



คู่มือปฏิบัติงานหลัก

เรื่อง

การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน
โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ HANNA

จัดทำโดย

นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำนำ

คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้จัดทำตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง มาตรฐานการกำหนดตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเอกสารแสดงเส้นทางการทำงานหลักตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ โดยระบุขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ โดยคู่มือปฏิบัติงานหลักมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้หน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่สามารถศึกษางานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้งานของหน่วยงานมีระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเกี่ยวกับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ HANNA ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้ และเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งผู้ที่ต้องการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ HANNA สามารถนำคู่มือปฏิบัติงานหลักฉบับนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้ ซึ่งในคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้ได้อธิบายถึงวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้ การเตรียมตัวอย่างดิน การเตรียมเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง และการวัดค่าความเป็นกรดต่าง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ปัญหา/อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความรู้และคำแนะนำด้วยดีตลอดมา และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริมให้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจให้คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวศุภจิรัตน์ สรประสิทธิ์

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

มกราคม 2566

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	(1)
สารบัญ.....	(2)
สารบัญตาราง.....	(4)
สารบัญภาพ.....	(5)
ส่วนที่ 1 บริบทมหาวิทยาลัย.....	1
ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	1
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตจังหวัดสตูล.....	3
ปรัชญา ปณิธาน ค่านิยมองค์กร คติพจน์ของมหาวิทยาลัย.....	4
วัตถุประสงค์.....	4
อัตลักษณ์มหาวิทยาลัย.....	5
ตราสัญลักษณ์.....	6
สีประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	6
ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ดอกปาริฉัตร.....	7
ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ต้นสารภีทะเล.....	7
โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	8
ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร.....	9
ปรัชญา.....	9
วิสัยทัศน์.....	9
พันธกิจ.....	10
นโยบาย.....	10
ประเด็นยุทธศาสตร์.....	11
การแบ่งส่วนราชการภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	12
ส่วนที่ 2 บทนำ.....	13
ความเป็นมา.....	13
วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน.....	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
นิยามศัพท์.....	14
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	14
ส่วนที่ 3 ขั้นตอนและเทคนิคในการปฏิบัติงาน.....	15
1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	15
2 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์.....	17
2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่าง ในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน.....	17
2.2 สารเคมีที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่าง น้ำผลไม้และตัวอย่างดิน....	25
2.3 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็น กรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน.....	27
3 การเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้.....	29
3.1 วิธีการเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้.....	29
4 การเตรียมตัวอย่างดิน.....	30
4.1 วิธีการเตรียมตัวอย่างดิน.....	30
5 การเตรียมเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	38
5.1 วิธีการสอบเทียบ.....	38
6 การวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	46
6.1 การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้.....	46
6.2 การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างดิน.....	49
ส่วนที่ 4 ปัญหา/อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ.....	54
วัสดุอุปกรณ์.....	54
การวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ประวัติผู้จัดทำ.....	57

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 วัสดุอุปกรณ์ ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ภายในห้องปฏิบัติการ เคมีทางการเกษตร (62-507) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	54

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ปิกเกอร์ (Beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร.....	17
2	ปิกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 มิลลิลิตร.....	18
3	ปิกเกอร์ (Beaker) ขนาด 600 มิลลิลิตร.....	18
4	กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร.....	19
5	พาสเจอร์ปีเปต (Pasture pipette) พร้อมจุกยาง.....	19
6	แท่งแก้วคน (Stirring rod) ขนาดความยาว 6 นิ้ว.....	20
7	ช้อนตักสารพลาสติก (Plastic spatula).....	20
8	ขวดฉีดน้ำกลั่น (Washing bottle).....	21
9	ทิชชูชนิดเนื้อละเอียด.....	21
10	ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร.....	22
11	ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร.....	22
12	กรวยกรองแก้ว (Glass funnel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร.....	23
13	กระดาษกรอง (Filter paper) เบอร์ 1.....	23
14	แท่งแม่เหล็ก (Magnetic bar).....	24
15	สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 4.....	25
16	สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 7.....	25
17	สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 10.....	26
18	สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 3 โมลต่อลิตร.....	26
19	เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ Hanna.....	27
20	เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น ED3202S ยี่ห้อ Sartorius.....	28
21	เครื่องคนสารละลาย (Magnetic stirrer) รุ่น HI190M ยี่ห้อ Hanna.....	28
22	วิธีการกรองสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้.....	29
23	ปิกเกอร์ที่บรรจุสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้ที่ผ่านการกรองแล้ว.....	29
24	หน้าจอแสดงผลเมื่อทำการเสียบปลั๊กเครื่องชั่ง.....	30
25	วิธีการกดปุ่มสีน้ำเงินเพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง.....	31
26	วิธีการกดปุ่ม Tare น้ำหนักเครื่องชั่ง.....	31
27	การวางปิกเกอร์บนเครื่องชั่ง.....	32

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
28 วิธีการกดปุ่ม Tare น้ำหนักเครื่องชั่ง.....	32
29 วิธีการตัดตัวอย่างดินใส่ในบีกเกอร์.....	33
30 หน้าจอแสดงน้ำหนักดินเท่ากับ 10.00g.....	33
31 วิธีการกดปุ่มสีน้ำเงินเพื่อทำการปิดเครื่องชั่ง.....	34
32 วิธีการถอดปลั๊กเครื่องชั่ง.....	34
33 ปริมาตรน้ำกลั่นในกระบอกตวง จำนวน 50 มิลลิลิตร.....	35
34 วิธีการคนสารละลายตัวอย่างดิน.....	35
35 บีกเกอร์ที่บรรจุสารละลายดิน.....	36
36 วิธีการกรองสารละลายตัวอย่างดิน.....	36
37 บีกเกอร์บรรจุสารละลายตัวอย่างดินที่ผ่านการกรองแล้ว.....	37
38 วิธีการเทียบปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	38
39 วิธีการเปิดเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	38
40 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด.....	39
41 วิธีการซับอิเล็กโทรด.....	39
42 วิธีการกดปุ่ม CAL เพื่อทำการสอบเทียบ.....	40
43 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 7.....	40
44 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 7.....	41
45 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด.....	41
46 วิธีการซับอิเล็กโทรด.....	42
47 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 4.....	42
48 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 4.....	43
49 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด.....	43
50 วิธีการซับอิเล็กโทรด.....	44
51 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 10.....	44
52 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 10.....	45
53 วิธีการบันทึกผลการสอบเทียบและออกจากหน้าจอหลัก.....	45
54 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด.....	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
55 วิธีการซับน้ำอเล็กโทรด.....	46
56 วิธีการจุ่มอเล็กโทรดในสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้.....	47
57 หน้าจอแสดงผลค่าความเป็นกรดต่าง.....	47
58 วิธีการฉีดล้างอเล็กโทรด.....	48
59 วิธีการซับน้ำอเล็กโทรด.....	48
60 วิธีการฉีดล้างอเล็กโทรด.....	49
61 วิธีการซับน้ำอเล็กโทรด.....	49
62 วิธีการจุ่มอเล็กโทรดในสารละลายตัวอย่างดิน.....	50
63 หน้าจอแสดงผลค่าความเป็นกรดต่าง.....	50
64 วิธีการฉีดล้างอเล็กโทรด.....	51
65 วิธีการซับน้ำอเล็กโทรด.....	51
66 วิธีการเก็บอเล็กโทรด.....	52
67 วิธีการปิดเครื่อง.....	52
68 วิธีการถอดปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	53

ส่วนที่ 1

บริบทมหาวิทยาลัย

ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่เก่าแก่ที่สุดของภาคใต้ และเป็นสถาบันที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องตลอดมา ตั้งแต่ยังมีฐานะเป็นเพียงโรงเรียนฝึกหัดครูมณฑล จนกระทั่งเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดังเช่นปัจจุบัน

ประวัติศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ. 2462 เมื่อกรรมการมณฑลนครศรีธรรมราชซึ่งขณะนั้นอยู่ที่จังหวัดสงขลา และกรรมการจังหวัดสงขลาได้คิดผลิตครูมณฑลขึ้นเพื่อให้ไปทำหน้าที่สอนในระดับประถมศึกษาจึงได้จัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูมณฑลขึ้น โดยให้เรียนร่วมกับโรงเรียนประจำมณฑลนครศรีธรรมราช (คือโรงเรียนมหาวชิราวุธ ซึ่งขณะนั้นตั้งอยู่ที่บริเวณโรงเรียนวิเชียรชมในปัจจุบัน) รับนักเรียนจบชั้นประถมศึกษาบริบูรณ์ (ประถมปีที่ 3) เข้าเรียนตามหลักสูตร ป.4, ป.5 และ ป.6 โดยเพิ่มวิชาครูเป็นพิเศษ ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรดังกล่าวเรียกว่า ครูประกาศนียบัตรมณฑล

ในปี พ.ศ. 2464 มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติประถมศึกษา กรรมการมณฑลจึงได้จัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูประจำมณฑลขึ้นโดยเฉพาะเมื่อ พ.ศ. 2468 โดยตั้งที่ตำบลท่าชะมวง อำเภอกำแพงเพชร (ปัจจุบันคืออำเภอรัตนภูมิ) จังหวัดสงขลา เรียกว่าโรงเรียนฝึกหัดครูมูล (ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของวิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีสงขลา) โดยรับนักเรียนที่จบ ม. 3 หรือครูที่ทางอำเภอและจังหวัดต่าง ๆ ส่งมาเรียน กำหนด 2 ปี สำเร็จแล้วจะได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพรูมูล (ป.)

ต่อมาได้มีพระราชบัญญัติว่าด้วยการบริหารแห่งราชอาณาจักรสยาม พ.ศ. 2476 ให้เลิกการแบ่งเขตการปกครองเป็นมณฑล โรงเรียนฝึกหัดครูประจำ มณฑลนครศรีธรรมราชที่ท่าชะมวง จึงได้เปลี่ยนเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัด เมื่อปี พ.ศ. 2477 โดยรับนักเรียนที่เรียน ป. 6 หรือ ม. 2 (ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2475) เข้าเรียนมีกำหนด 2 ปี ต่อมาในปี พ.ศ. 2482 จึงได้เปลี่ยนมาเป็นรับนักเรียน ม. 3 เข้าเรียน มีกำหนด 2 ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้ประกาศนียบัตรจังหวัด (ว.)

นอกจากนี้โรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัด ยังรับนักเรียนที่เตรียมไว้เพื่อบรรจุเป็นครูประจำตำบล ซึ่งทางจังหวัดต่าง ๆ ได้คัดเลือกนักเรียนที่จบ ป. 4 จากตำบลทุกกิ่งคานในจังหวัดนั้น ๆ มาเข้าเรียน มีกำหนด 3 ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว จะได้ประโยคครูประจำตำบล (ป.บ.) และกลับไปเป็นครูในตำบลที่ตนมีภูมิลำเนาอยู่

ปี พ.ศ. 2482 โรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัดสงขลา ได้ย้ายจากท่าชะมวงมาเรียนที่ตำบลคองหงส์ อำเภอหาดใหญ่ และในปี พ.ศ. 2490 เปลี่ยนฐานะจากโรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัดเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูมูลและมีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ โดยรับนักเรียนที่จบชั้นมัธยมปีที่ 6 หรือประโยคประกาศนียบัตรครูมูล (ว.) เข้าเรียนต่ออีก 1 ปี สำเร็จแล้วจะได้รับประกาศนียบัตรครูมูล (ป.)

ต่อมาใน พ.ศ. 2498 ก็ได้เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยรับนักเรียนที่จบ ม. 6 เข้าเรียน 2 ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) และโรงเรียนฝึกหัดครูมูลสงขลา ก็เปลี่ยนเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูสงขลา จนกระทั่งเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2499 จึงได้ย้ายมาตั้งอยู่ ณ บริเวณบ้านเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา อันเป็นสถานที่ตั้งในปัจจุบันและได้ยกฐานะเป็นวิทยาลัยครูสงขลา เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2504 อีกทั้งได้ขยายชั้นเรียนไปจนถึงระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) ในปีเดียวกันนั่นเอง

ครั้นเมื่อถึงปี พ.ศ. 2518 รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. 2518 ทำให้วิทยาลัยครูสงขลาเปิดสอนถึงระดับปริญญาตรี ในสาขาครุศาสตร์ โดยรับนักศึกษาที่เรียนจบ ป.กศ.สูงหรือครูประจำการ ที่ได้รับวุฒิป.ม. เข้าศึกษาต่อ 2 ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับวุฒิศาตรบัณฑิต (ค.บ.) และในปี พ.ศ. 2522 ก็ได้เปิดโครงการอบรมครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา (อ.ค.ป.) ในระดับ ป.กศ.ชั้นสูงและระดับปริญญาตรี (ค.บ.) หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2524 ก็ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เปิดสอนหลักสูตรการโรงแรมและการท่องเที่ยว กับหลักสูตรการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเรียกโครงการนี้ว่า วิทยาลัยชุมชนสงขลา

ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. 2527 ให้วิทยาลัยครูทำหน้าที่ผลิตครูและเปิดสอนวิชาชีพ ตามความต้องการและความจำเป็นของท้องถิ่น วิทยาลัยครูสงขลาจึงได้ผลิตครูระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต และบัณฑิตหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพอื่น ๆ ตามความต้องการและความจำเป็น ของท้องถิ่นตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา และในปี พ.ศ. 2529 ได้เปิดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บ.ป.) ในระดับอนุปริญญาและระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์ ซึ่งต่อมาก็ได้ขยายไปสู่สาขาอื่น ๆ คือ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนาม “ราชภัฏ” แทนชื่อวิทยาลัยครูทั่วประเทศ ทำให้วิทยาลัยครูสงขลาเปลี่ยนชื่อเป็น “สถาบันราชภัฏสงขลา” ตั้งแต่บัดนั้น เป็นต้นมา สถาบันราชภัฏสงขลาได้มีความเจริญก้าวหน้ามาเป็นลำดับ จนสามารถเปิดสอนถึงระดับบัณฑิตศึกษาได้ในปี พ.ศ. 2544 และเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2547 จึงได้รับการยกฐานะเป็น “มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา”

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตจังหวัดสตูล

จังหวัดสตูลเป็นจังหวัดที่มีความต้องการทางการศึกษาของเยาวชนมีจำนวนมาก โดยเฉพาะในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมีแนวโน้มที่นักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาค่อนข้างสูง ทั้งนี้สถิติที่ผ่านมานักเรียนที่จบการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษากว่าร้อยละ 60 ในขณะที่จังหวัดสตูลนั้นยังไม่มีสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งหากได้มีการสนับสนุนให้จัดตั้งสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาจังหวัดสตูลนั้น ก็จะเป็นการยกระดับมาตรฐานการศึกษาของเยาวชน และสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนตามยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนภาคใต้ที่จะส่งผลให้เกิดความมั่นคงของประเทศอย่างยั่งยืน ประกอบกับทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล มีแนวนโยบายในการส่งเสริมการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของจังหวัดสตูลที่ต้องการเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรและเป้าประสงค์ที่ต้องการเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยวและพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการ

สตูลได้รับการพัฒนาโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษตามยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนใต้ และเป็นประตูสู่เวทีอาเซียน ทั้งนี้เพื่อรองรับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ จึงควรมีสถาบันอุดมศึกษาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างมีคุณภาพอย่างแท้จริงให้มีโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาวิทยาเขตจังหวัดสตูลด้วยการผลักดันของทุกภาคส่วนในจังหวัดสตูลและประชาชนในพื้นที่ เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้ดำเนินโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาวิทยาเขตจังหวัดสตูล โดยได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 24 มกราคม 2552 เพื่อรองรับการพัฒนาจังหวัดให้สอดคล้องตามประเด็นยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนใต้ โดยให้ประสานงบประมาณการดำเนินงานจากทุกภาคส่วนทั้งในระดับชาติและระดับจังหวัด ทั้งนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้ดำเนินการเพื่อขอลอนสถานภาพและดำเนินการเพื่อขอใช้พื้นที่ตามหนังสือสำคัญสำหรับที่หลวงฉบับที่ 4036/2515 (ทุ่งใหญ่สาธารณประโยชน์) ได้เนื้อที่ 346 ไร่ 93 ตารางวา ตามระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยวิธีปฏิบัติการถอนสภาพการขึ้นทะเบียนและการจัดหาผลประโยชน์ในที่ดินของรัฐ ตามประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2551 ณ พื้นที่สาธารณประโยชน์ทุ่งใหญ่สารภี ตำบลละงู อำเภอละงู จังหวัดสตูล

ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสตูล จึงได้ตั้งเจตนารมณ์ที่แน่วแน่และพันธะสัญญาที่ให้ไว้กับประชาชนในท้องถิ่น เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จะขยายโอกาสทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยการพัฒนาหลักสูตรเปิดสาขาที่ตอบสนองและสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในจังหวัดชายแดนใต้ ที่เป็นประโยชน์กับท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืนสืบต่อไป

ปรัชญา ปณิธาน ค่านิยมองค์กร คติพจน์

ปรัชญา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา : สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น

ปณิธาน

ปัญญาญาณของท้องถิ่น

พลังแผ่นดินแห่งสยาม

สนองพระราชปิตุคาม

งดงามอย่างยั่งยืน

ค่านิยมองค์กร

S = Skill

K = Knowledge

R = Responsibility

U = Unity

คติพจน์

ปณฺญานรานํรตนํ - ปัญญาเป็นดวงแก้วของนรชน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตครูและพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพ มีความเข้มแข็งในวิชาชีพครู และเป็นผู้นำในการปฏิรูปการศึกษา
2. เพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องให้เป็นผู้ที่มีความรู้ มีคุณธรรม และจริยธรรม และมีขีดความสามารถที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ
3. เพื่อส่งเสริมความรู้จากการวิจัยและเชื่อมศาสตร์สู่สากลให้เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
4. เพื่อบริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีจากฐานการวิจัยตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน
5. เพื่อส่งเสริม สืบสาน สร้างความรู้ความเข้าใจ และสร้างสรรค์ศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่น และของชาติ เพื่อให้เกิดความสำนึก ความภูมิใจ รักและผูกพันในท้องถิ่นและประเทศชาติ
6. เพื่อส่งเสริมและสืบสานพระบรมราชาบายและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
7. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยให้สามารถดำเนินภารกิจได้อย่างมีคุณภาพ

อัตลักษณ์มหาวิทยาลัย

“เป็นคนดี มีทักษะชีวิต มีจิตสาธารณะ”

นิยาม “เป็นคนดี” เป็นผู้ที่คิดดี พูดดี และทำดี หมายถึง คิด พูด และทำสิ่งที่เป็นประโยชน์ ตนและสิ่งที่เป็นประโยชน์ท่าน

นิยาม “มีทักษะชีวิต” มีความชำนาญ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ปัญญาและเหตุผล ในการดำเนินชีวิต ผ่านกระบวนการฝึกทักษะการคิด ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการตระหนักรู้ในตน ทักษะการเข้าใจผู้อื่น ทักษะการจัดการกับอารมณ์ และทักษะการจัดการกับความเครียด






นิยาม “มีจิตสาธารณะ” จิตที่คิดสร้างสรรค์ เป็นกุศล และมุ่งทำกรรมดีที่เป็นประโยชน์ต่อ ส่วนรวม ตั้งอยู่บน พื้นฐานของความตั้งใจดี และเจตนาดี

คิดสร้างสรรค์ คือ คิดในทางที่ดี ไม่ทำลายบุคคล สังคม วัฒนธรรม ประเทศชาติและ สิ่งแวดล้อม


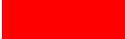
กรรมดี คือ การกระทำ และคำพูดที่มาจากความคิดที่ดี

ตราสัญลักษณ์



	สีน้ำเงิน	แทนค่า สถาบันพระมหากษัตริย์ผู้ให้กำเนิด และพระราชทานนามมหาวิทยาลัยราชภัฏ
	สีเขียว	แทนค่า แหล่งที่ตั้งของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้ง ๓๖ แห่ง ในแหล่งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สวยงาม
	สีทอง	แทนค่า ความเจริญรุ่งเรืองทางภูมิปัญญา
	สีส้ม	แทนค่า ความเจริญรุ่งเรืองของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ก้าวไกลใน ๓๖ สถาบัน
	สีขาว	แทนค่า ความคิดอันบริสุทธิ์ของนักปราชญ์แห่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

สีประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

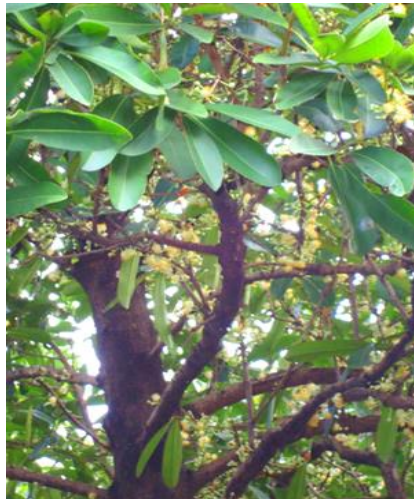
	สีขาว	หมายถึง ความถูกต้อง ความบริสุทธิ์
	สีแดง	หมายถึง ความรัก ความเข้มแข็ง

สีขาว - สีแดง หมายความว่า นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทุกคนต้องกล้าคิด กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง ตั้งใจด้วย ความบริสุทธิ์ใจ

ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ดอกปาริฉัตร

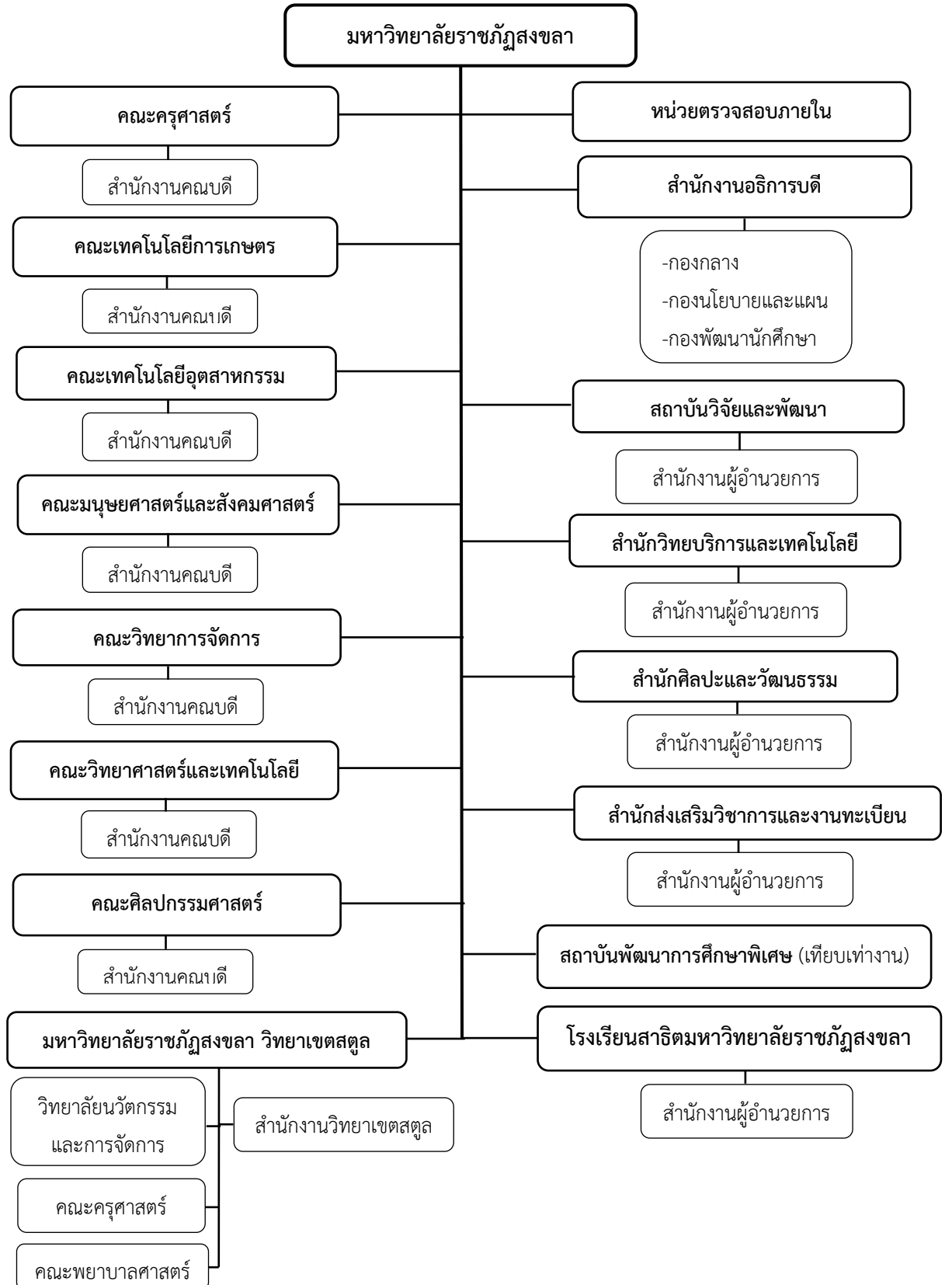


ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ต้นสารภีทะเล



โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตามกฎกระทรวง ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ระเบียบกระทรวงการคลัง และมติสภามหาวิทยาลัย



ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร

พ.ศ. 2530 วิทยาลัยครูสงขลา ได้รับการอนุมัติให้จัดตั้งคณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ภาควิชาเกษตรศาสตร์ และภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โดยในภาควิชาเกษตรศาสตร์ ได้เปิดสอนสาขาวิทยาศาสตร์ระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี 2 ปี ในวิชาเอกเทคโนโลยีการเกษตรและปริญญาตรี 4 ปี วิชาเอกเกษตรศาสตร์ ส่วนภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร ได้เปิดสอนระดับอนุปริญญา วิชาเอกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

พ.ศ. 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนามวิทยาลัยครูใหม่เป็นสถาบันราชภัฏทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการบริหารใหม่มีผลให้คณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรมเปลี่ยนเป็นคณะเกษตรและอุตสาหกรรมมีคณบดีเป็นผู้บริหารสูงสุดและมีการเปิดสอนวิชาเอกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเพิ่มขึ้น

เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ.2542 สถาบันราชภัฏสงขลา ได้เปลี่ยนชื่อคณะเกษตรและอุตสาหกรรม เป็น คณะเทคโนโลยีการเกษตร มีการบริหารแบบโปรแกรมวิชาประกอบด้วย 4 โปรแกรมวิชา คือ โปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ปัจจุบัน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เปิดสอนในระดับปริญญาตรี 4 หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชา สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการผลิตภัณฑ์อาหาร

ปรัชญา

ความรู้คู่คุณธรรม นำวิชาชีพ สู่การพัฒนาท้องถิ่น

วิสัยทัศน์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร เป็นองค์กรการศึกษาชั้นนำด้านเกษตรและอาหาร เพื่อพัฒนาท้องถิ่นของภาคใต้

พันธกิจ

1. จัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตทางการเกษตรและอาหาร
2. วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางการเกษตรและอาหาร
3. บริการวิชาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
4. อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นทางการเกษตร
5. สืบสานโครงการอันเนื่องมาจากแนวพระราชดำริและพระบรมราโชบาย

นโยบาย

1. นโยบายด้านการจัดการเรียนการสอน

- 1.1 สร้างบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญทักษะในวิชาชีพ มีคุณธรรม
- 1.2 พัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ
- 1.3 จัดให้มีการเรียนรู้ที่เน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติในสถานที่จริง

2. นโยบายด้านการวิจัย

- 2.1 เพิ่มงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของท้องถิ่น
- 2.2 บูรณาการงานวิจัยสู่การเรียนการสอน
- 2.3 สนับสนุน ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับชาติและนานาชาติ
- 2.4 ตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางการวิจัย
- 2.5 สร้างเครือข่ายการวิจัยระดับชาติและนานาชาติ เพื่อผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ

3. นโยบายด้านการบริการวิชาการแก่ชุมชน

- 3.1 ส่งเสริม สืบสาน แนวพระราชดำริและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาท้องถิ่น
- 3.2 จัดให้มีการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรและอาหารที่สอดคล้องกับนโยบายรัฐ จังหวัด ตามความต้องการของท้องถิ่น
- 3.3 ส่งเสริมการบูรณาการการเรียนการสอนและการบริการวิชาการสู่ท้องถิ่น
- 3.4 จัดให้มีวารสารทางวิชาการของคณะ

4. นโยบายด้านการบริหารองค์กร

- 4.1 ส่งเสริมการจัดองค์กรในลักษณะบูรณาการและสามารถตรวจสอบการบริหารงานได้ตลอดเวลา
- 4.2 พัฒนาระบบสารสนเทศให้เป็นเครื่องมือในการบริหาร
- 4.3 พัฒนาศักยภาพของบุคลากรสายสนับสนุนทั้งในด้านระบบการทำงาน และหน้าที่การงาน
- 4.4 จัดให้มีการทบทวนได้ของคณะ

ประเด็นยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาท้องถิ่น

Objective

- 1.1 นวัตกรรมชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย
- 1.2 พัฒนาองค์ความรู้ที่ตอบโจทย์ความต้องการของพื้นที่
- 1.3 เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นตามพระบรมราโชบาย

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การยกระดับคุณภาพทางการศึกษา

Objective

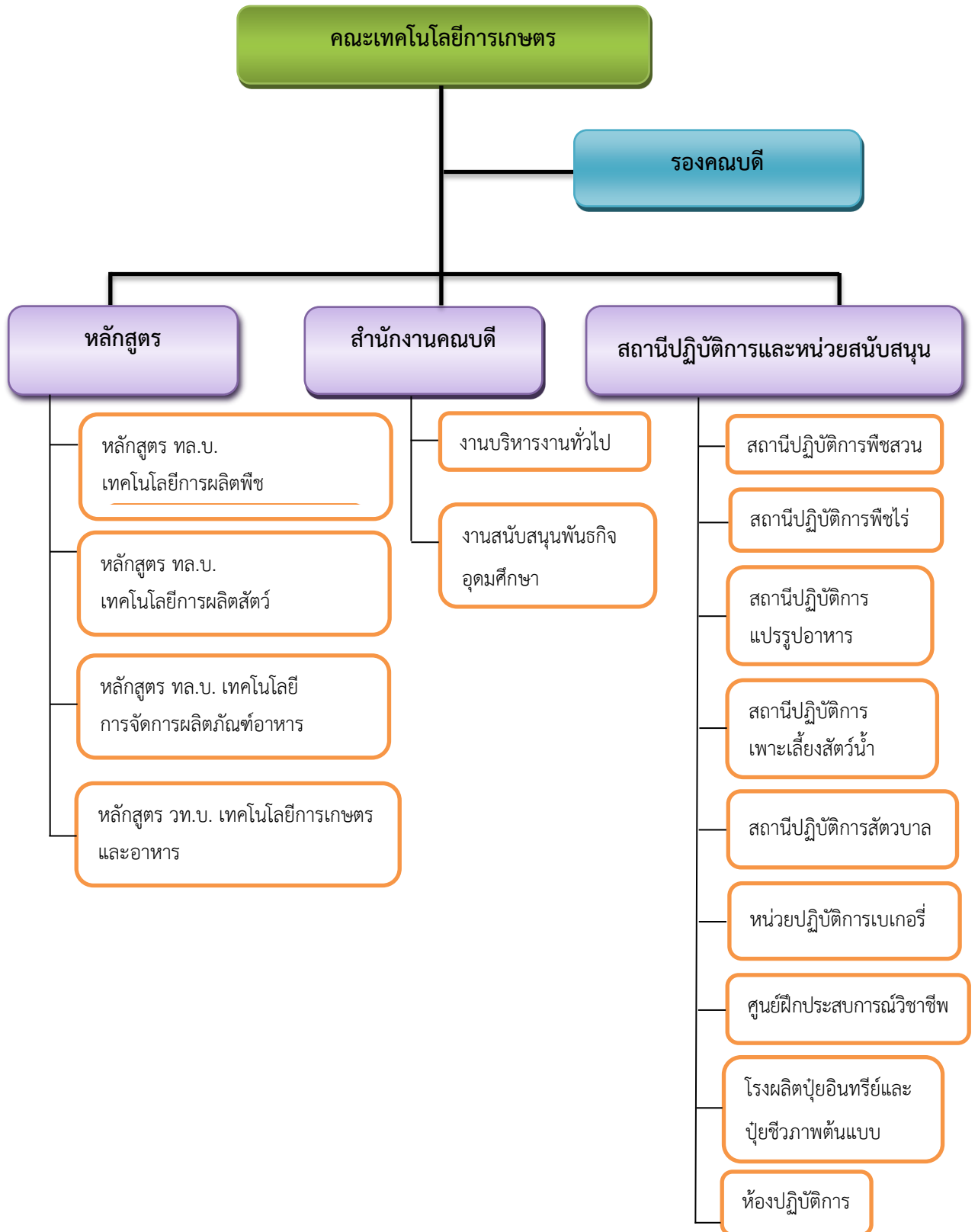
- 2.1 พัฒนาหลักสูตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 2.2 เชื่อมโยงนานาชาติ สร้างความเป็นเลิศทางการศึกษาในสาขาที่มีฐานความเข้มแข็งและอัตลักษณ์ที่สอดคล้องกับต้นทุนทางวัฒนธรรม และภูมิสังคมของพื้นที่
- 2.3 พัฒนาคณะเทคโนโลยีการเกษตรให้เป็นแหล่งเรียนรู้ตลอดวงชีวิตสำหรับทุกคน
- 2.4 บัณฑิตมีคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับความต้องการกับชุมชนท้องถิ่น

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการ

Objective

- 3.1 เสริมสร้างความมั่นคงทางอาชีพและสวัสดิการ
- 3.2 สร้างรายได้เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางการเงิน และบริหารคณะเทคโนโลยีการเกษตรอย่างยั่งยืน

การแบ่งส่วนราชการภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ส่วนที่ 2

บทนำ

ความเป็นมา

ความก้าวหน้าในสายงานอาชีพเป็นแรงจูงใจและแรงผลักดันให้บุคลากรในองค์กรเกิดการวางแผนเป้าหมายในการทำงาน และพัฒนาสมรรถนะตนเองเพื่อไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ ประกอบกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีนโยบายส่งเสริมให้บุคลากรสายสนับสนุนได้มีความก้าวหน้าในสายอาชีพ มีการก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้น โดยบุคลากรสายสนับสนุนที่จะมีการยื่นขอเลื่อนตำแหน่งที่สูงขึ้นต้องมีผลงานพิจารณาประกอบการเลื่อนตำแหน่งประเภทวิชาชีพเฉพาะ หรือเชี่ยวชาญเฉพาะ ส่วนหนึ่งคือการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานหลัก

บุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันอุดมศึกษา ที่ขอดำรงตำแหน่งที่สูงขึ้น ต้องมีการพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบ ภาระงาน และคุณภาพมาตรฐานของงานในตำแหน่งที่จะขอปรับ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามประกาศ เรื่องมาตรฐานการกำหนดระดับตำแหน่ง และแต่งตั้งข้าราชการในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น ของคณะกรรมการพัฒนาข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา สิ่งสำคัญบุคลากรที่จะปรับเข้าสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นนั้นจะต้องมีประสบการณ์การปฏิบัติงานในหน้าที่ มีทักษะ ความรู้ความสามารถ คำนคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือแก้ปัญหาในงานที่มีความยุ่งยากได้เป็นอย่างดี บุคลากรเมื่อได้รับการปรับระดับตำแหน่งให้สูงขึ้นจะต้องเปลี่ยนไป ต้องมีการปฏิบัติงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์เพื่อปฏิบัติงานในหน้าที่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์แก่องค์กร ต้องสามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาความยุ่งยากที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

การถ่ายทอดองค์ความรู้จากการปฏิบัติงาน ควรจัดทำให้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยการจัดทำในรูปแบบของคู่มือการปฏิบัติงานหลัก เพื่อให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงาน นอกจากนี้คู่มือการปฏิบัติงานหลักยังเป็นเครื่องมือในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานให้องค์กรสามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงาน

บุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันอุดมศึกษา จะต้องได้รับการสนับสนุนจากองค์กรในการสร้างผลงานในแต่ละตำแหน่งงาน จัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลัก เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานแต่ละตำแหน่ง และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางให้บุคลากรในองค์กรสามารถปฏิบัติหน้าที่แทนกันได้ ซึ่งจะส่งผลให้การบริหารจัดการองค์กรเกิดประสิทธิภาพ

คู่มือการปฏิบัติงานหลัก จึงเป็นวิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ การปฏิบัติงาน โดยได้รวบรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการ ขั้นตอน และเทคนิคต่าง ๆ ของการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติและมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละตำแหน่งงาน

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน

- เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้
- เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน

นิยามศัพท์

การวัดค่าความเป็นกรดต่าง หมายถึง เป็นวิธีการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของอออน ระหว่างอิเล็กโทรดอ้างอิง (reference electrode) กับอิเล็กโทรดสำหรับวัด (indicator electrode) ซึ่งค่าความต่างศักย์ ที่ได้เกิดจากการวัดค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนอออน (H^+) ซึ่งถูกเปลี่ยนให้เป็น ความต่างศักย์ไฟฟ้า และถูกแปลงเป็นค่า pH

วัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าการนำไฟฟ้าใน ตัวอย่างดิน ภายในห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) ชั้น 5 อาคาร 62 คณะเทคโนโลยี การเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างดิน ภายในห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) ชั้น 5 อาคาร 62 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) ชั้น 5 อาคาร 62 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เป็นคู่มือปฏิบัติงานหลักที่ผู้มาใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย และสามารถทำได้ด้วยตนเอง

ส่วนที่ 3

ขั้นตอนและเทคนิคในการปฏิบัติงาน

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ให้บริการในการทำปฏิบัติการทั้งทางด้านการเรียนการสอน การทำวิจัย และการบริการชุมชน ในการทำปฏิบัติการทางด้านเคมี ผู้ปฏิบัติงานควรมีความรู้พื้นฐานต่าง ๆ เช่น การใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

สำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่างเป็นวิธีการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของอออนระหว่างอิเล็กโทรดอ้างอิง (reference electrode) กับอิเล็กโทรดสำหรับวัด (indicator electrode) ซึ่งค่าความต่างศักย์ ที่ได้เกิดจากการวัดค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนอออน (H^+) ซึ่งถูกเปลี่ยนให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า และถูกแปลงเป็นค่า pH ซึ่งค่า pH จะบ่งบอกถึงความเป็นกรดต่างของสารละลายนั้น ดังนี้

$pH < 7$ แสดงว่าสารละลายมีความเป็นกรด

$pH = 7$ แสดงว่าสารละลายมีความเป็นกลาง

$pH > 7$ แสดงว่าสารละลายมีความเป็นด่าง

ซึ่งจำเป็นที่นักศึกษาหรือผู้มาใช้งานจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านการวัดค่าความเป็นกรดต่างเบื้องต้น การใช้งานวัสดุอุปกรณ์ และการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ แต่บางครั้งก็ยังคงเกิดปัญหาอยู่ ทำให้นักวิทยาศาสตร์จะต้องมาคอยแนะนำนักศึกษาหรือผู้มาใช้งานอย่างใกล้ชิด ทำให้สิ้นเปลืองเวลาไปมาก

นักวิทยาศาสตร์จึงได้นำเสนอคู่มือปฏิบัติงานหลัก เรื่อง การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ HANNA ขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางให้แก่นักศึกษาหรือ ผู้มาใช้งานทางด้านเคมี ห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร ได้ปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยมี 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์
2. การเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้
3. การเตรียมตัวอย่างดิน

4. การเตรียมเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง
 5. การวัดค่าความเป็นกรดต่าง
- โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

2. วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน มีดังนี้

2.1.1 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร



ภาพ 1 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร

2.1.2 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 มิลลิลิตร



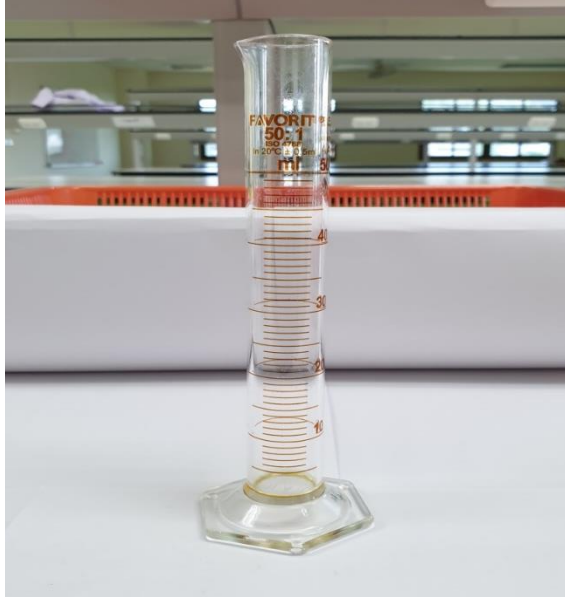
ภาพ 2 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.1.3 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 600 มิลลิลิตร



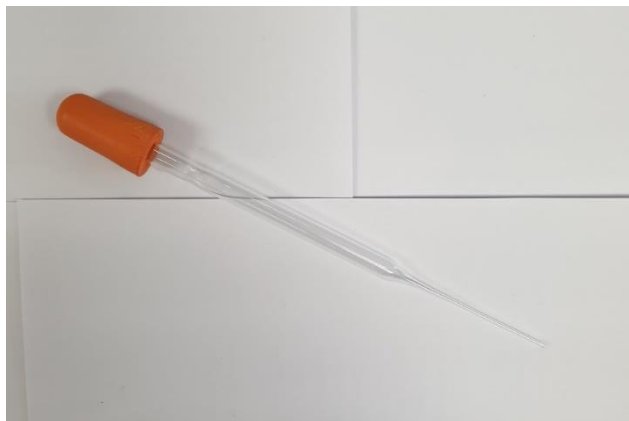
ภาพ 3 ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 600 มิลลิลิตร

2.1.4 กระจกบอทวง (Cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร



ภาพ 4 กระจกบอทวง (Cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร

2.1.5 พาสเจอร์ปีเปต (Pasture pipette) พร้อมจุกยาง



ภาพ 5 พาสเจอร์ปีเปต (Pasture pipette) พร้อมจุกยาง

2.1.6 แท่งแก้วคน (Stirring rod) ขนาดความยาว 6 นิ้ว



ภาพ 6 แท่งแก้วคน (Stirring rod) ขนาดความยาว 6 นิ้ว

2.1.7 ช้อนตักสารพลาสติก (Plastic spatula)



ภาพ 7 ช้อนตักสารพลาสติก (Plastic spatula)

2.1.8 ขวดฉีดน้ำกลั่น (Washing bottle)



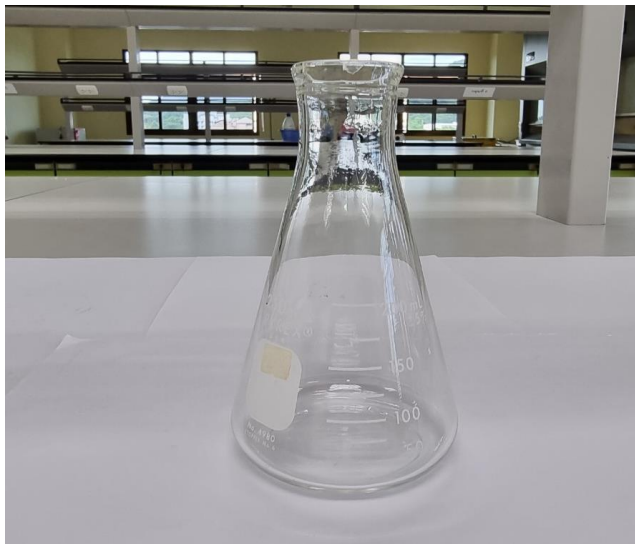
ภาพ 8 ขวดฉีดน้ำกลั่น (Washing bottle)

2.1.9 ทิชชูชนิดเนื้อละเอียด



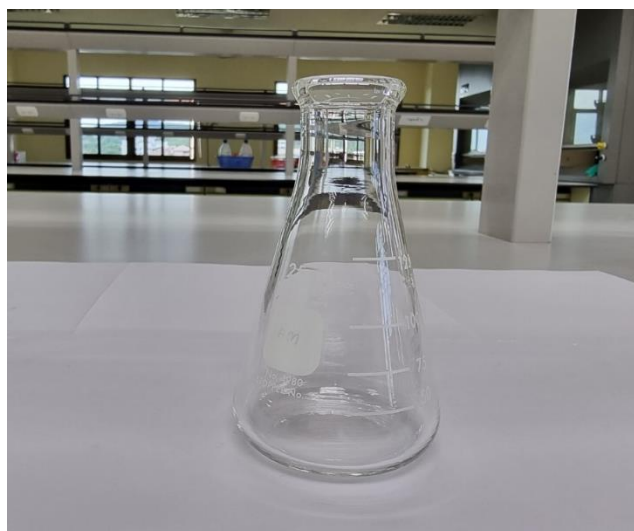
ภาพ 9 ทิชชูชนิดเนื้อละเอียด

2.1.10 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร



ภาพ 10 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร

2.1.11 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร



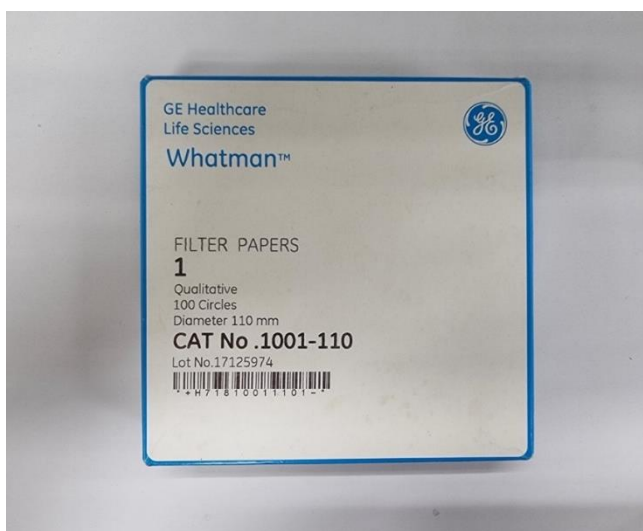
ภาพ 11 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.1.12 กรวยกรองแก้ว (Glass funnel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร



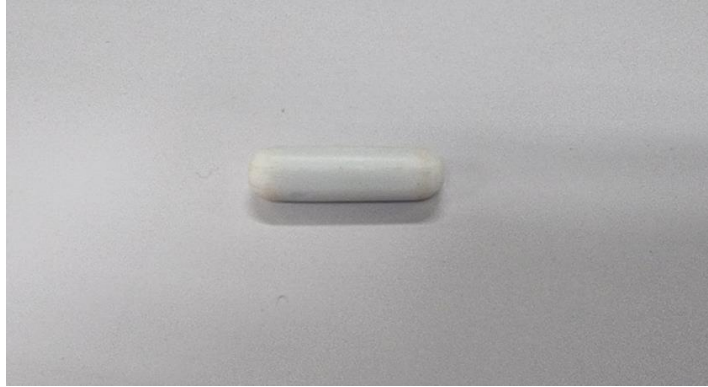
ภาพ 12 กรวยกรองแก้ว (Glass funnel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร

2.1.13 กระดาษกรอง (Filter paper) เบอร์ 1



ภาพ 13 กระดาษกรอง (Filter paper) เบอร์ 1

2.1.14 แท่งแม่เหล็ก (Magnetic bar)



ภาพ 14 แท่งแม่เหล็ก (Magnetic bar)

2.2 สารเคมีที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน มีดังนี้

2.2.1 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 4



ภาพ 15 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 4

2.2.2 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 7



ภาพ 16 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 7

2.2.3 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 10



ภาพ 17 สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer solution) pH 10

2.2.4 สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 3 โมลต่อลิตร



ภาพ 18 สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 3 โมลต่อลิตร

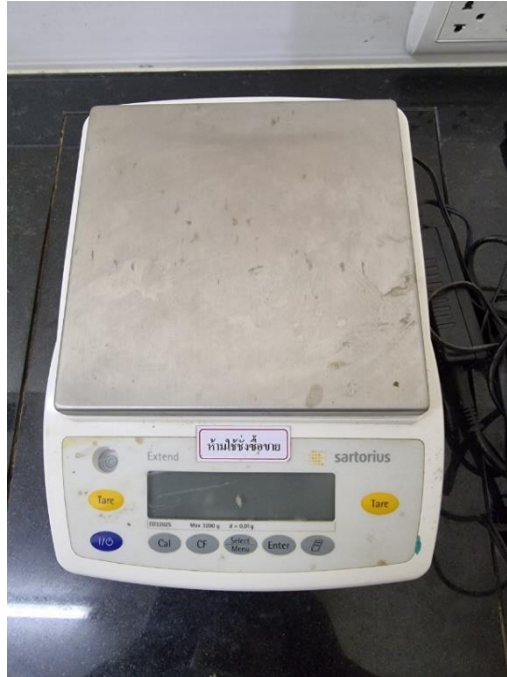
2.3 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน มีดังนี้

2.3.1 เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ Hanna



ภาพ 19 เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) รุ่น HI2002-02 ยี่ห้อ Hanna

2.3.2 เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Analytical balance) รุ่น ED3202S ยี่ห้อ Sartorius



ภาพ 20 เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น ED3202S ยี่ห้อ Sartorius

2.3.3 เครื่องคนสารละลาย (Magnetic stirrer) รุ่น HI190M ยี่ห้อ Hanna



ภาพ 21 เครื่องคนสารละลาย (Magnetic stirrer) รุ่น HI190M ยี่ห้อ Hanna

3. การเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้

3.1 วิธีการเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้

3.1.1 นำน้ำผลไม้มากรองโดยผ่านกระดาษกรอง เบอร์ 1 เพื่อทำการแยกอนุภาคที่เป็นเนื้อผลไม้ ออก



ภาพ 22 วิธีการกรองสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้

3.1.2 ตวงน้ำผลไม้ที่กรองได้ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเทใส่ปิกรเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร และนำไปวัดค่าความเป็นกรดต่างต่อไป

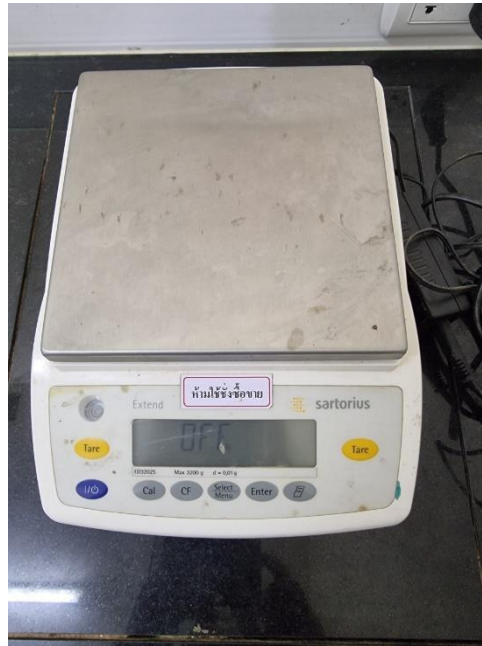


ภาพ 23 ปิกรเกอร์ที่บรรจุสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้ที่ผ่านการกรองแล้ว

4. การเตรียมตัวอย่างดิน

4.1 วิธีการเตรียมตัวอย่างดิน

4.1.1 เสียบปลั๊กเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง หน้าจอแสดงผลแสดงคำว่า “OFF” ขึ้นมา



ภาพ 24 หน้าจอแสดงผลเมื่อทำการเสียบปลั๊กเครื่องชั่ง

4.1.2 กดปุ่มสีน้ำเงิน 1 ครั้ง เพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง และทำการอุ่นเครื่องชั่งเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ก่อนทำการชั่ง



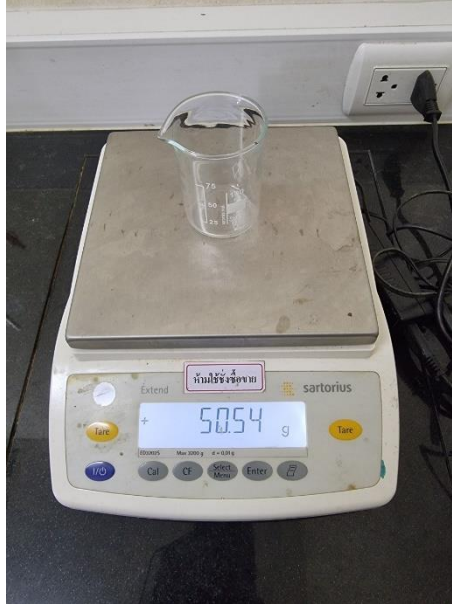
ภาพ 25 วิธีการกดปุ่มสีน้ำเงินเพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง

4.1.3 กดปุ่ม Tare 1 ครั้ง ซึ่งบริเวณหน้าเครื่องชั่งมีปุ่ม Tare จำนวน 2 ปุ่ม ซึ่งอยู่ทางด้านซ้าย 1 ปุ่ม และด้านขวา 1 ปุ่ม โดยเลือกกดด้านใดด้านหนึ่งเพื่อให้เครื่องชั่งทำการปรับค่าเป็น “0.00g”



ภาพ 26 วิธีการกดปุ่ม Tare น้ำหนักเครื่องชั่ง

4.1.4 วางปีกเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร บนเครื่องชั่ง



ภาพ 27 การวางปีกเกอร์บนเครื่องชั่ง

4.1.5 กดปุ่ม Tare 1 ครั้ง เพื่อให้น้ำหนักเป็น 0.00g

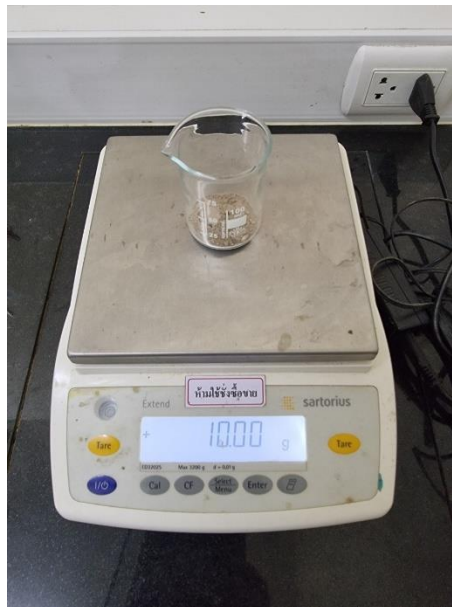


ภาพ 28 วิธีการกดปุ่ม Tare น้ำหนักเครื่องชั่ง

4.1.6 ตักตัวอย่างดินใส่ในปิ๊กเกอร์จนได้น้ำหนักเท่ากับ 10.00g



ภาพ 29 วิธีการตักตัวอย่างดินใส่ในปิ๊กเกอร์



ภาพ 30 หน้าจอแสดงน้ำหนักดินเท่ากับ 10.00g

4.1.7 นำปีกเกอร์ออกจากเครื่องชั่ง แล้วทำการกดปุ่มสีน้ำเงิน 1 ครั้ง เพื่อปิดเครื่องชั่ง



ภาพ 31 วิธีการกดปุ่มสีน้ำเงินเพื่อทำการปิดเครื่องชั่ง

4.1.8 ถอดปลั๊กเครื่องชั่งออก



ภาพ 32 วิธีการถอดปลั๊กเครื่องชั่ง

4.1.9 ตวงน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตร



ภาพ 33 ปริมาตรน้ำกลั่นในกระบอกตวง จำนวน 50 มิลลิลิตร

4.1.10 หลังจากนั้นเทใส่ปิกรเกอร์ แล้วคนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน เป็นเวลา 3 นาที



ภาพ 34 วิธีการคนสารละลายตัวอย่างดิน

4.1.11 ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที



ภาพ 35 ปีกเกอร์ที่บรรจุสารละลายดิน

4.1.12 กรองสารละลายผ่านกระดาษกรอง เบอร์ 1



ภาพ 36 วิธีการกรองสารละลายตัวอย่างดิน

4.1.13 เทสารละลายส่วนที่กรองได้ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร และนำไปวัดค่าความเป็นกรดต่างต่อไป



ภาพ 37 บีกเกอร์บรรจุสารละลายตัวอย่างดินที่ผ่านการกรองแล้ว

5. การเตรียมเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

ในการเตรียมเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่างนั้น จะต้องทำการสอบเทียบเครื่องมือก่อนเป็นอันดับแรกเสมอ

5.1 วิธีการสอบเทียบ

5.1.1 เสียบปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง



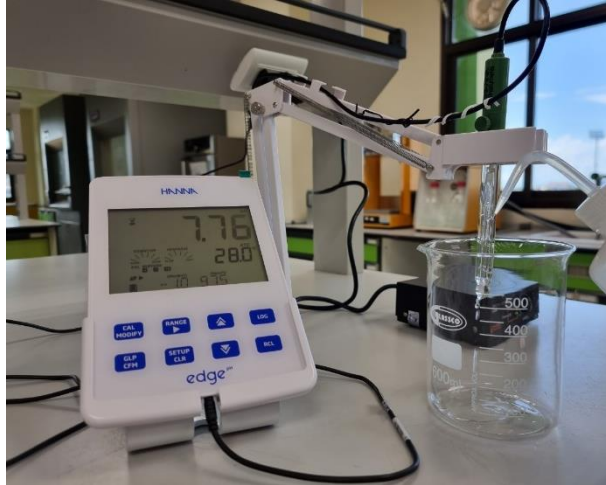
ภาพ 38 วิธีการเสียบปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

5.1.2 กดปุ่มเปิดเครื่อง 1 ครั้ง เพื่อทำการเปิดเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง



ภาพ 39 วิธีการเปิดเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

5.1.3 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 40 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

5.1.4 ใช้ที่ซูดซับอิเล็กโทรดจนแห้ง ห้ามใช้วิธีการเช็ดถูไปมาเด็ดขาด เพราะจะทำให้อิเล็กโทรดเป็นรอยและเกิดความเสียหายได้



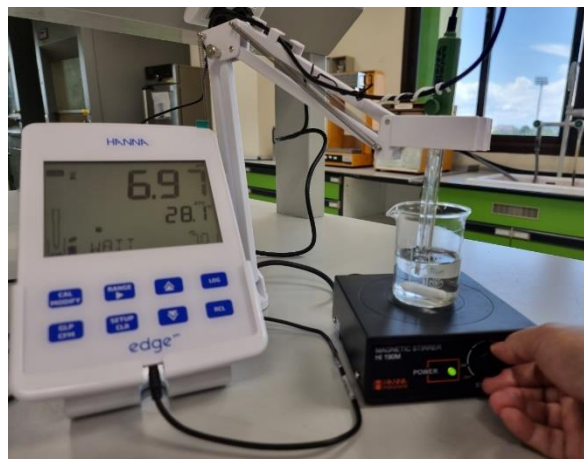
ภาพ 41 วิธีการซับอิเล็กโทรด

5.1.5 กดปุ่ม CAL 1 ครั้ง เพื่อทำการสอบเทียบ



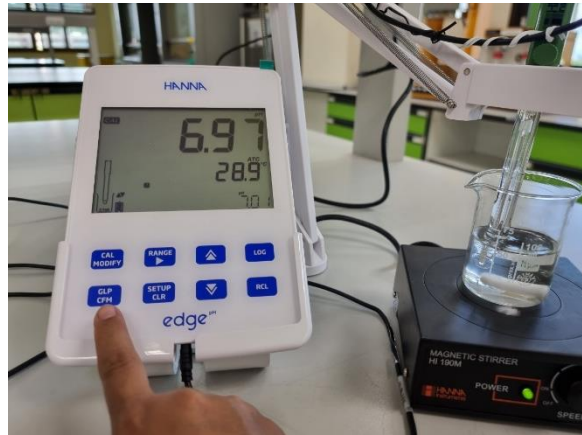
ภาพ 42 วิธีการกดปุ่ม CAL เพื่อทำการสอบเทียบ

5.1.6 จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 7 พร้อมทั้งคนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก



ภาพ 43 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 7

5.1.7 รอนจนสัญญาณนาฬิกาทรายหายไป หน้าจอปรากฏ CFM ขึ้นมา กดปุ่ม CFM
1 ครั้ง



ภาพ 44 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 7

5.1.8 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 45 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

5.1.9 ใช้ทีชชูซ์บออิเล็กทรอนิกส์จนวนแห่ง



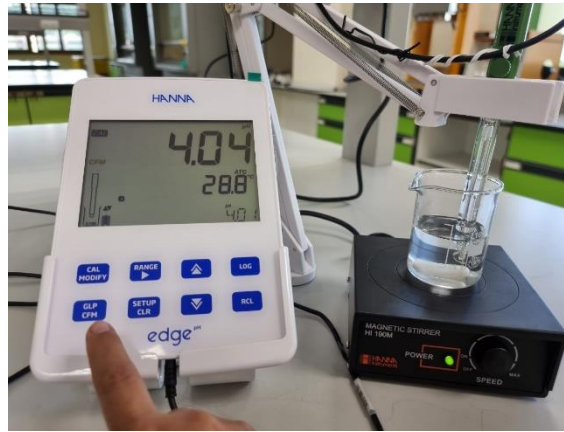
ภาพ 46 วิธีการช้บออิเล็กทรอนิกส์

5.1.10 จุ่มอิเล็กทรอนิกส์ลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 พร้อมทั้งคนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก



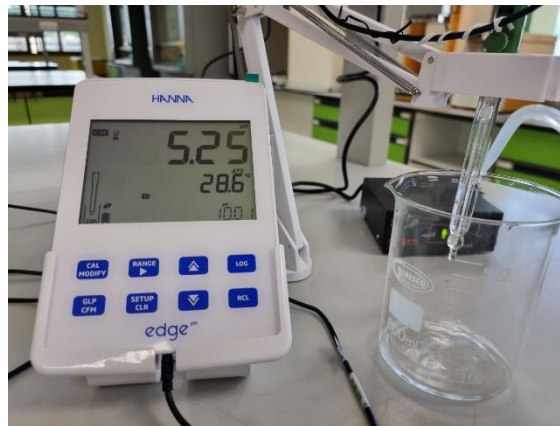
ภาพ 47 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 4

5.1.11 รอนสัญญาณลักษณะนาฬิกาทรายหายไป หน้าจอปรากฏ CFM ขึ้นมา กดปุ่ม CFM 1 ครั้ง



ภาพ 48 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 4

5.1.12 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 49 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

5.1.13 ใช้ทิชชูซับอิเล็กโทรดจนแห้ง



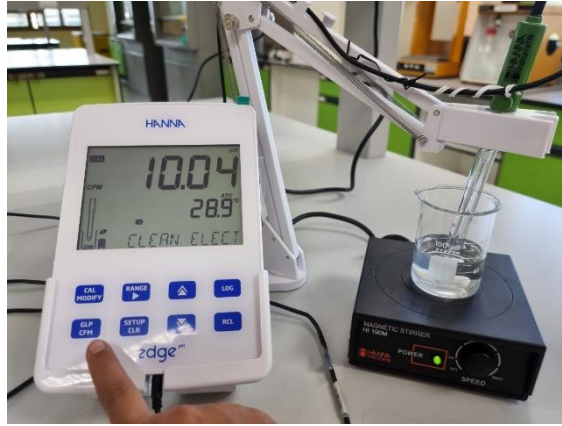
ภาพ 50 วิธีการซับอิเล็กโทรด

5.1.14 จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 10 พร้อมทั้งคนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก



ภาพ 51 วิธีการสอบเทียบค่าความเป็นกรดต่าง ที่ pH 10

5.1.15 รอนสัญญาณลักษณะน้ำฟีกาทรายหายไป หน้าจอปรากฏ CFM ขึ้นมา กดปุ่ม CFM 1 ครั้ง



ภาพ 52 วิธีการยืนยันค่าการสอบเทียบ ที่ pH 10

5.1.16 หลังจากนั้นกดปุ่ม CAL 1 ครั้ง เพื่อบันทึกผลการสอบเทียบและออกจากหน้าจอการสอบเทียบ



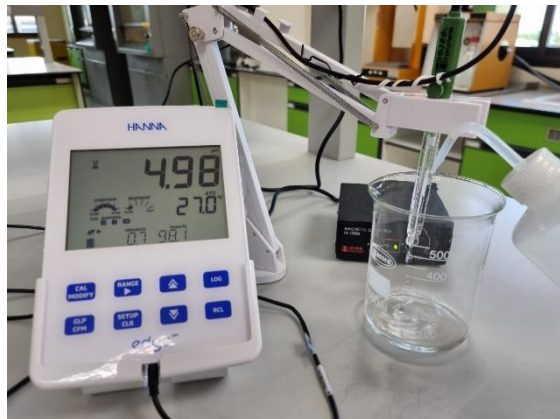
ภาพ 53 วิธีการบันทึกผลการสอบเทียบและออกจากหน้าจอหลัก

6. การวัดค่าความเป็นกรดต่าง

ในการวัดค่าความเป็นกรดต่างจำเป็นจะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างดินให้อยู่ในสถานะสารละลายก่อนทำการวัดค่าความเป็นกรดต่างเสมอ

6.1 การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้

6.1.1 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 54 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

6.1.2 ใช้ทิชชูซับอิเล็กโทรดจนแห้ง



ภาพ 55 วิธีการซับอิเล็กโทรด

6.1.3 หลังจากนั้นจุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้



ภาพ 56 วิธีการจุ่มอิเล็กโทรดในสารละลายตัวอย่างน้ำผลไม้

6.1.4 รอจนสัญลักษณ์นาฬิกาทรายหายไป แล้วจดบันทึกค่า pH



ภาพ 57 หน้าจอแสดงผลค่าความเป็นกรดต่าง

6.1.5 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 58 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

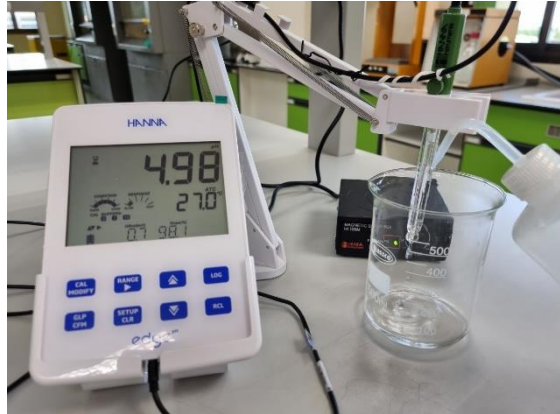
6.1.6 ใช้ทิชชูซับอิเล็กโทรดจนแห้ง เพื่อรอการวัดตัวอย่างต่อไป



ภาพ 59 วิธีการซับอิเล็กโทรด

6.2 การวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างดิน

6.2.1 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



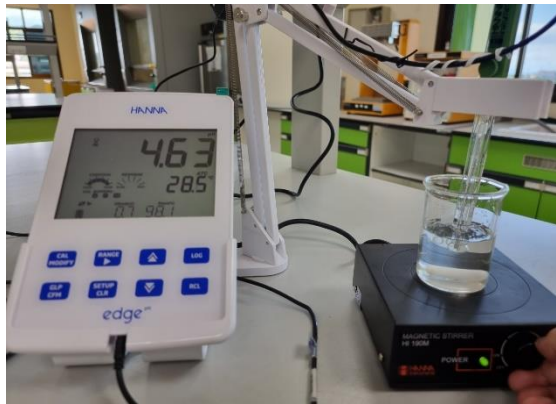
ภาพ 60 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

6.2.2 ใช้ทิชชูซับอิเล็กโทรดจนแห้ง



ภาพ 61 วิธีการซับอิเล็กโทรด

6.2.3 หลังจากนั้นจุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายตัวอย่างดิน



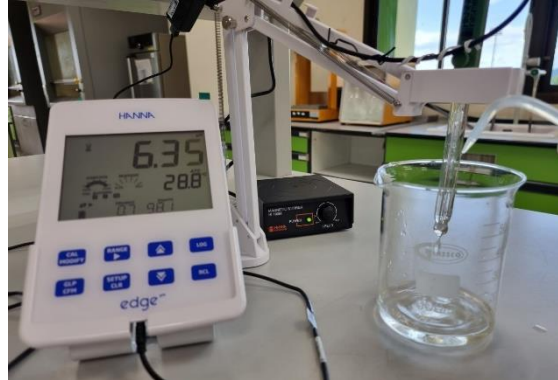
ภาพ 62 วิธีการจุ่มอิเล็กโทรดในสารละลายตัวอย่างดิน

6.2.4 รอจนสัญลักษณ์นาฬิกาทรายหายไป แล้วจดบันทึกค่า pH



ภาพ 63 หน้าจอแสดงผลค่าความเป็นกรดต่าง

6.2.5 ทำการฉีดล้างอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น



ภาพ 64 วิธีการฉีดล้างอิเล็กโทรด

6.2.6 ใช้ทิชชูซับอิเล็กโทรดจนแห้ง เพื่อรอการวัดตัวอย่างต่อไป



ภาพ 65 วิธีการซับอิเล็กโทรด

6.2.7 ทำการเก็บอิเล็กโทรดในสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 3 โมลต่อ

ลิตร



ภาพ 66 วิธีการเก็บอิเล็กโทรด

6.2.8 กดปุ่มปิดเครื่อง



ภาพ 67 วิธีการปิดเครื่อง

6.2.9 ทำการถอดปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง



ภาพ 68 วิธีการถอดปลั๊กเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

ส่วนที่ 4

ปัญหา/อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ

การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการวัดค่าความเป็นกรดต่างในตัวอย่างน้ำผลไม้และตัวอย่างดิน ผู้ปฏิบัติงานแยกประเด็นปัญหา/อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ ไว้ตามขั้นตอนและเทคนิคการปฏิบัติงาน ดังนี้

วัสดุอุปกรณ์

ปัญหา/อุปสรรค วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอกับความต้องการการใช้งานเนื่องจากห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) ให้บริการทั้งด้านการเรียนการสอน การทำวิจัย และการบริการชุมชน

แนวทางแก้ไข นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการจัดช่วงเวลาในการใช้งานไม่ให้ซ้ำซ้อนกัน

ข้อเสนอแนะ นักวิทยาศาสตร์จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ภายในห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 วัสดุอุปกรณ์ ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ภายในห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (62-507) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ลำดับ	วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ ที่ไม่เพียงพอ	วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ ที่นำมาใช้ทดแทน
1	บีกเกอร์ ขนาด 600 มิลลิลิตร (Beaker)	บีกเกอร์ ขนาด 250, 400, 1000 มิลลิลิตร (Beaker)
2	ช้อนตักสารพลาสติก (Plastic spatula)	ช้อนตักสารสแตนเลส (Stainless spatula)

การวัดค่าความเป็นกรดต่าง

ปัญหา/อุปสรรค นักศึกษาหรือผู้มาใช้งานยังขาดทักษะการใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง และเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

แนวทางแก้ไข นักวิทยาศาสตร์ต้องให้คำแนะนำแก่นักศึกษาหรือผู้มาใช้งานเกี่ยวกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิด

ข้อเสนอแนะ ก่อนทำการทดลองนักศึกษาหรือผู้มาใช้งานควรทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับวิธีการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถดูคลิปวิดีโอวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้

บรรณานุกรม

บริษัท เมเชอร์ วัน เทคโนโลยี จำกัด. //(2566). //หลักการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง. //สืบค้นเมื่อ 24 มกราคม 2566 (2566),/จาก/<https://www.measure1shop.com/>

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	1 ธันวาคม 2527
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	153 หมู่ 1 ตำบลเกาะสบบ้า อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 90150 โทร 087-4796677
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โทร 074-260272
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2543	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2546	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2550	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2550 – ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2562 – ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2563 – ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งหัวหน้างานสนับสนุนพันธกิจอุดมศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา