screen monitor

9. Power supply adaptor

3.3.2 การทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำงาน

ทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนี้

3.3.2.1 ทดสอบและเลือกโหมดของ color sensor ที่เหมาะสม

เนื่องจากน้ำยาของชุดทดสอบ MJPK มีสีชมพูและหากมียาฆ่าแมลงจะเปลี่ยนเป็นสีส้มตามปริมาณของสารพิษ จึงต้องทดสอบเพื่อเลือกโหมดของตัว color sensor ที่มีให้เลือก 6 mode คือ K, Lux, R, G, B, และ C

1. เติม chlorpyrifos 3 mg/L ปริมาตร 0, 1.5, 3, 5 μ L ลงในหลอดทดลอง และทำการทดสอบด้วยน้ำยา MJPK โดยเติมน้ำยาทดสอบ 2 ปริมาตร 3 mL เขย่า ผสมน้ำกลั่นลงขวด น้ำยาทดสอบ 1 เติมน้ำยาทดสอบ 1 ปริมาตร 0.1ml เขย่า รอ 5 นาที เติมน้ำยาทดสอบ 3 ปริมาตร 0.1 mL

2. วัดค่าสีด้วยโหมด color temperature, ความสว่าง สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และแสงขาว แทนด้วย K, Lux, R, G, B, และ C นำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษ เลือกโหมดการวัดที่ค่าการวัดแปรผันตามปริมาณสารพิษ

3.3.2.2 ศึกษาความสามารถในการทำงานของเครื่อง โดยทดสอบความแม่นยำในการอ่านค่าสี

1 ชั่งตัวอย่างผัก 5 g ใส่ลงในหลอด centrifuge tube เติม chlorpyrifos ลงในตัวอย่างผัก ให้มีความเข้มข้น 50, 25, 12.5, 0 mg/kg จำนวนความเข้มข้นละ 20 ซ้ำ

2 ทำการสกัดโดยเติม dichloromethane 6 mL เขย่าด้วย Vortex mixture แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge คูณสารสกัดด้านล่าง 5 mL ใส่ลงในหลอดทดลองนำไปประเหยจนแห้งในอ่างน้ำอุ่นที่ 60 °C และทำการทดสอบด้วยน้ำยา MJPK โดยเติมน้ำยาทดสอบ MJPK หมายเลข 2 ปริมาตร 3 mL เขย่า เติมน้ำยาทดสอบหมายเลข 1 ปริมาตร 0.1 mL เขย่า รอ 5 min เติมน้ำยาทดสอบหมายเลข 3 ปริมาตร 0.1 mL เขย่า

3 วัดค่าสีด้วยโหมด B นำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษ และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อพิจารณาความแม่นยำในการอ่านค่า

3.3.3 ประเมินความพึงพอใจ

ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) (ภาคผนวก ก.) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยนำเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นไปให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการวิเคราะห์สารตกค้าง ที่ประจำอยู่ตามศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ที่ศูนย์ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบยาฆ่าแมลง GT, MJPK จำนวน 4 ศูนย์/สถานี โดยฝึกวิธีการใช้และตามผลการ

ทดสอบประสิทธิภาพ รวบรวมผลการใช้ปัญหาอุปสรรค ตลอดจนทดสอบผลการปฏิบัติงานเป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้ ทดสอบประสิทธิภาพ กำหนดเกณฑ์สำหรับการให้ความหมายของผลจากค่าเฉลี่ยที่ได้ โดยวิธีของเบสท์ (Best, 1986) ดังนี้

ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

กำหนดเกณฑ์สำหรับการให้ความหมายของผลจากค่าเฉลี่ยที่ได้ โดยวิธีของเบสท์ (Best, 1986) ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก
4.51 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

โดยหัวข้อการประเมิน ความเหมาะสม ประสิทธิภาพและความพึงพอใจของเครื่องที่พัฒนาขึ้น กำหนดไว้ดังนี้ โดยแบ่งหัวข้อการประเมิน ไว้ดังนี้

1. มีประสิทธิภาพสูงในการสกัด สามารถวัดผลได้ถูกต้องแม่นยำ ในการทดสอบเมื่อเทียบกับการวัดสายตากคน
2. วิธีการไม่ยุ่งยาก ความเหมาะสมของโครงสร้าง และการใช้งาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

1. ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูล}$$

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, S โดยใช้สูตร

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = จำนวนข้อมูล

3.3.4 ปรับปรุงแก้ไขและผลิตเครื่องต้นแบบ

รวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจ ข้อเสนอแนะต่างๆ นำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่สามารถแก้ไขได้ จนได้เครื่องต้นแบบที่สมบูรณ์ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

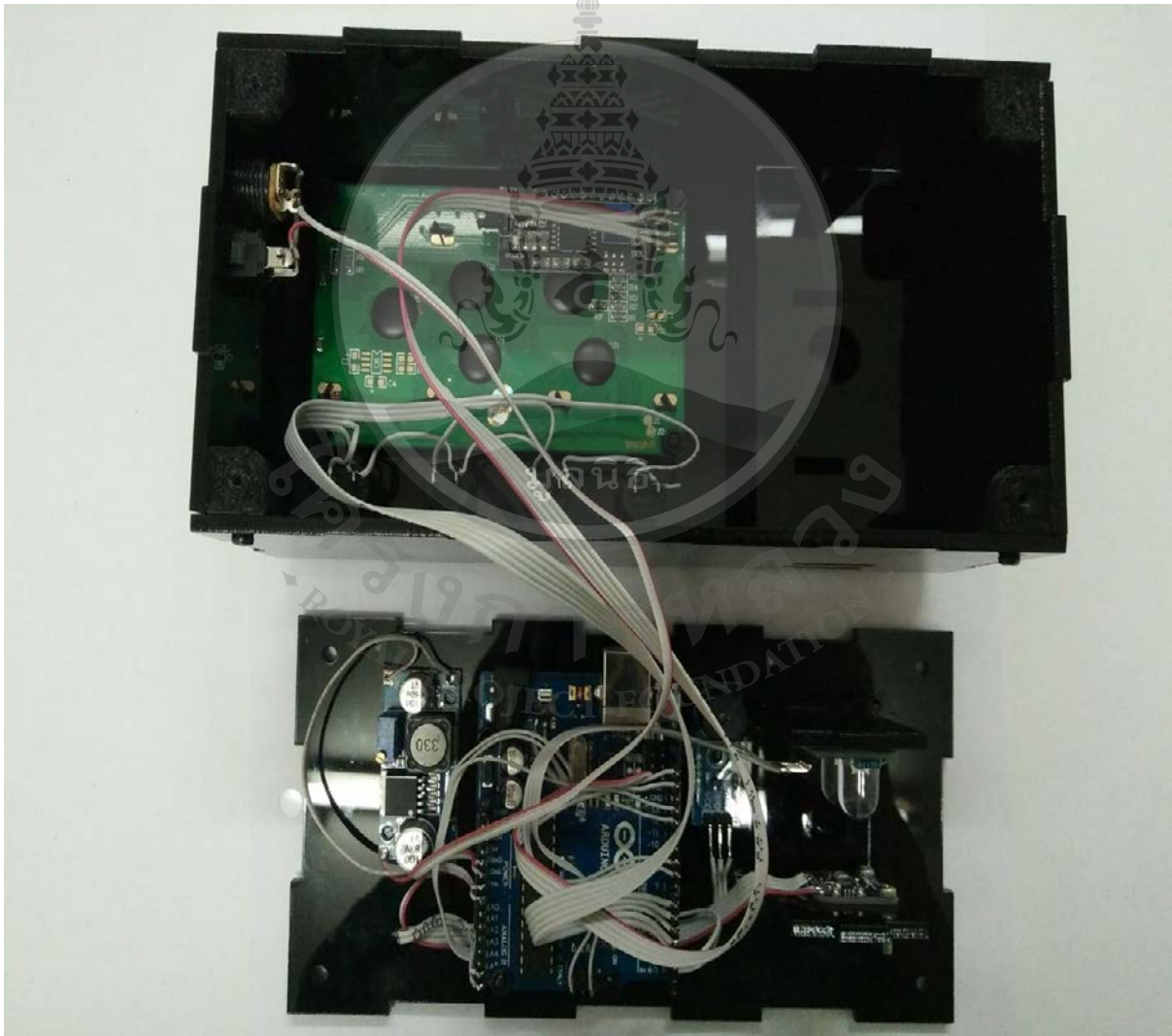


บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การออกแบบและประดิษฐ์

ประกอบชุดอุปกรณ์สำหรับเครื่องวัดค่าสีโดยภายในประกอบด้วย ชุดอุปกรณ์สำหรับโดยภายในประกอบด้วย 1. Step down high voltage 2. ON/Off switch button 3. LED white light source 10 mm 4. Test tube sample cell 5. Color sensor module 6. Arduino UNO R3 main board 7. Control button 8. LCD screen monitor 9. Power supply adaptor 10. Case box เจาะช่องสำหรับ monitor, power supply, switch, sample cell, ปุ่ม 0, +1, +3, tester



ภาพที่ 14 ส่วนประกอบภายในเครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้น



ภาพที่ 15 เครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับวัดค่าสีของชุดทดสอบ MJPK

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องวัดค่าสี ที่สร้างขึ้น

2.2.1 ทดสอบและเลือกโหมดของ color sensor ที่เหมาะสม เนื่องจากน้ำยาของชุดทดสอบ MJPK มีสีชมพูและหากมีขุ่นขาวจะเปลี่ยนเป็นสีส้มตามปริมาณของสารพิษ จึงต้องทดสอบเพื่อเลือกโหมดของตัว color sensor ที่มีให้เลือก 6 mode คือ K, Lux, R, G, B, และ C

1. เติม chlorpyrifos 3 mg/L ปริมาตร 0, 1.5, 3, 5 μ L ลงในหลอดทดลอง และทำการทดสอบด้วยน้ำยา MJPK โดยเติมน้ำยาทดสอบ 2 ปริมาตร 3 mL เขย่า ผสมน้ำกลั่นลงขวด น้ำยาทดสอบ 1 เติมน้ำยาทดสอบ 1 ปริมาตร 0.1ml เขย่า รอ 5 นาที เติมน้ำยาทดสอบ 3 ปริมาตร 0.1 mL

2. วัดค่าสีด้วยโหมด color temperature, ความสว่าง สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และแสงขาว แทนด้วย K, Lux, R, G, B, และ C นำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษ เลือกโหมดการวัดที่ค่าการวัดแปรผันตามปริมาณสารพิษ ได้ผลดังตาราง



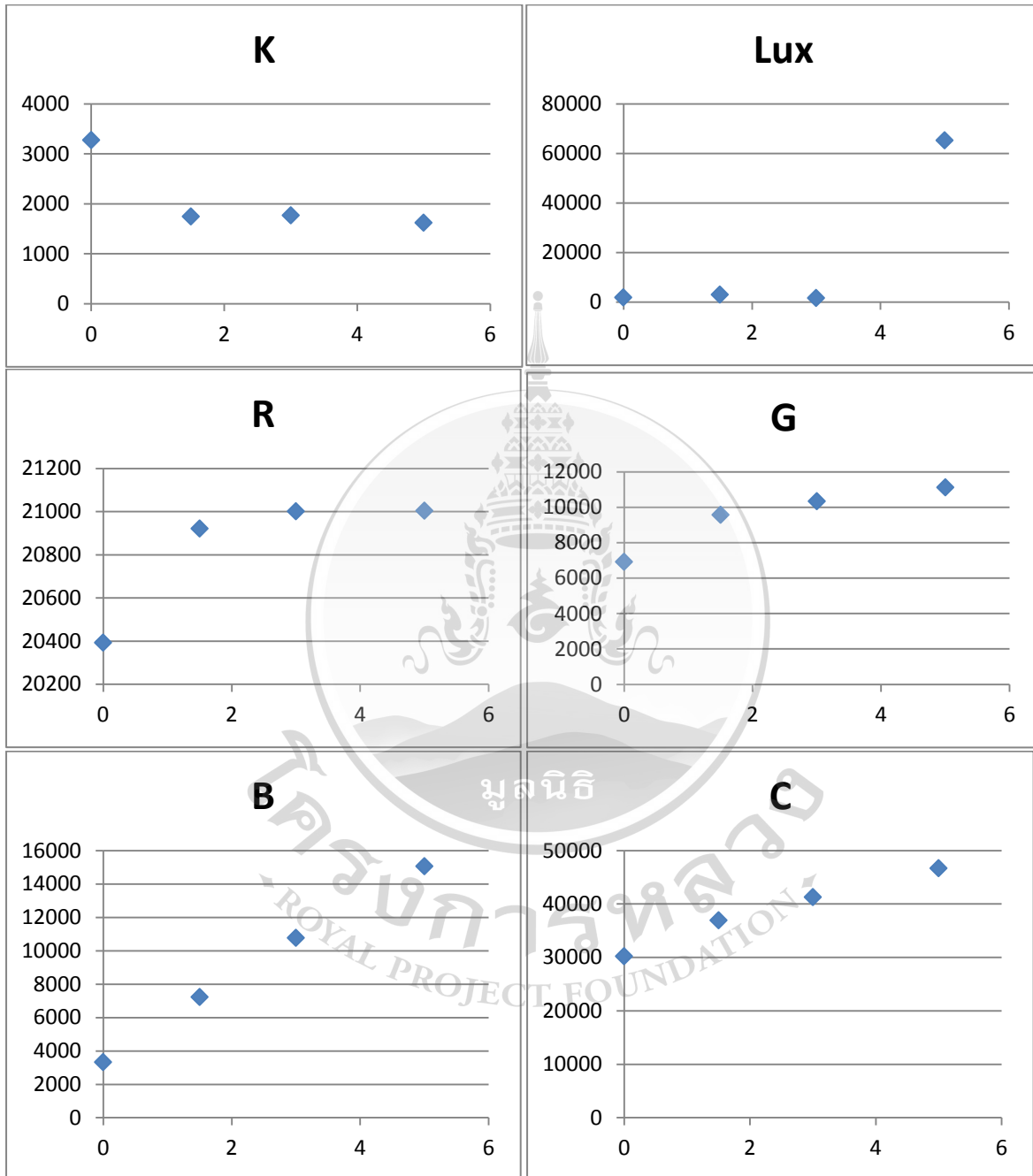
ภาพที่ 16 การอ่านค่าสีของชุดทดสอบ MJPK ด้วยเครื่องอ่านสีในโหมด K, Lux, R, G, B, และ C

ตาราง 2 การอ่านค่าสีของ MJPK ด้วย color sensor ใน mode K, Lux, R, G, B, และ C

Pesticide value	Color Sensor Mode						
	μL	K	Lux	R	G	B	C
0		3278	1948	20392	6918	3319	30175
1.5		1748	3022	20921	9570	7225	36935
3		1771	1624	21001	10340	10763	41252
5		1622	65273	21003	11131	15047	46665
Correlation		-0.78537	0.816737	0.807701	0.928027	0.99895	0.991766

จากทดสอบและเลือกโหมดของ color sensor ที่เหมาะสม โดยทดสอบกับยาฆ่าแมลง chlorpyrifos 3 mg/L ปริมาตร 0, 1.5, 3, 5 μL และนำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยน้ำยา MJK และอ่านค่าด้วยเครื่องอ่านสี ทั้ง 6

mode คือ K, Lux, R, G, B, และ C ได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษ ซึ่งพบว่า Mode B จะมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง (correlation = 0.998) จึงเหมาะสมสำหรับน้ำยา MJPK มากที่สุด ดังนี้



ภาพที่ 17 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษของน้ำยา MJPK ด้วย color sensor ใน mode K, Lux, R, G, B, และ C

2.2.2 ทดสอบความแม่นยำในการอ่านค่าสี

2.2.2.1 ชั่งตัวอย่างผัก 5 g ใส่ลงในหลอด centrifuge tube เติม chlorpyrifos ลงในตัวอย่างผัก ให้มีความเข้มข้น 50, 25, 12.5, 0 mg/kg จำนวนความเข้มข้นละ 20 ซ้ำ

2.2.2.2 ทำการสกัดโดยเติม dichloromethane 6 mL เขย่าด้วย Vortex mixture แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ดูดสารสกัดด้านล่าง 5 mL ใส่ลงในหลอดทดลองนำไปประเหยจนแห้งในอ่างน้ำอุ่นที่ 60 °C และทำการทดสอบด้วยน้ำยา MJPK โดยเติมน้ำยาทดสอบ MJPK หมายเลข 2 ปริมาณ 3 mL เขย่า เติมน้ำยาทดสอบหมายเลข 1 ปริมาณ 0.1 mL เขย่า รอ 5 min เติมน้ำยาทดสอบหมายเลข 3 ปริมาณ 0.1 mL เขย่า

2.2.2.3 วัดค่าสีด้วยโหมด B นำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษ และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อพิจารณาความแม่นยำในการอ่านค่า



ตาราง 3 ค่าสีในโหมด B ที่วัดได้จากตัวอย่างที่เติม chlorpyrifos ลงในตัวอย่างผัก ให้มีความเข้มข้น 50, 25, 12.5, 0 mg/kg

ความเข้มข้น mg/L	ค่าสีโหมด B			
	50	25	12.5	0
ระดับ	+3	+2	+1	0
1	7768	5894	4880	3774
2	7997	6456	4537	4219
3	7360	5655	5040	4179
4	8134	5931	5128	4190
5	7509	6482	4464	4000
6	7950	5340	4818	3992
7	7269	5807	4892	3716
8	7309	5835	5206	3690
9	7878	6483	5491	3965
10	7715	5966	4596	3855
11	7181	5710	4976	4023
12	7366	5257	5159	4163
13	7716	6311	4845	3757
14	7994	5400	5079	4034
15	7312	5812	5034	4065
16	8130	5426	4626	4133
17	7242	5732	4939	3761
18	7932	6007	5287	3681
19	7333	5640	5489	4076
20	7533	5500	4614	3969
average	7631	5832	4955	3962
CV	4.253	6.41	5.959	4.531

3. ปรับปรุงพัฒนาให้เครื่องทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 เพิ่มความสามารถในการวัดชุดทดสอบโดยทำการทดสอบกับน้ำยา GT pesticide test kit เช่นเดียวกับ MJK แต่ใช้น้ำยา GT ในการทำให้เกิดสีกับสารพิษตกค้าง ซึ่งผลพบว่าต้องใช้ mode G

3.2 ทำให้เครื่องอ่านสี MJK และเครื่องอ่านสี GT รวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยเพิ่มปุ่มสวิทช์ซึ่งด้านข้างเครื่องเพื่อเปลี่ยนโหมดการอ่านสลับไปมาระหว่าง B และ G

3.3 เปลี่ยนตัวถัง case box จากพลาสติก เป็น stainless เพื่อให้ทนทาน สวยงาม เพิ่มตัวอักษรบนตัวถังโดยใช้ laser เขียนระบุ



ภาพที่ 18 เพิ่มความสามารถในการวัดชุดทดสอบโดยทำการทดสอบกับน้ำยา GT pesticide test kit



ภาพที่ 19 ทำให้เครื่องอ่านสี MJK และเครื่องอ่านสี GT รวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยเพิ่มปุ่มสวิทช์ซึ่งด้านข้างเครื่องเพื่อเปลี่ยนโหมดการอ่านสลับไปมาระหว่างโหมด B และ G



ภาพที่ 20 เปลี่ยนตัวถัง case box จากพลาสติก เป็น stainless เพื่อให้ทนทาน สวยงาม เพิ่มตัวอักษรบนตัวถัง โดยใช้ laser เขียนอักษร

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องวัดค่าดี

จากผู้ปฏิบัติงานวิเคราะห์สารตกค้างประจำศูนย์/สถานี จำนวน 64 คน แบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) ช่วงคะแนน 1-5 ตามวิธีของเบสท์ ดังตาราง



ภาพที่ 21 การทดสอบเครื่องโดยสำรวจประสิทธิภาพของเครื่องมือและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตาราง 4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่อง จากการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ จากผู้ปฏิบัติงาน
วิเคราะห์สารตกค้างประจำศูนย์/สถานี จำนวน 64 คน

Satisfaction Survey	Mean	Mean	Result
1. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		4.644	มากที่สุด
1.1 หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	4.61		
1.2 สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	4.70		
1.3 ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	4.61		
2.ด้านความสะดวกในการใช้งาน		4.689	มากที่สุด
2.1 เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	4.80		
2.2 เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	4.61		
2.3 ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	4.66		
3. ด้านโครงสร้าง		4.621	มากที่สุด
3.1. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	4.66		
3.2 รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	4.61		
3.3 เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทาง	4.59		
4. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย		4.576	มากที่สุด
4.1 ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเล็งสงสัยค่า	4.52		
4.2 ราคาเครื่องละ 5,000 บาท (เทียบกับ spectrophotometer 100,000 บาท)	4.61		
4.3 อายุการใช้งานเครื่องมากกว่า 5 ปี	4.59		
5. ด้านคุณค่าด้านอื่น		4.705	มากที่สุด
5.1 มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	4.73		
5.2 เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	4.70		
5.3 มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	4.68		

4.5 ปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 5 การปรับปรุง ในการประดิษฐ์ครั้งนี้ได้มีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาชิ้นงาน

หัวข้อการปรับปรุง	สาเหตุ	ผลการปรับปรุง
1. เปลี่ยนจาก ตัวถังพลาสติกสีดำ เป็น stainless steel เพื่อให้ทนทาน สวยงาม เพิ่มตัวอักษรบนตัวถังโดยใช้ laser เขียน	ไม่สวย ไม่คงทนต่อสารเคมี	ตัวถังทำจาก stainless steel เพิ่มตัวอักษรบนตัวถังโดยใช้ laser เขียน
2. เพิ่มฟังก์ชันการใช้งาน โดยทำให้เครื่องอ่านสี MJPK และเครื่องอ่านสี GT รวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน	ทำให้เครื่องเดียวสามารถอ่านสีได้ทั้ง 2 ชุดทดสอบ คือ GT และ MJPK	สามารถอ่านสีได้ทั้ง 2 ชุดทดสอบ คือ GT และ MJPK ได้ในเครื่องเดียวโดยเพิ่มปุ่มสวิทช์ซึ่งด้านข้างเครื่องเพื่อเปลี่ยนโหมดการอ่านสลับไปมาระหว่างโหมด B และ G
3. ลดความดังของเสียง “beep” เมื่อกดปุ่มให้อ่านค่าสี	เสียงดังเกินไป ผู้ใช้แนะนำให้ลดเสียง	ลดเสียงอยู่ในระดับที่พอเหมาะ



ภาพที่ 22 การปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน เครื่องวัดค่าสีที่ประดิษฐ์ขึ้น

4.6 ผลสัมฤทธิ์จากการประเมินตัวชี้วัดของงานวิจัย

ตาราง 6 ผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัย

ผลผลิต	ตัวชี้วัด	ผลสัมฤทธิ์
เครื่องวัดปริมาณสารพิษตกค้าง 1 เครื่อง	เครื่องวัดปริมาณสารตกค้าง ด้วยชุดทดสอบ MJPK และ GT ภายใน 1 ชนิดเครื่องมือ	เป็นไปตามวัตถุประสงค์
ให้คำถูกต้องแม่นยำ	สามารถบอกระดับความเป็นพิษเป็นตัวเลข ให้คำถูกต้องแม่นยำกว่าอ่านด้วยสายตา	เป็นไปตามวัตถุประสงค์
ถูกกว่าเครื่อง spectrophotometer (100,000 บาท) อย่างน้อย 4 เท่า	ต้นทุน 5,500 บาทน้อยกว่าซื้อ 18 เท่า (ลดลงอย่างน้อย 94,500 บาทต่อเครื่อง)	เป็นไปตามวัตถุประสงค์



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ได้ทำการออกแบบ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และประกอบเครื่องวัดค่าสี ได้ทำการออกแบบ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และประกอบเครื่องวัดค่าสี โดยตัวเครื่องประกอบด้วย 1. Step down high voltage 2. ON/Off switch button 3. LED white light source 10 mm 4. Test tube sample cell 5. Color sensor module 6. Arduino UNO R3 main board 7. Control button 8. LCD screen monitor 9. Power supply adaptor 10. Case box ที่เจาะช่องสำหรับใส่อุปกรณ์ monitor, power supply, switch, sample cell, ปุ่ม 0, +1, +3, tester โหมดของ color sensor ที่ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีที่วัดได้กับปริมาณสารพิษเหมาะสมของชุดทดสอบ MJPK คือ โหมด B ส่วนชุดทดสอบ GT คือ โหมด G ผลการวัดมีความแปรปรวนต่ำเพียง 6.41%CV ด้วยต้นทุน 5,500 บาท ซึ่งถูกกว่าซื้อเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์จากต่างประเทศ สามารถผลิตให้เจ้าหน้าที่วิเคราะห์สารตกค้างมูลนิธิโครงการหลวงได้ใช้งานประจำ

ผลการประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ปฏิบัติการวิเคราะห์สารตกค้างประจำศูนย์/สถานี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (เฉลี่ย 4.65) และในแต่ละด้าน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทุกหัวข้อเช่นเดียวกัน โดยมีความพึงพอใจสูงสุดคือ ด้านคุณค่าด้านการตอบสนองตรงต่อความต้องการของเจ้าหน้าที่วิเคราะห์สารตกค้าง นำไปปฏิบัติงานได้จริง และมีความปลอดภัยต่อการใช้งาน สำหรับระดับความพึงพอใจต่ำสุดคือ การลดระยะเวลาการทำงานลง เนื่องจากเครื่องวัดค่าสีใช้งานปกติไม่ได้ทำให้ระยะเวลาการทำงานเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องวัดค่าสีที่ผลิตขึ้นเองนี้สามารถใช้ได้ทั้งงานวิเคราะห์สารตกค้างด้วยชุดทดสอบ GT และชุดทดสอบ MJPK อย่างมีประสิทธิภาพภายในเครื่องเดียวทดแทนการซื้อเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ได้เป็นอย่างดี รวมถึงต้นทุนการผลิต 5,500 บาท ซึ่งต่ำกว่าซื้อจากต่างประเทศถึง 18 เท่า (ลดลง 94,500 บาทต่อเครื่อง)

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากพัฒนาเครื่องวัดค่าสี การประเมินประสิทธิภาพเครื่อง และการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจต่อเครื่องวัดค่าสี ในระดับมาก จึงมีคุณลักษณะตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการและมีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการใช้งาน คือ ประสิทธิภาพสูง การอ่านค่าเป็นตัวเลขจึงลดความคลาดเคลื่อน

จากการอ่านด้วยสายตาได้เป็นอย่างดี โครงสร้างทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงคงทน สวยงาม ขนาดและน้ำหนักเหมาะสมสำหรับปฏิบัติงาน มีความสวยงามในการออกแบบ สามารถใช้ได้ทั้ง งานวิเคราะห์สารตกค้างด้วยชุดทดสอบ GT และชุดทดสอบ MJK จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานประจำวัน มีประสิทธิภาพการสกัดตัวอย่างและเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ปฏิบัติงาน



เอกสารอ้างอิง

- [1] กอบทอง ฐูปหอม.2547. SOP No.10 02 113.การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มสารประกอบฟอสเฟตและ/หรือสารคาร์บาเมทในผักและผลไม้ โดยใช้ชุดน้ำยาตรวจหายาฆ่าแมลง ชนิดสำเร็จรูป. กองอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- [2] แม้น อมรสิทธิ์ และคณะ. *หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ*. พิมพ์ครั้งที่ 1 ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ, 2553, หน้า 187-389.
- [3] Baltussen AH. New concepts in sorption based sample preparation for chromatography. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven; New concepts in sorption based sample preparation for chromatography; 2000.
- [4] Ahmed FE. Analyses of pesticides and their metabolites in foods and drinks. Trends Anal Chem. 2001; 20:649-660.
- [5] LeBlanc G. A Review of EPA Sample Preparation Techniques for Organic Compound Analysis of Liquid and Solid Samples. LCGC. 2001; 19:1120-1130.
- [6] ศูนย์บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์. แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.kmitl.ac.th/sisc/GC-MS/main.html> สืบค้น 12 พค. 2561.
- [12] Zhang L, Shaowen Liu S, Cui X, Pan C,Zhang A, Chen F. A review of sample preparation methods for the pesticide residue analysis in foods. Cent Eur J Chem. 2012; 10(3):900-925.
- [13] Sheng Tang S, Hong Zhang H, Hian Kee Lee HK. Advances in sample extraction. Anal Chem. 2016; 88:228 – 249.
- [14] Vidya K, Maheshwara-Rao VU, Ajitha A. A review on current trends and advancements in bioanalytical method. Int J Phama Res Anal. 2014; 4(6):369-38.
- [15] Reddy KV, Yachawad A. Overview on recent extraction techniques in bioanalysis. Int Res J Pharm. 2016; 7(2):15-24.
- [16] Tan GH, Chai MK. Sample preparation in the analysis of pesticides residue in food by chromatographic techniques. In: Stoytcheva M, editors. Pesticides-Strategies for pesticides analysis. Rijeka: Intech; 2011. p. 27-58.

- [17] T.D. Lekkas, *et al* .Optimization of analytical methods for the determination of trace concentrations of toxic pollutants in drinking and surface waters . Global Nest: the Int. J. 2003; 5 (3), 165-175.
- [18] Yulkifli, P Kahar, R Ramli, S B Etika, C Imawan. Development of color detector using colorimetry system with photodiode sensor for food dye determination application. 2019. Journal of Physics Conf. Series 1185 (2019) 012031.



ภาคผนวก ก

คู่มือประกอบการใช้งาน



คู่มือการใช้งาน

เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

1. วัตถุประสงค์เครื่องวัดค่าสี

เพื่อใช้เป็นคู่มือและเป็นข้อปฏิบัติในการใช้เครื่องวัดค่าสีเพื่อการใช้งานที่ถูกต้อง

2. ขอบข่าย

ใช้เป็นคู่มือประกอบในการใช้งานกับเครื่องวัดค่าสี ที่ใช้ในขั้นตอนวิเคราะห์สารตกค้างด้วยชุดทดสอบ GT และชุดทดสอบ MJPK

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 กอบทอง รูปหอม,ชุดทดสอบยาฆ่าแมลงในอาหาร pesticide test kit

4. หลักการ

ชุดน้ำยาตรวจสอบยาฆ่าแมลงตกค้าง “GT pesticide test kit” ถูกคิดค้นโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้ในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างและคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ปลอดภัย จากสารพิษ โดยรวมที่มีอยู่ในตัวอย่างที่มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ขั้นตอนที่สำคัญคือการวางหลอดทดลองในน้ำอุ่นเพื่อให้เอนไซม์ทำงานที่ 32-36°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หากอุณหภูมิไม่คงที่ต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีผลผิดพลาด การอ่านผลและเทียบสีจะยากและมีความคลาดเคลื่อนสูง ชุดน้ำยาตรวจสอบยาฆ่าแมลง “จีที” และ “เอ็ม เจ พี เค” ถูกคิดค้นโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้ในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างและคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ปลอดภัย จากค่าความเป็นพิษโดยรวมของสารพิษตกค้างที่มีอยู่ในตัวอย่างที่วิเคราะห์ ที่มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลงตั้งแต่ร้อยละ 15 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ หลักการทำงานของชุดตรวจหาฆ่าแมลง/สารพิษตกค้างของชุดทดสอบใช้หลักการการทำงานของ Cholinesterase Inhibition technique ตรวจวัดระดับความเป็นพิษของสารพิษตกค้างโดยรวมทุกชนิดที่มีอยู่ในตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ ซึ่งปริมาณความเป็นพิษของสารพิษโดยรวมนั้น จะต้องมีความเป็นพิษที่ตก ค้างอยู่ในตัวอย่างวิเคราะห์ไม่เกินค่าที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลงร้อยละ 50%



ชุดตรวจหาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้าง “MJPK”

การทำงานของชุดตรวจหาฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้าง “เอ็ม เจ พี เค” นี้ อาศัยหลักการที่สารกำจัดแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต, คาร์บาเมทและกลุ่มสารพิษอื่นๆที่เป็นโคลีนเอสเตอเรสอินฮิบิเตอร์ จะมีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ถ้าตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์มีฆ่าแมลง/ สารพิษตกค้างอยู่ สารพิษจะไปยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (น้ำยาทดสอบ-1) ทำให้เอ็นไซม์ไม่สามารถไปไฮโดรไลส์ น้ำยาทดสอบ-2 ได้ โดยปริมาณน้ำยาทดสอบ 2 ที่มีสีชมพูจะเป็นตัวกำหนดสีในชุดตรวจ ยิ่งถ้าตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์มีค่าความเป็นพิษสูง เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส จะถูกยับยั้งการทำงานมากขึ้นตาม ทำให้น้ำยาทดสอบ 2 ที่มีสีชมพูเหลืออยู่ในปริมาณมากเช่นกัน โดยระดับความเป็นพิษจะตรวจวัดโดยเทียบความเข้มสีกับหลอดควบคุม แต่หากไม่มีสารพิษตกค้างเอ็นไซม์จะไฮโดรไลส์ น้ำยาทดสอบ-3 เปลี่ยนเป็นสีเหลือง และผลเปลี่ยนน้ำยาทดสอบ-2 เปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีส้ม

ในการเปรียบเทียบความเข้มสี ของสารละลายที่ได้จากการทดสอบจะใช้สายตาในการเปรียบเทียบหลอดตัวอย่างกับหลอดควบคุม ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญในการตรวจวัด และการอ่านผลไม่สามารถแปลค่าออกมาเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่ายได้ ในบางกรณีจะมีการผสมปนกันระหว่างสีชมพูคลีนกับสีส้มทำให้ยากแก่การตัดสินใจว่ามีสารพิษในระดับใด ยอมรับได้หรือปฏิเสธ ดังนั้นจึงได้ทำการประดิษฐ์เครื่องทดสอบสารพิษตกค้าง เพื่อใช้ในการตรวจวัดเทียบความเข้มสีและบอกระดับความเป็นพิษออกมาเป็นตัวเลข ตั้งแต่ 0 ถึง +3 โดย 0 หมายถึงตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วน +1 ถึง +2 หมายถึงตรวจพบสารพิษตกค้างในระดับที่ปลอดภัย และ +3 หมายถึงตรวจพบสารพิษในระดับที่ไม่ปลอดภัย

เครื่องวัดปริมาณความเข้มสีของสารละลาย spectrophotometer มีหลักการการทำงานคือ การให้แสงที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสมผ่านเข้าสู่สารละลายที่จะวัดค่าความเข้มสี แสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนไว้ ส่วนที่

เหลือจะผ่านออกมาจากสารละลายขึ้นกับระดับความเข้มข้นของสารละลายนั้น แล้วใช้อุปกรณ์ที่เป็นเซนเซอร์แสง (light sensor) ตรวจวัดแสงที่ทะลุผ่านออกมาแล้วจึงเปลี่ยนจากแสงเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า แสดงออกมาเป็นตัวเลข เป็นที่นิยม แต่อย่างไรก็ตาม การสั่งซื้อเครื่องมือจากต่างประเทศจะมีราคาสูง ซึ่งไม่เจาะจงกับชุดทดสอบจะต้องตั้งค่าใหม่ให้เหมาะสมกับงานทดสอบและต้องนำมาคิดคำนวณเองทุกครั้ง



เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

มูลนิธิ

การพัฒนาเครื่องวัดปริมาณสารตกค้างนี้จึงเป็นการพัฒนาคิดค้นประดิษฐ์เครื่องมือออกมาให้เป็นนวัตกรรมใหม่ สามารถใช้ได้กับการทดสอบสารพิษตกค้างในอาหารประเภทผักสดและผลไม้สด ด้วยชุดตรวจหาขมาแมลงในอาหาร (สารพิษตกค้าง) หรือ ชุดทดสอบ“เอ็ม เจ พี เค” มูลนิธิฯ สามารถผลิตขึ้นใช้งานได้เองสามารถปฏิบัติงานได้จริงในห้องปฏิบัติการ เป็นการพัฒนา สนับสนุนงานอรัรักษาพืชด้านความปลอดภัย และการตรวจวัดเฝ้าระวังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทั้งนี้ยังสามารถนำผลิตภัณฑ์นำไปใช้ประโยชน์ให้กับหน่วยงานต่างๆที่ต้องการใช้ต่อไป ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องนำเข้าสั่งซื้อจากต่างประเทศ

5. ขั้นตอนการใช้งาน

- 5.1 เสียบปลั๊กไฟฟ้า 220V 50Hz
- 5.2 กดสวิทช์เปิด
- 5.3 ผลักคันโยกไปด้านขวา หากต้องการวัดค่าสีชุดทดสอบ MJPK
- 5.4 ผลักคันโยก ไปด้านซ้ายหากต้องการวัดค่าสีชุดทดสอบ GT
- 5.5 ใส่หลอด control ที่ระดับ 0 ลงในช่องวางหลอด กดปุ่ม 0 แล้วเอาหลอดออก
- 5.6 ใส่หลอด +1 ที่ระดับ +1 ลงในช่องวางหลอด กดปุ่ม +1 แล้วเอาหลอดออก
- 5.7 ใส่หลอด +3 ที่ระดับ +3 ลงในช่องวางหลอด กดปุ่ม +3 แล้วเอาหลอดออก
- 5.8 ใส่หลอดตัวอย่าง ลงในช่องวางหลอด กดปุ่ม test อ่านผล แล้วเอาหลอดออก

6. ข้อควรระวัง

- 6.1 เครื่องวัดค่าสีตัวอย่าง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าควรหลีกเลี่ยง การสัมผัสกับน้ำโดยตรง
- 6.2 เครื่องถูกออกแบบให้วิเคราะห์สารตกค้างด้วยชุดทดสอบ GT และชุดทดสอบ MJPK เท่านั้น

7. วิธีบำรุงรักษา

เครื่องวัดค่าสีตัวอย่าง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า วัสดุที่ใช้ทนต่อการกัดกร่อน จึงง่ายต่อการดูแลรักษา แต่อย่างไรก็ตามก็ควรหมั่นบำรุงรักษาตัวเครื่อง ดังนี้

- 7.1 ควรจัดวางไว้ใน พื้นที่มีน้คง ไม่ควรสัมผัสกับน้ำโดยตรง
- 7.2 ดูแลความสะอาด โดยใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ เช็ดตัวเครื่องด้านนอก ไม่ควรใช้สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดรุนแรงทำความสะอาด
- 7.3 ทุก 3 ปี ต้องตรวจเช็คเซนเซอร์ และ light source

8. ผู้ประดิษฐ์ชิ้นงาน

นฤพล วัฒนภาพ และ วิฑูรย์ บุญสง่า

เบอร์โทร 0898508359, 088-529 0279

E-mail msn7029rpf@gmail.com

ภาคผนวก ข
แบบประเมินความพึงพอใจ



แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ

เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ.....ตำแหน่ง.....สังกัด.....
2. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง 1. 1-5 ปี 2. 6-10 ปี 3. 10 ปีขึ้นไป
3. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ 1. นานๆ ที 2. ทำบ้าง 3. เป็นประจำ

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
1.1 หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง					
1.2 สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
1.3 ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น					
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน					
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น					
2.3 ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน					
3. ด้านโครงสร้าง					
3.1. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน					
3.2 รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ					
3.3 เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์					
4. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
4.1 ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าหลังเสียค่า					
4.2 ราคาเครื่องละ 5,000 บาท (เทียบกับ spectrophotometer 100,000 บาท)					
4.3 อายุการใช้งานเครื่องมากกว่า 5 ปี					
5. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
5.1 มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ					
5.2 เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง					
5.3 มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน					

ส่วนที่ 3: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ สุวิทย์ ธานี ตำแหน่ง ผู้เฒ่า สังกัด ทบวง
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	✓				
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	✓				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	✓				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	✓				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ สุวิทย์ ธานี ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ..... นาย อธิศ ภิรมย์กุล ตำแหน่ง..... นักจัดการฯ นครฯ สังกัด..... กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	✓				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปปลั๊กชณภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	✓				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	✓				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	✓				
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ นาย อธิศ ภิรมย์กุล ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาระบบเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... พ.ศ. จภ. กวิวิ. สก. ก. ตำแหน่ง... ผู้ช่วยอธิการบดี... สังกัด... กอ. ๑๒๖
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [x] ๑. นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาระบบเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ น.ส. ศังขรินทร์ ใจฉายา สุกุลโพธิ์ ตำแหน่ง ผอ. ชุมชมวิถุการฯ สังกัด ศ. ชุมชมฯ
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสิทธิทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ น.ส. ศังขรินทร์ ใจฉายา สุกุลโพธิ์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ดร. ชาติชา อนุธา ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด ส.ยู.แปง
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		/			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		/			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการดำเนินงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		/			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		/			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		/			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		/			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน		/			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ		/			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		/			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		/			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		/			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		/			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		/			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		/			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		/			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ดร. ชาติชา อนุธา ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ..... หินทรัพย์ เภมภักดิ์ ตำแหน่ง..... นักวิทยาศาสตร์ สังกัด..... รบอสมปณ
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [x] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่าโปรตทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 6 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ หินทรัพย์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ..... นางกมลวิมล วาณิชเนตา..... ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วัดค่าสี..... สังกัด ส.ช.ท.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		✓			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)			✓		
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี			✓		
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		✓			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		✓			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		✓			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ [Signature] ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป
๑. ชื่อ รศ.ดร.สมศักดิ์ ดิประเสริฐกุล ตำแหน่ง วิศวกรประจำ สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ
คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ รศ.ดร.สมศักดิ์ ดิประเสริฐกุล ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ.....นางจ.จรรยา..... รังเกอ ตำแหน่ง.....เจ้าหน้าที่อำนวยการ..... สังกัด.....อำนวยการ.....
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเซต วัดค่าสี

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		/			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		/			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการดำเนินงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		/			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		/			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		/			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		/			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		/			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ		/			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		/			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		/			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		/			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		/			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		/			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		/			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		/			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

ชมคนจริง

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 11/9/63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นาย ก สุวิ ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิเคราะห์โรค สังกัด อ.วทท
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ นาย ก สุวิ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, น้อยที่สุด) and 10 rows of evaluation items related to the shaker machine's performance and specifications.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ศิริโชคทิพย์ วิชา ตำแหน่ง... นักวิจัย... สังกัด... มหาวิทยาลัย...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 6 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารุ่นเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป
๑. ชื่อ.....ตำแหน่ง.....สังกัด.....
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่าโปรตทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 22/6/63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ผ.ศ. สาธิต ทยอ ตำแหน่ง ผู้ช่วยทวิ.วิเคราะห์สาร สังกัด ศูนย์ฯ สระบุรี
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	✓				
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑ โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	✓				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	✓				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	✓				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ สาธิต ทยอ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาง อรุณรัตน์ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด อุบลราชธานี
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า
โปรตุเกสเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/	/			
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/	/			
๑.๒ สามารถช่วยให้ผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/	/			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/	/			
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน	/	/			
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/	/			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/	/			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/	/			
๓. ด้านโครงสร้าง	/	/			
๓.๑ โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/	/			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ	/	/			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/	/			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย	/	/			
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/	/			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/	/			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/	/			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น	/	/			
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/	/			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/	/			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/	/			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ

เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นางศศิพร ขุขณา ตำแหน่ง นักศึกษาดำรง สังกัด คณะนิเทศนศาสตร์
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที่ ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		/			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการดำเนินงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		/			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		/			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		/			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		/			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		/			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		/			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ ราคาเครื่องละ 5,000 บาท ราคาสามารถลดต่ำกว่าได้อีกไหม

คำชม กระทัดรัด อ่านรวดเร็ว

แนะนำเพื่อปรับปรุง สามารถเปลี่ยนจากสีดำ ให้มีสีขาวหรือสีเทาเพื่อลดความผิดพลาด

ลงชื่อ ศศิพร ขุขณา ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารุ่นเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ..... ศ.ศรดิยา ประดิษฐ์สิน ตำแหน่ง..... นักวิทยาศาสตร์ สังกัด..... วิทยาลัย
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการดำเนินงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	✓				
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	✓				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	✓				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	✓				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ
 คำติ เสียใจไม่มีให้หรือไม่ หรือขอใช้ยี่ห้อเครื่องนี้

คำชม
 แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ รศ.ศรดิยา ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นาย พิรพงษ์ เทพมงคล ตำแหน่ง นักเทคนิคฯ สังกัด ฝ่าย วิทยาศาสตร์ - ศสพ. ๒๕๖๓๐๗
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย [x] ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, and ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง ปรับปรุงวงจรเครื่อง, คัดหนังสือ, เครื่องวัดจากเป็น 9 หน้าขาว, ช่องใส่หลอดหลอด, สีขาว ของถนนฯ ๙.๖.๒๕๖๓

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 27/05/63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นางสาว วิภาณี คุณวิภาณี ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์สาร สังกัด ศูนย์ฯ ภูเก็ต
 ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
 ๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		✓			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		✓			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		✓			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		✓			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		✓			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		✓			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		✓			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ -

คำชม -

แนะนำเพื่อปรับปรุง -

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 25 / 05 / 63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ..... สพ.ดร. อัมพรศิริมาศ ตำแหน่ง..... ลูกจ้างประจำสังกัด..... ศูนย์ส่งเสริม
- ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
- ๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/				
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อัมพรศิริมาศ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 26/05/63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ กิมดวง อภิวิโรจน์ ตำแหน่ง วิชาเกษตรศาสตร์ สังกัด ภาควิชา
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑. นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ -

คำชม -

แนะนำเพื่อปรับปรุง -

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาย นิล นิล ตำแหน่ง ทีชเชอร์ สังกัด วัดเขมาภิรตาราม
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	✓				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	✓				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	✓				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	✓				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	✓				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	✓				
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณ
สารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....

- ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด 5, มาก 4, ปานกลาง 3, น้อย 2, น้อยที่สุด 1). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารุ่นเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ผศ. อธิวัฒน์ ใจงาม ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด ส.เกษตรฯ
 ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
 ๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		/			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		/			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		/			
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		/			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		/			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		/			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑ โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		/			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ		/			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		/			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเลื่อยล้า		/			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		/			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่องมากกว่า ๕ ปี		/			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ _____
 คำชม _____
 แนะนำเพื่อปรับปรุง _____

ลงชื่อ อธิวัฒน์ ใจงาม ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ ๒๕/๘/๖๓

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป
๑. ชื่อ ไฉรินทร์ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด 112/11พ.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		/			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		/			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน					
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือความเหมาะสมกับงานทดสอบ					
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์					
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ
คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ไฉรินทร์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาย อมร หวลคัมภ์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ สังกัด ศ. นวอโร
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		✓			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		✓			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		✓			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	✓				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		✓			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ		✓			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		✓			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		✓			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		✓			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		✓			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		✓			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อมร หวลคัมภ์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ส.ป. ภาควิชาการสัตวบาล ตำแหน่ง อ.วิภาดาพร สังกัด ม.ส.ส.บ.บ.บ.บ.บ.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง					
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น					
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน					
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น					
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน					
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑ โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน					
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ					
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์					
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง					
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)					
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี					
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ					
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง					
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน					

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ส.ป. ภาควิชาการสัตวบาล ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ..... นว อานนท์ ตำแหน่ง..... อสม. รพ. ราชวิถี สังกัด..... น. พงษ์
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		✓			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		✓			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		✓			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		✓			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑ โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน		✓			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ		✓			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		✓			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง.		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		✓			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		✓			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		✓			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		✓			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		✓			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อานนท์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณ
สารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาคู่มือเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นางสาวสมศรี ดิเรกข ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา สังกัด ส.อ.ท.นนท์
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านคู่มือทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณ
สารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... น.ส. มารีอา อิมดา ตำแหน่ง... ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่รักษา-นักรยา สังกัด... วิทยาลัย
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆที [x] ๒. ทำบ้าง [] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ... มารีอา อิมดา ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ น.ส. อมจิลา จันทรเดช ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด.....
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		<input checked="" type="checkbox"/>			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/>				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	<input checked="" type="checkbox"/>				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	<input checked="" type="checkbox"/>				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		<input checked="" type="checkbox"/>			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	<input checked="" type="checkbox"/>				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน			<input checked="" type="checkbox"/>		
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ			<input checked="" type="checkbox"/>		
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์			<input checked="" type="checkbox"/>		
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		<input checked="" type="checkbox"/>			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		<input checked="" type="checkbox"/>			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		<input checked="" type="checkbox"/>			
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		<input checked="" type="checkbox"/>			
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		<input checked="" type="checkbox"/>			
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		<input checked="" type="checkbox"/>			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อมจิลา จันทรเดช ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาย อรุณ ทรัพย์ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่เทคนิค สังกัด กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง					
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น					
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน					
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น					
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน					
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน					
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ					
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์					
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความเร่งด่วน					
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)					
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี					
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ					
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง					
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน					

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ นาย อรุณ ทรัพย์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารองรับเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ น.ส. รัชชพร (สงวน) ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด ศูนย์ฯ มทบ๕
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [] ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [x] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑. นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อักกพร (สงวน) ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ...นางสาวจรรยา วิภาส ตำแหน่ง...นักวิทยาศาสตร์...สังกัด...วิทยาลัย
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย [x] ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ...นางจ.น. ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ พลาภา วัชร ตำแหน่ง ลูกจ้างชั่วคราว (ยี่ห้อ จ.ท.วัดพระเชตุพน) สังกัด ศูนย์ฯ ยะลา
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเลื่อยล้า	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่องมือมากกว่า ๕ ปี	/				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ พลาภา วัชร ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ผ.ล.ร.ง.วิชา อินทระมา ตำแหน่ง ซึกอภิศาสตร์ สังกัด ศ.แม่ทามา
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		✓			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		✓			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	✓				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		✓			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		✓			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		✓			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ		✓			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		✓			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเล็งเล็งค่า		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		✓			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่องมือมากกว่า ๕ ปี		✓			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		✓			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		✓			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		✓			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ  ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารองรับเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ จ.ส. จิวพันธ์ อวตัญญู ตำแหน่ง นักวิจัยอาวุโส สังกัด ศูนย์ฯ ลพบุรี
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง					
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น					
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน					
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น					
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน					
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน					
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ					
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์					
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเลงล้าค่า					
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)					
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่องมือมากกว่า ๕ ปี					
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ					
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง					
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน					

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ จ.ส. จิวพันธ์ อวตัญญู ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ อาชีพ ตำแหน่งสังกัด
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑. Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ น.ส. อธิพรณ วัฒนสุวรรณ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ สำนักงาน กศน. จังหวัดบุรีรัมย์
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ศิริพรภรณ์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ สุดมล ปานินท์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิเคราะห์สาร สังกัด ศูนย์วิจัย
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม	/			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม ใช้งานสะดวก

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ สุดมล ปานินท์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 19 / 8 / 63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ ท.ส. รศัญญา ประดิษฐ์วณิช ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด ศษอัย วิทยาลัย
- ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
- ๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง เมื่อเกิดความล้าเล็งเสียค่า	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่องมากกว่า ๕ ปี	/				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม ใช้เหมาะสม ใช้งานสะดวก

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ รศัญญา ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง...สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านคู่มือทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาย สันต์ สุนทรวิภา ตำแหน่ง วิศวกร สังกัด รพ.รังษิโย-๑/๗/๗๗
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที่ ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง		///			
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ		///			
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		///			
๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		///			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		///			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		///			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง ทนทาน คงทน เหมาะกับงาน		///			
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือเหมาะสมกับงานทดสอบ		///			
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		///			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		///			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		///			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		///			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ		///			
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง		///			
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน		///			

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง ลดเสียง 100 ทด ทดสอบ

ลงชื่อ สว ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นางจางวรรณ รังแก้ว ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วัดค่าสี สังกัด อ่างทอง
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม ขอแนะนำให้ปรับปรุง

ลงชื่อ นางจางวรรณ รังแก้ว ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ นาย ก. นงจิ ตำแหน่ง ผู้ช่วย สังกัด อบต.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ					
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้ค่าเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/				
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม ชื่นชม ด.รับ : เครื่องมือรับ

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ นาย ก. นงจิ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ อ. อมร ไรชาน ตำแหน่ง ผอ.วิจัยกบปที่วัดสารตกค้าง สังกัด อนุฯ นิคมชลธิ
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [x] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย [x] ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวก, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อ. อมร ไรชาน ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ วาฬทิพย์ ๑๖๖๖ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด ศูนย์ฯ ภาสว
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, and ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ วาฬทิพย์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 6 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด 5, มาก 4, ปานกลาง 3, น้อย 2, น้อยที่สุด 1). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารองรับเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนารองรับเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นายอภิรักษ์ สักลอบ ตำแหน่ง อภิรักษ์เดช พล. ๑๑/๑๑/๒๕
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑. ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑. นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, มากที่สุด (๕), มาก (๔), ปานกลาง (๓), น้อย (๒), น้อยที่สุด (๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ -
คำชม -
แนะนำเพื่อปรับปรุง -

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ ศ.ศ.ศิริธรรม เลขมงคลวัดม่วง ตำแหน่ง ศาสนาที่วัดพระเมรุ สังกัด สำนักอ.ปอ.อ.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสี่ชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่อง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ศิริพรรณ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ วิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ ตำแหน่ง วิชาวิทยาศาสตร์ สังกัด วิทยาลัย
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง ข้อ: ใส่วิดีโอชุดทดสอบ ตารางหมายเลข ๖๒๐๖ หรือ ๑๓๓๖๖๖๖ ในกรณีพบ

ลงชื่อ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ... ตำแหน่ง... สังกัด...
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ๑. ด้านประสิทธิภาพ, ๒. ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ๓. ด้านโครงสร้าง, ๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, ๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ... ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

- ๑. ชื่อ นามข วัฒน รัตน์ ตำแหน่ง: ผู้จัดการประจำ สำนักงาน กิ่งกาด: ทุ่งคอก ไร่คอก
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง [] ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี [x] ๒. ๖-๑๐ ปี [] ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ [] ๑.นานๆ ที [] ๒. ทำบ้าง [x] ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย [x] ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

Table with 5 columns: รายการ, ระดับความพึงพอใจ (มากที่สุด ๕, มาก ๔, ปานกลาง ๓, น้อย ๒, น้อยที่สุด ๑). Rows include categories like ด้านประสิทธิภาพ, ด้านความสะดวกในการใช้งาน, ด้านโครงสร้าง, ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย, and ด้านคุณค่าด้านอื่น.

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ
คำชม เครื่องมือมีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงานมากแต่ไม่ใช่ว่ามันแม่นยำทุกตัว
แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ วัฒน รัตน์ ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ / /

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
 จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ ผ.ล. นีวัดี เกษม ตำแหน่ง ผู้อำนวยการหน่วยวิจัยสังกัด โครงการวิจัย
 ๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
 ๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	✓				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	✓				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น		✓			
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน		✓			
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น		✓			
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน		✓			
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	✓				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	✓				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณ์ภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์		✓			
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง		✓			
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)		✓			
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี		✓			
๕. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๕.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	✓				
๕.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	✓				
๕.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	✓				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ ผ.ล. นีวัดี เกษม ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

วันที่ 22/6/63

แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจ
เครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงพัฒนาการพัฒนาเครื่องวัดค่าสีเพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยชุดทดสอบสารพิษในอาหาร
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบประเมินและข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ส่วนที่ ๑: ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อ วิฑูรย์ อดิทัน ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ สังกัด สว.บว.
๒. ประสบการณ์ด้านงานวิเคราะห์สารตกค้าง ๑.ต่ำกว่า ๑-๕ ปี ๒. ๖-๑๐ ปี ๓. ๑๐ ปีขึ้นไป
๓. ท่านทำการอ่านสีชุดทดสอบเป็นประจำหรือไม่ ๑.นานๆ ที ๒. ทำบ้าง ๓. เป็นประจำ

ส่วนที่ ๒ : ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องเขย่า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
๑. ด้านประสิทธิภาพ และความถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๑ หลักการทำงานของเครื่องมือมีประสิทธิภาพสูง	/				
๑.๒ สามารถช่วยให้วัดผลได้ถูกต้องแม่นยำในการทดสอบ	/				
๑.๓ ลดปัญหา error จากการทำงานได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น	/				
๒.ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
๒.๑ เครื่องมือใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	/				
๒.๒ เครื่องมือช่วยผ่อนแรง และลดขั้นตอนลง ทำให้ทำงานได้ดีขึ้น	/				
๒.๓ ความสะดวกในการดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งาน	/				
๓. ด้านโครงสร้าง					
๓.๑. โครงสร้างเครื่องมือ มีความแข็งแรง หนาแน่น คงทน เหมาะกับงาน	/				
๓.๒ รูปร่าง ขนาดของเครื่องมือมีความเหมาะสมกับงานทดสอบ	/				
๓.๓ เครื่องมือมีรูปลักษณะภายนอกทันสมัย เหมาะสมกับงานทางวิทยาศาสตร์	/				
๔. ด้านเวลาและค่าใช้จ่าย					
๔.๑ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง	/				
๔.๒ ราคาเครื่องละ ๕,๐๐๐ บาท (เทียบกับ spectrophotometer ๑๐๐,๐๐๐ บาท)	/				
๔.๓ อายุการใช้งานเครื่อง > ๕ ปี	/				
๓. ด้านคุณค่าด้านอื่น					
๓.๑ มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ตอบสนองต่อความต้องการ	/				
๓.๒ เครื่องมือสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	/				
๓.๓ มีความปลอดภัยจากสารเคมีอันตรายในการปฏิบัติงาน	/				

ส่วนที่ ๓: ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำติ

คำชม

แนะนำเพื่อปรับปรุง

ลงชื่อ อิม อิม ผู้กรอกข้อมูลแบบสอบถาม
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน