



คู่มือการปฏิบัติงาน

การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี
สำหรับการเรียนการสอน
รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

นางสาวกัญจิกา อ่วมพันธ์
นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



คำนำ

คู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติในการทำงานของนักวิชาการศึกษา สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้ทราบขั้นตอนของการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้

ผู้เขียนขอขอบคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาประมง ที่ให้การสนับสนุนในการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ และผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนก่อให้เกิดประโยชน์ และประสิทธิผลในการปฏิบัติงาน และสามารถลดข้อผิดพลาดในขั้นตอนของการปฏิบัติงานได้

กัญฐิกา อ่วมพันธ์

นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ

พฤศจิกายน พ.ศ. 2564



สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของคู่มือ	2
1.5 คำจำกัดความเบื้องต้น	3
บทที่ 2 โครงสร้าง ภารกิจหน่วยงาน และหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง	5
2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการของหน่วยงาน	5
2.2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งนักวิชาการศึกษา เลขที่ตำแหน่ง 5603216	11
บทที่ 3 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน	14
3.1 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน	14
3.2 ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	61
3.3 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน	63
บทที่ 4 เทคนิคการปฏิบัติงาน	65
4.1 แผนปฏิบัติงาน	65
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	67
4.3 ขั้นตอนของการดำเนินงาน	72
4.4 การติดตามการประเมินผลการปฏิบัติงาน	112
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ	113
5.1 ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไข	113
5.2 ข้อเสนอแนะ	117
บรรณานุกรม	118

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
ก รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) รหัสวิชา 03222304 รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	121
ข ประวัติผู้เขียน	134



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	16
4.1 แสดงแผนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	65
4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	67
5.1 แสดงปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา	113



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงแผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร	8
2.2 แสดงแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงาน (Administration chart) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	9
2.3 แสดงแผนภูมิโครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity chart) ของนักวิชาการศึกษาระดับปฏิบัติการ สาขาประมง	10
3.1 แสดงแปลนอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	23
3.2 แสดงตู้จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	24
3.3 แสดงตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร	24
3.4 แสดงตู้เย็นสำหรับจัดเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์	25
3.5 แสดงปลาฉลาม	26
3.6 แสดงปลาสร้อย	27
3.7 แสดงปลาจีน 3 ชนิด	28
3.8 แสดงปลาดุกอุย (บน) และปลาดุกด้าน (ล่าง)	29
3.9 แสดงลักษณะปลาตะเพียนเทศผู้ (บน) และเทศเมีย (ล่าง) ที่สมบูรณ์เพศ	30
3.10 แสดงปีเปตต์	31
3.11 แสดงลูกยางปีเปตต์ขนาด S (ซ้าย) และขนาด M (ขวา)	32
3.12 แสดงหลอดหยด	32
3.13 แสดงปีกเกอร์	33
3.14 แสดงกระบอกตวง	33
3.15 แสดงโกร่งบดยา และสากบด	34
3.16 แสดงโกร่งบดต่อมใต้สมอง	34
3.17 แสดงหลอด และเข็มฉีดยา	35
3.18 แสดงกระจกสไลด์ และแผ่นปิดสไลด์	35
3.19 แสดงเข็มเขี่ยปลายแหลม	36
3.20 แสดงจานเพาะเชื้อ	36
3.21 แสดงกล้องจุลทรรศน์	37
3.22 แสดงแว่นขยาย	37

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3.23	แสดงอุปกรณ์ผ้าตัด	38
3.24	แสดงขวดเปล่า พร้อมติดป้ายกำกับด้วยยา	38
3.25	แสดงขวดไวแอล	39
3.26	แสดงบ่อซีเมนต์	39
3.27	แสดงบ่อพักไข่ปลาชนิดไข่ไข่ครึ่งจมครึ่งลอย	40
3.28	แสดงบ่อพักไข่ปลานิลระบบน้ำวน	40
3.29	แสดงบ่อไฟเบอร์กลาส	41
3.30	แสดงปั้มลม	41
3.31	แสดงอวน	42
3.32	แสดงกรวยกรองพักไข่	42
3.33	แสดงแผงพักไข่ปลาตุ๊ก	43
3.34	แสดงถาดพักไข่ปลานิล	43
3.35	แสดงเครื่องชั่งแบบดิจิตอล	44
3.36	แสดงเครื่องชั่งแบบสปริง	44
3.37	แสดงกะละมังเคลือบสีขาว	45
3.38	แสดงขนไก่	45
3.39	แสดงผ้าสะอาด	46
3.40	แสดงผ้าโอล่อนแก้ว	46
3.41	แสดงสายออกซิเจน	47
3.42	แสดงหัวทราย	47
3.43	แสดงข้อต่อตรง และข้อต่อ 3 ทาง	48
3.44	แสดงวาล์วปรับลม	48
3.45	แสดงสวิงตักปลา	49
3.46	แสดงกะละมังพลาสติก	49
3.47	แสดงถังไฟเบอร์กลาส	50
3.48	แสดงกรรไกร	50
3.49	แสดงแปรงทองเหลือง	51
3.50	แสดงเครื่องนับจำนวน	51

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.51 แสดงมีด	52
3.52 แสดงถุงมือ	52
3.53 แสดงช้อนพลาสติก	53
3.54 แสดงถุงบรรจุลูกปลา พร้อมยางมัด	53
3.55 แสดงถังออกซิเจน และวาล์วปรับความดันพร้อมสาย	54
3.56 แสดงเกลือเม็ด	54
3.57 แสดงปูนขาว	55
3.58 แสดงไข่แดงต้มสุก	55
3.59 แสดงไรแดง	56
3.60 แสดงอาหารเม็ดสำหรับลูกปลาวัยอ่อน	56
3.61 แสดงอาหารเม็ดสำเร็จรูป	57
3.62 แสดงฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์	58
3.63 แสดงโมทีเลียม-เอ็ม	58
3.64 แสดงน้ำกลั่น	59
3.65 แสดงน้ำเกลือ	59
3.66 แสดงน้ำมันกานพลู	60
3.67 แสดงเอทานอล	60
4.1 แสดงแผนการสอนตาม มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	73
4.2 แสดงใบแจ้งซ่อมอาคารสถานที่/วัสดุชั่วคราว ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร	76
4.3 แสดงแบบสำรวจรายการวัสดุฝึกรายวิชา ของสาขาประมง	77
4.4 แสดงใบแจ้งขออนุมัติซื้อวัสดุเบื้องต้น	78
4.5 แสดงการเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ในตู้เก็บวัสดุ อุปกรณ์รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	80
4.6 แสดงการเก็บสารเคมีตามรายชื่อในตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง	80
4.7 แสดงการเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ไว้ในตู้เย็น	80
4.8 แสดงการใช้มือถือลูบข้างแก้มปลาตะเพียนเพื่อแยกเพศ	81
4.9 แสดงการสังเกตเพศปลาตุ๊ก	82
4.10 แสดงการสังเกตเพศปลานิล	82
4.11 แสดงการพักพ่อแม่พันธุ์ปลาตุ๊กในบ่อซีเมนต์	83

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4.12	แสดงการให้อาหารพ่อแม่พันธุ์ปลา	83
4.13	แสดงการตรวจสอบทางน้ำเข้า และทางน้ำออกของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ	84
4.14	แสดงการตรวจสอบระบบให้อากาศในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ	84
4.15	แสดงการเตรียมโรงเพาะฟักให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอน	85
4.16	แสดงการเตรียมห้องปฏิบัติการให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอน	86
4.17	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในให้อากาศกับพ่อแม่พันธุ์ปลา	87
4.18	แสดงการให้ออกซิเจนกับปลาตะเพียน	87
4.19	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้	88
4.20	แสดงพ่อแม่พันธุ์ปลาที่ถูกสลบด้วยน้ำมันกานพลู	89
4.21	แสดงการสังเกตปลาเพศผู้ในปลาตะเพียน และปลานิล	89
4.22	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาความตกไข่	90
4.23	แสดงการสังเกตปลาเพศเมียในปลาตะเพียน และปลานิล	91
4.24	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บต่อมใต้สมอง	92
4.25	แสดงการเก็บต่อมใต้สมอง	92
4.26	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง	93
4.27	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์	95
4.28	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์	96
4.29	แสดงการเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 1,000 ไมโครกรัม	97
4.30	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะดวก	98
4.31	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ	99
4.32	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฟักไข่ปลานิล	100
4.33	แสดงระยะไข่ปลานิล	101
4.34	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาตู้	102
4.35	แสดงการตรวจสอบความพร้อมของน้ำเชื้อในพ่อแม่พันธุ์ปลาตู้	103
4.36	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาตะเพียน	104
4.37	แสดงการตรวจสอบความพร้อมของแม่ปลาตะเพียน	105
4.38	แสดงการผสมเทียมโดยวิธีแห้งตัดแปลงของปลาตะเพียน	106
4.39	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาการเจริญของตัวอ่อน	107

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.40	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินจำนวนไข่ปลา	108
4.41	แสดงการเตรียมอาหารสำหรับอนุบาลสัตว์น้ำ	108
4.42	แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุลูกปลาลงถุง	109
4.43	แสดงการดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา	110
4.44	แสดงการแยกเก็บวัสดุ อุปกรณ์แต่ละชนิดในตู้เก็บอุปกรณ์	112
4.45	แสดงการซ่อมอวนที่ขาดจากการปฏิบัติงาน	112
4.46	แสดงแบบประเมินความพึงพอใจต่อการให้บริการในห้องปฏิบัติการ	113



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญ

สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร ได้จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และเป้าหมายของคณะเทคโนโลยีการเกษตรที่มีความมุ่งมั่นในการจัดการศึกษา และวิจัย ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ นักคิด นักสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเกษตร ผลิตนวัตกรรมที่ทรงคุณค่าต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความชำนาญด้านปฏิบัติการ ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตทั้งภาครัฐ และเอกชนทางด้านประมง

รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นหนึ่งในรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประมง เป็นหลักสูตรปรับปรุง ปีพุทธศักราช 2562 จัดอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ที่มีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติการ มีการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์ ฮอร์โมน การควบคุม และการใช้ฮอร์โมนในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การอนุบาลสัตว์น้ำ การเลี้ยงสัตว์น้ำ เศรษฐกิจ การเก็บเกี่ยว และการลำเลียง ซึ่งมีเนื้อหาที่สอดคล้องกันระหว่างทฤษฎี และบทปฏิบัติการ ในช่วงปฏิบัติการของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของนักศึกษานั้น สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ในชั้นเรียน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญในการปฏิบัติ

การปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิชาการศึกษา (ห้องปฏิบัติการ) มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมดูแล จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ รวมถึงควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในการเรียนการสอนของสาขาประมง จึงเป็นการปฏิบัติงานที่ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ทางทฤษฎี และมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ดี และถูกต้อง เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา ซึ่งปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานพบจากการดำเนินงานที่ผ่านมา คือ เมื่อนักศึกษาลงมือปฏิบัติงาน จะขาดความระมัดระวังในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี เช่น ในการเพาะพันธุ์ปลาโดยการใส่ฮอร์โมนสังเคราะห์นั้น สารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์ปลา จะบรรจุในขวดปริมาตร 10 ซีซี ที่มีตัวยา 10,000 ไมโครกรัม หรือ 15,000 ไมโครกรัม ซึ่งก่อนนำมาใช้จำเป็นต้องเจือจางก่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน รวมทั้งการละลายยาเสริมฤทธิ์ และเข็มฉีดยาที่นำมาใช้ จำเป็นจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับตัวปลาที่ต้องการฉีดฮอร์โมน เป็นต้น ดังนั้นเรื่องของความระมัดระวังในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

ต่าง ๆ จึงมีความจำเป็น และสำคัญมาก เพื่อป้องกันปัญหาซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงาน และอาจจะเกิดอันตรายกับนักศึกษา และสัตว์น้ำที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ให้เหมาะสม เพียงพอ และพร้อมใช้งาน สำหรับการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง และเข้าใจวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง ซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันความเสียหายระหว่างปฏิบัติงานได้

จากความเป็นมา และความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงได้เขียน คู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยในการปฏิบัติงาน ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำตามลำดับขั้นตอนในการจัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และสามารถช่วยให้บุคลากรสามารถปฏิบัติหน้าที่แทนกันได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อให้ทราบขั้นตอนการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ สำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.2.2 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้ และลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.3.2 ได้คู่มือให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานเพื่อจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ สำหรับการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1.4 ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้น เพื่อใช้กับผู้ปฏิบัติงานของสาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการปฏิบัติงานเพื่อจัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีอื่น ๆ สำหรับการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมี

ขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมขั้นตอนของการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ให้พร้อมต่อการปฏิบัติงานของนักศึกษา เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

ขอบเขตด้านหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติงานครอบคลุมหลักสูตรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ความปลอดภัยของการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ จรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา ตามประกาศ ก.พ.อ. และจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ตามประกาศ คณะกรรมการกำกับ และส่งเสริมการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตด้านระยะเวลาครอบคลุมรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ของทุกปีการศึกษา มีผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน คือ ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 เดือน ก่อนเปิดภาคเรียน และคอยสนับสนุนรายวิชาภาคปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

1.5 คำจำกัดความเบื้องต้น

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” มีการจำกัดความ ดังนี้

วิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	หมายถึง	วิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาประมง จัดอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ ซึ่งเป็นรายวิชาที่จัดให้นักศึกษา ได้ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์ ฮอร์โมน การควบคุม และการใช้ฮอร์โมนในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การอนุบาลสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำ เศรษฐกิจ การเก็บเกี่ยว และการลำเลียง ซึ่งมีเนื้อหาที่สอดคล้องกันระหว่างทฤษฎี และบทปฏิบัติการ
อาจารย์ผู้สอน	หมายถึง	อาจารย์ประจำวิชาที่ทำหน้าที่สอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

นักศึกษา	หมายถึง	ผู้ที่เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาประมง คณะ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชภัฏจันทรเกษม ชั้นปีที่ 3
ห้องปฏิบัติการ	หมายถึง	สถานที่ ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการทดลอง และ ปฏิบัติงานรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมีวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน และอยู่ในสภาวะ ที่สามารถควบคุมได้
วัสดุ	หมายถึง	วัสดุที่ใช้ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นของที่มีอายุการใช้งานในระยะสั้น ที่ใช้แล้วหมดไป เช่น กระดาษ น้ำเกลือ เป็นต้น
อุปกรณ์	หมายถึง	อุปกรณ์ที่ใช้ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นของที่ใช้แล้วยังเหลืออยู่ สามารถนำมาใช้ซ้ำได้อีก เช่น โกร่งบดยา ปีกเกอร์ อวน สวิง เป็นต้น
สารเคมี	หมายถึง	สารเคมีที่ใช้ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น ออร์โมนสังเคราะห์ซูพรีเฟกซ์ โมทิเลียม-เอ็ม น้ำ กลั่น และเอทานอล เป็นต้น

บทที่ 2

โครงสร้าง ภารกิจหน่วยงาน และหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ยึดถือแนวปฏิบัติตามนโยบายการบริหารงานของมหาวิทยาลัย มุ่งมั่นจัดการศึกษา และวิจัยผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ นักคิด นักสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเกษตร ผลิตนวัตกรรมที่ทรงคุณค่าต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยดำเนินการตามพันธกิจของคณะฯ

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการของหน่วยงาน

2.1.1 ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

นับจากวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 ซึ่งเป็นวันที่พระราชบัญญัติ “วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา” ประกาศในราชกิจจานุเบกษา และมีผลบังคับใช้เป็นต้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ให้การศึกษาทางด้านอาชีพทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิชาชีพ และให้บริการทางวิชาการแก่สังคม วิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษา ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานการศึกษาที่มีคุณภาพ และศักยภาพ มีความพร้อมหลาย ๆ ด้าน จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อใหม่ ว่า “สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” ในวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2531

สืบเนื่องจากแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจ การบริหารจัดการสู่สถานศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อให้สถานศึกษาของรัฐดำเนินการโดยอิสระ และมีความคล่องตัวในการบริหารจัดการภายใต้การกำกับดูแลของสถาบัน ดังนั้น สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จึงได้ปรับปรุงแก้ไขพระราชบัญญัติฉบับเดิม และยกร่างเป็นพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีการรวมวิทยาเขต จัดตั้งเป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 9 แห่ง โดยมีวัตถุประสงค์ให้ 9 มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยสายวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่สามารถจัดการศึกษาวิชาการ และวิชาชีพชั้นสูง ที่เน้นการปฏิบัติทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก เพื่อรองรับการศึกษาต่อของผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันอาชีวศึกษาเป็นหลัก รวมถึงให้โอกาสแก่ผู้เรียนจากวิทยาลัยชุมชน และการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการศึกษาต่อวิชาชีพระดับปริญญาตรี ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

จากพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ซึ่งพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชได้ทรงลงพระปรมาภิไธย เมื่อวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2548 และได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2548 ซึ่งพระราชบัญญัติดังกล่าวมีผลบังคับใช้ ตั้งแต่ วันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2548 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ตามพระราชบัญญัติสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2518 เป็น “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี” (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2564ก) ในปี พ.ศ. 2550 ได้เปลี่ยนจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี มาเป็น “คณะเทคโนโลยีการเกษตร” ในสังกัดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) ในระดับปริญญาตรี 5 หลักสูตร ได้แก่ สาขาการผลิตพืช สาขาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ สาขาสัตวศาสตร์ สาขาประมง และสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) ในระดับปริญญาโท จำนวน 1 หลักสูตร ได้แก่ สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร

2.1.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร (คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2563)

1) วิสัยทัศน์ (Vision)

ผลิตนวัตกรรม และนวัตกรรมทางการเกษตร ที่สร้างคุณค่าสู่สังคม และประเทศ

2) พันธกิจ (Mission)

2.1) ผลิต และพัฒนากำลังคนให้มีความสามารถทางวิชาการ และวิชาชีพทางการเกษตร คิดสร้างสรรค์ และเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.2) สร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางการเกษตร ส่งการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม สังคม ชุมชน หรือสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์

2.3) ให้บริการวิชาการแก่ชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย หรือภาคประกอบการ เพื่อการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน และทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.4) บริหารจัดการอย่างมีธรรมาภิบาล เพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้วยนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3) ปรัชญาการจัดการศึกษา (Philosophy)

นวัตกรรมเกษตรสร้างชาติ

4) ปณิธาน (Determination)

มุ่งมั่นจัดการศึกษา และวิจัย ผลิตนวัตกรรม และนวัตกรรมที่ทรงคุณค่าต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืน

5) เอกลักษณ์ (Uniqueness)

ผลิตนักปฏิบัติ พัฒนานวัตกรรม และสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเกษตร

- AS Agriculture & Smart Farm
- GS Green Society
- RS Research & Innovation for High Value Products

6) วัฒนธรรมองค์กร (Corporate Culture)

- มุ่งเน้นตรงเวลา
- จิตอาสา คือชีวิต
- รู้คิดอย่างสร้างสรรค์
- ก้าวทันโลกทัศน์
- ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบ

2.1.3 โครงสร้างหน่วยงาน (Organization chart) ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร

หน่วยงานภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีโครงสร้างหน่วยงานประกอบด้วย สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ สำนักงาน คณบดี และศูนย์ปฏิบัติการเกษตรเพื่อสุขภาพ ซึ่งโครงสร้างหน่วยงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มีลักษณะดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 2.1)

แผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร



ภาพที่ 2.1 แสดงแผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร

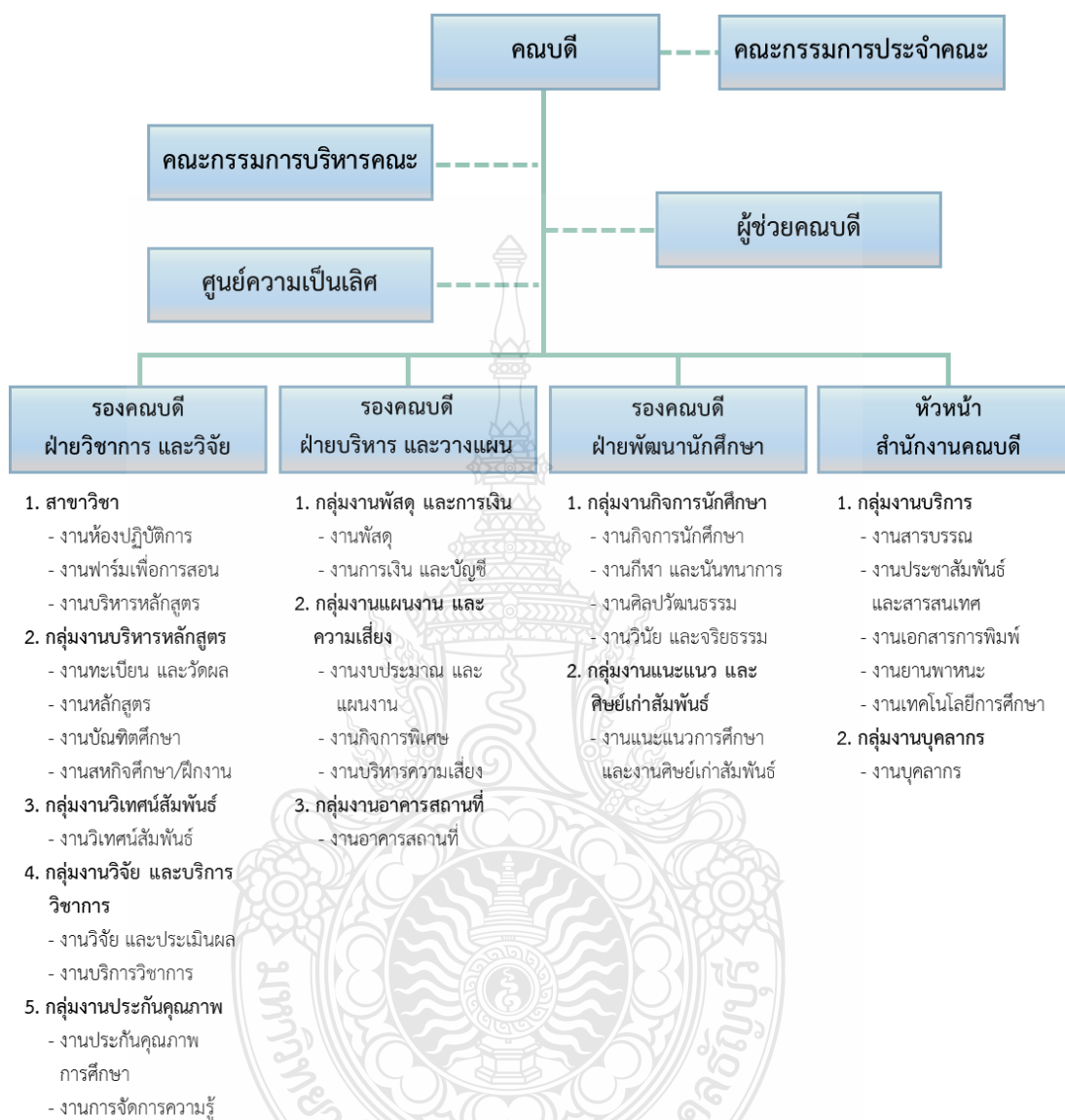
ที่มา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี พ.ศ.2564

สืบค้นจาก http://www.agr.rmutt.ac.th/?page_id=11164

2.1.4 โครงสร้างการบริหารงาน (Administration chart) ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร

การบริหารงานภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีโครงสร้างการบริหารงานประกอบด้วย คณบดี คณะกรรมการประจำคณะ คณะกรรมการบริหาร คณะ ผู้ช่วยคณบดี ศูนย์ความเป็นเลิศ หัวหน้าสำนักงานคณบดี และรองคณบดี แบ่งเป็น 3 ฝ่าย ได้แก่ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและวิชาการ รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน และรองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา ซึ่งโครงสร้างการบริหารงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มีลักษณะดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 2.2)

แผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร



ภาพที่ 2.2 แสดงแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงาน (Administration chart)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ที่มา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี พ.ศ. 2564

สืบค้นจาก http://www.agr.mutt.ac.th/?page_id=11179

2.1.5 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity chart)

โครงสร้างการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษาระดับปฏิบัติการ สาขาประมง ภายใต้สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ มีลักษณะดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 2.3)

แผนภูมิโครงสร้างการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษาระดับปฏิบัติการ สาขาประมง



ภาพที่ 2.3 แสดงแผนภูมิโครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity chart) ของนักวิชาการศึกษาระดับปฏิบัติการ สาขาประมง

ที่มา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี พ.ศ. 2564

สืบค้นจาก http://www.agr.rmutt.ac.th/?page_id=81485

2.2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งนักวิชาการศึกษาระดับตำแหน่ง 5603216

ภาระงานที่ได้รับมอบหมายของ นางสาวกัญญิกา อ่วมพันธ์ ตำแหน่งนักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น ที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางวิชาการในการทำงาน โดยลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

2.2.1 ด้านการปฏิบัติการ

1) ควบคุม ดูแลวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี รวมถึงเครื่องมือต่าง ๆ ภายในห้องปฏิบัติการของสาขาประมงให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา และดูแลการเบิกจ่ายวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี รวมถึงเครื่องมือต่าง ๆ ให้แก่อาจารย์ และนักศึกษาสาขาประมง ให้เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติของสาขาประมง

2) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานจากคู่มือปฏิบัติการในรายวิชาที่ควบคุมดูแล

3) ศึกษาความถี่ในการใช้งานวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการของสาขาประมง เพื่อนำมาใช้ในการวางแผน และสร้างแนวทางการปฏิบัติ สำหรับการใช้วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการของสาขาประมง เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานในแต่ละภาคการศึกษา

4) จัดทำ และแก้ไขคู่มือการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และปฏิบัติตามคู่มือได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

2.2.2 ด้านการวางแผน

วางแผนในการจัดหารายการวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบขั้นตอน จากข้อมูลการสำรวจความต้องการในการใช้งาน จากอาจารย์ประจำวิชาในแต่ละภาคการศึกษา เพื่อเสนอประธานหลักสูตร และคณะฯ เพื่อดำเนินการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์รายวิชาต่อไป

2.2.3 ด้านการประสานงาน

1) ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา เพื่อเตรียมการจัดทำใบแจ้งขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้น เพื่อขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์รายวิชา และจัดเตรียม บทปฏิบัติการของรายวิชา รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการใช้งานวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ

ในการเรียนภาคปฏิบัติ การทำปัญหาพิเศษทางประมง และโครงการพิเศษทางประมงของนักศึกษา สาขาประมง

2) ประสานงานกับเจ้าหน้าที่พัสดุในการจัดซื้อ/จัดซ่อม วัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์ในแต่ ละภาคการศึกษา

3) ประสานงานกับผู้ขาย หรือตัวแทนบริษัทจัดจำหน่าย เพื่อขอใบเสนอราคา และ รายละเอียดสินค้า เพื่อเตรียมจัดทำใบแจ้งขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้น เพื่อขออนุมัติวัสดุฝึก รายวิชา ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ทั้งทางวิทยาศาสตร์ และทางการเกษตร รวมถึงรายการครุภัณฑ์ของ สาขาประมง

2.2.4 ด้านการบริการ

ให้คำปรึกษา แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบ การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการทางด้านประมง สำหรับเรียนการสอนภาคปฏิบัติ การทำปัญหาพิเศษ และโครงการ พิเศษของนักศึกษาสาขาประมง

2.2.5 งานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

- 1) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการวัดผลการศึกษา
- 2) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการประสานงานการประกันคุณภาพการศึกษา (SAR) ระดับ หลักสูตร
- 3) ปฏิบัติหน้าที่ คณะกรรมการดำเนินงานโครงการแข่งขันทักษะทางวิชาการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 4) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการดำเนินการสอบสมรรถนะของนักศึกษาสาขาประมง
- 5) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการควบคุม และประสานงานโครงการสหกิจศึกษา และฝึกงาน ในสถานประกอบการ
- 6) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามเกณฑ์ คุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ
- 7) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการดำเนินงานบริหารความเสี่ยง

8) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการดำเนินการตัดฝักอบรม และวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ สำหรับหน่วยงาน และบุคคลภายนอก

9) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการกำกับดูแลนักศึกษาในการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่

10) ปฏิบัติหน้าที่ปฏิบัติหน้าที่รับ-ส่งเสด็จในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร

11) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการควบคุมดูแลนักศึกษาในกิจกรรมโครงการสานสัมพันธ์ ร่วมใจรวมเป็นหนึ่งเทคโนโลยีฯ เกษตร

12) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการคณะกรรมการควบคุมดูแลนักศึกษาในกิจกรรมโครงการ ค้นหาทุกกิจกรรมคณะเทคโนโลยีการเกษตร

13) ปฏิบัติหน้าที่ธุรการสาขาประมง

14) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการจัดตารางเรียน ตารางสอน และตารางสอบ

15) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการประจำแผนกงานฟาร์มในแผนกสัตว์น้ำ

16) ปฏิบัติหน้าที่คณะกรรมการบริหารงาน การติดตาม รวบรวมข้อมูลการรับวัคซีน และการตรวจคัดกรองเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยชุดตรวจ Antigen Test Kit (ATK) ของนักศึกษาสาขา ประมง

ภาระงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ผู้เขียนได้นำ ภาระงานด้านการปฏิบัติ ในการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน ของนักศึกษาในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ มาจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ปฏิบัติงาน ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการจัดเตรียม และรู้วิธีการใช้งานวัสดุ อุปกรณ์ และชนิดของสารเคมี เพื่อให้สามารถใช้งานในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบขั้นตอนการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้ และลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน สำหรับการดำเนินงานในการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการควบคุมดูแลนักศึกษาในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องเป็นผู้ที่รอบรู้ในงานที่พึงปฏิบัติ ทั้งหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนการสอน วิธีการปฏิบัติงาน แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และจำเป็นต้องมีความรู้เบื้องต้นในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี รวมทั้งความปลอดภัย ข้อควรปฏิบัติ และการแก้ปัญหาจากอันตรายที่จะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน และสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานได้

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

3.1.1 หลักสูตรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

คู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” เป็นคู่มือที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture) ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประมง หลักสูตรปรับปรุง ปีพุทธศักราช 2562 มีรายละเอียดที่จะกล่าวดังต่อไปนี้ (คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2562)

1) **ปรัชญาของหลักสูตร** มุ่งผลิตบัณฑิตด้านประมงที่มีความรู้ความสามารถบนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมถึงนวัตกรรม ที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการใช้อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพ และในการบริหารโครงการ มีความเป็นผู้นำสามารถแก้ไขปัญหาได้

2) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.1) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความคิดเชิงระบบ สามารถประเมินปัญหา และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้

2.2) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์ อดทน และยอมรับการเปลี่ยนแปลงมีความรับผิดชอบต่อองค์กร และสังคม

2.3) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะความชำนาญในการใช้อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานในสายวิชาชีพ

2.4) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะในการบริหารจัดการโครงการ หรือการปฏิบัติงานในวิชาชีพ

2.5) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นผู้นำสามารถแก้ไขปัญหาได้

2.6) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะพร้อมทำงาน หรือประกอบอาชีพส่วนตัวทางด้านการประมงได้

3.1.2 แผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จัดอยู่ในหมวดเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ มีจุดมุ่งหมาย และคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ (สงบ ศรีเมือง, 2564)

1) จุดมุ่งหมายรายวิชา

1.1) เพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์

1.2) เพื่อให้มีความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับฮอร์โมนการควบคุม และการใช้ฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

1.3) เพื่อรู้ และเข้าใจการอนุบาลสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

1.4) เพื่อให้รู้วิธีการเก็บเกี่ยว และการลำเลียงขนส่งสัตว์น้ำ

2) คำอธิบายรายวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์ ฮอร์โมน การควบคุม และการใช้ฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ การอนุบาลสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ การเก็บเกี่ยว และการลำเลียง และบทปฏิบัติการในเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎี

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	<p>- ทฤษฎี: ความหมายของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ความสำคัญของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประวัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p> <p>- ปฏิบัติ: การวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลา</p>	2	6	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การอภิปราย</p> <p>3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)</p> <p>4. การสอนโดยโครงการ (Project-based instruction)</p> <p>5. การระดมสมอง (Brain storming)</p>	<p>1. นายสงบ ศรีเมือง</p> <p>2. ผศ.สมิง จำปาศรี</p>
2	<p>- ทฤษฎี: การเลือกสถานที่สำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การสร้างฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ</p> <p>- ปฏิบัติ: การเลือกสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำ และเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้</p>	2	6	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การอภิปราย</p> <p>3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)</p>	<p>1. นายสงบ ศรีเมือง</p> <p>2. ผศ. สมิง จำปาศรี</p>
3	<p>- ทฤษฎี: คุณภาพน้ำ และการจัดการ</p> <p>- ปฏิบัติ: การคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำ และการศึกษาความดกไข่</p>	2	6	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การอภิปราย</p> <p>3. การสาธิต (Demonstration)</p> <p>4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)</p>	<p>1. นายสงบ ศรีเมือง</p> <p>2. ผศ.สมิง จำปาศรี</p>

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
4	- ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา - ปฏิบัติ: คำนวณการให้อาหาร การเจริญเติบโต ประเมินอัตราการรอดและบทปฏิบัติการเก็บต่อมใต้สมอง	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
5	- ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา - ปฏิบัติ: การจัดการคุณภาพน้ำ และการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ. สมิง จำปาศรี
6	- ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ - ปฏิบัติ: การจัดการบ่อ และการเตรียมบ่อ บทปฏิบัติการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
7	- ทฤษฎี: การฟักไข่และการอนุบาลลูกสัตว์น้ำ - ปฏิบัติ: สุขภาพบาลฟาร์ม และปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
8	- สอบกลางภาค			สอบกลางภาค	
9	- ทฤษฎี: การเลี้ยงสัตว์ น้ำ - ปฏิบัติ: วิเคราะห์ทาง การตลาด และปฏิบัติ การเพาะพันธุ์ปลาแบบ เลียนแบบธรรมชาติ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
10	- ทฤษฎี: การเลี้ยงปลา - ปฏิบัติ: มาตรฐาน ฟาร์มสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
11	- ทฤษฎี: การเลี้ยง สัตว์น้ำอื่น ๆ - ปฏิบัติ: เพาะพันธุ์ปลา แบบผสมเทียม และปฏิบัติ การศึกษาการเจริญของ ตัวอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
12	- ทฤษฎี: อาหารสัตว์น้ำ - ปฏิบัติ: การฟักไข่ปลา ศึกษาอัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก และอัตรา การรอด	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
13	- ทฤษฎี: ปุ๋ยและการใช้ ปุ๋ยในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ - ปฏิบัติ : การอนุบาล สัตว์น้ำวัยอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
14	- ทฤษฎี : โรคสัตว์น้ำ และการป้องกันรักษา - ปฏิบัติ : การอนุบาล สัตว์น้ำวัยอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ. สมิง จำปาศรี
15	- ทฤษฎี: การเก็บเกี่ยว ผลผลิต และการลำเลียง ขนส่ง - ปฏิบัติ : การเก็บ เกี่ยวผลผลิตสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
16	- สอบปลายภาค			สอบปลายภาค	

3.1.3 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1) การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานต้องช่วยกันป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้ตลอดเวลา ดังนั้นเมื่ออยู่ในห้องปฏิบัติการจึงต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1) ไม่ทำงานในห้องปฏิบัติการโดยลำพัง เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบและไม่อาจช่วยได้ทันทั่วทั้งที่ ในกรณีต้องปฏิบัติงานโดยลำพังต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

1.2) ไม่รับประทานอาหาร หรือเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ และไม่นำเครื่องแก้ว หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเป็นภาชนะใส่อาหาร หรือเครื่องดื่ม

1.3) ติดฉลากขวดใส่สารเคมีทุกขวดให้ชัดเจน เช่น ชื่อสารเคมี วันหมดอายุ (หรือวันที่เตรียม) ความเข้มข้น ผู้เตรียม เป็นต้น ถ้าสิ่งใดไวไฟ หรือมีพิษต้องระบุให้ชัดเจน ถ้าฉลากเก่าต้องรีบติดใหม่ก่อนที่จะชำรุด

1.4) ก่อนนำเอาสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องอ่านชื่อสารเคมี หรือสารละลายบนฉลากติดขวดสารละลาย อย่างน้อย 2-3 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการไม่ผิด

1.5) เมื่อกรด ต่าง หรือสารเคมีที่เป็นอันตรายหกตกถูกผิวหนัง หรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที เพราะสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้

1.6) ห้ามสูดดมสารเคมีโดยตรง ควรถือขวดที่ใส่สารเคมีไว้ห่างตัวประมาณ 1 ฟุต แล้วใช้มือโบกพัดกลั่นสารเคมีเข้าหาตัว อย่าสูดดมกลั่นสารเคมีแรง ๆ

1.7) เมื่อปฏิบัติงานเสร็จต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะก่อนรับประทานอาหาร เพราะอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายเปื้อนอยู่

1.8) เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรับนำสารที่ติดไฟงายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการทุกคนจะต้องรู้แหล่งที่เก็บของเครื่องดับเพลิง และรู้จักวิธีการใช้งานเพื่อความสะดวกในการนำมาใช้ให้ทันท่วงที

1.9) เมื่อเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นต่อผู้บังคับบัญชาทุกครั้งไม่ว่าจะเกิดขึ้นมาก หรือน้อยเพียงใดก็ตาม (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2562 ; 2-3)

2) การป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ มักมีสาเหตุมาจากผู้ปฏิบัติงานมีความประมาท ไม่ปฏิบัติตามระเบียบ คำสั่ง และคำแนะนำ หรือทำในสิ่งที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุม การใช้อุปกรณ์ หรือการติดตั้งอุปกรณ์ไม่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน หรือการใช้อุปกรณ์ผิดประเภทก็สามารถทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นมาได้ และการไม่ใช้เครื่องป้องกันอันตรายถือว่าเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการที่สำคัญคือการให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้ปฏิบัติงานในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1) การปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ หรือคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ ระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญมากที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด นอกจากนั้นผู้ควบคุมจะต้องเข้มงวด ดูแลให้ทุกคนปฏิบัติตามระเบียบที่ได้จัดทำขึ้น อันตรายที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุก็จะน้อยลง หรือไม่เกิดขึ้นได้

2.2) ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดวางสิ่งของต่าง ๆ ในที่เหมาะสม นอกจากจะทำให้หาง่าย และหยิบใช้ไม่ผิดแล้ว ยังจะช่วยป้องกันอุบัติเหตุได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้เพราะการวางของเกะกะไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย เวลาเดินอาจสะดุดทกล้มเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ การตั้งเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ควรตั้งให้อยู่ในบริเวณที่เหมาะสม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่กีดขวางการทำงาน

2.3) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมี ผู้รับผิดชอบดูแลห้องปฏิบัติการควรให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี แก่ผู้ปฏิบัติงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องอันตรายของสารเคมี สารเคมีที่ผสมกันไม่ได้ สารเคมีที่ติดไฟง่าย ฯลฯ เพื่อผู้ปฏิบัติงานจะได้เพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น จะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยป้องกันอุบัติเหตุจากการวิเคราะห์ได้

2.4) การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ป้องกันจะช่วยลดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการได้ จึงจำเป็นต้องจัดเตรียมไว้ เช่น อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันอันตรายที่เกิดกับร่างกาย ได้แก่ เสื้อกาวน์ หน้ากาก แวนนิรภัย ถุงมือ เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ควรเก็บไว้ในที่ที่หยิบใช้ง่าย และอยู่ในสภาพดี (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2562 ; 12)

3) การปฐมพยาบาลเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่ปฏิบัติงาน ทำให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บได้ ซึ่งถ้าไม่รุนแรงมากเกินไป ควรปฐมพยาบาลก่อนนำส่งแพทย์ ดังนี้ (อรุณรัตน์ สันฐิติกวินสกุล, 2562)

3.1) สารเคมีกระเด็นเข้าตา ใช้น้ำสะอาดล้างตาโดยผ่านสายยาง ยกเว้น ไตคลอโรมีเทน และคลอโรฟอร์ม (Chloroform) เมื่อโดนน้ำให้เสปตามากขึ้น

3.2) สารเคมีเข้าปาก อาจเกิดจากการใช้ปากดูดปิเปตต์ การรับประทานอาหาร หรือน้ำโดยไม่ล้างมือ การใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้ว การแช่อาหาร และเครื่องดื่มในตู้เย็นร่วมกับสารเคมี น้ำโซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride, NaCl) และแอลกอฮอล์ในห้องปฏิบัติการไปทำอาหาร การปฐมพยาบาล คือ รับประทานน้ำลายออกทันที ถ้าสารเคมีเข้าปากในปริมาณมาก ให้กินน้ำ หรือนมตามลงไปมาก ๆ เพื่อเจือจาง และลดกรดแล้วรีบนำส่งแพทย์

3.3) เกิดบาดแผล ให้ล้างน้ำสะอาด กัดห้ามเลือด แล้วปิดบาดแผลด้วยผ้าสะอาดก่อนไปพบแพทย์

3.4) เกิดรอยไหม้จากความร้อน หรือเปลวไฟ ให้แช่บริเวณที่เป็นรอยไหม้ในน้ำแข็ง หรือใช้ผ้าเย็นมาประคบ แต่ถ้ารอยไหม้มีแผลใหญ่มาก ให้ใช้ผ้าเย็นปิดแผลไว้เพื่อไม่ให้ถูกอากาศ แล้วรีบไปพบแพทย์

3.5) เกิดรอยไหม้จากสารที่เป็นกรด และเบส กล่าวคือ สารละลายเบสให้รับล้างด้วยน้ำสะอาดมาก ๆ แล้วเช็ดด้วยกรดน้ำส้มสายชูเจือจาง และล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ส่วนสารละลายกรด ให้เช็ดด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate, NaHCO_3) 2% แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด

3.6) คลื่นไส้ และปวดศีรษะให้ออกไปนอกห้องปฏิบัติการ เพื่อสูดอากาศบริสุทธิ์ ถ้าผู้ป่วยหมดสติรีบนำผู้ป่วยออกไปสูดอากาศบริสุทธิ์แล้วนำส่งแพทย์ กรณีผู้ป่วยหยุดหายใจให้ทำการผายปอดแล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที

3.1.4 พื้นที่ปฏิบัติงานของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การปฏิบัติงานของการเรียนการสอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีในส่วนของพื้นที่ที่ต้องใช้ในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) อาคารพัฒนาพันธุ์ปลา เป็นโรงเพาะฟัก ของสาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (แสดงได้ดังภาพที่ 3.1) ซึ่งเป็นพื้นที่ของบ่อพักพ่อแม่พันธุ์ บ่อเพาะเลี้ยง และอนุบาลสัตว์น้ำ ซึ่งการเพาะพันธุ์ปลา นิยมปฏิบัติงานในโรงเพาะฟัก ซึ่งเป็นสถานที่ที่ใช้ดำเนินกิจกรรมทุกอย่างในการเพาะพันธุ์ปลา เริ่มตั้งแต่ขนย้ายพ่อแม่พันธุ์ปลาเข้ามาฟักไว้ แล้วทำการเพาะพันธุ์ปลา ซึ่งมีทั้งวิธีการแบบเลียนแบบธรรมชาติ และวิธีการเพาะพันธุ์ปลาโดยการฉีดฮอร์โมนผสมพันธุ์ และขั้นตอนของการผสมเทียม จากนั้นทำการฟักไข่ ตลอดจนการอนุบาลลูกปลา ในโรงเพาะฟักจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

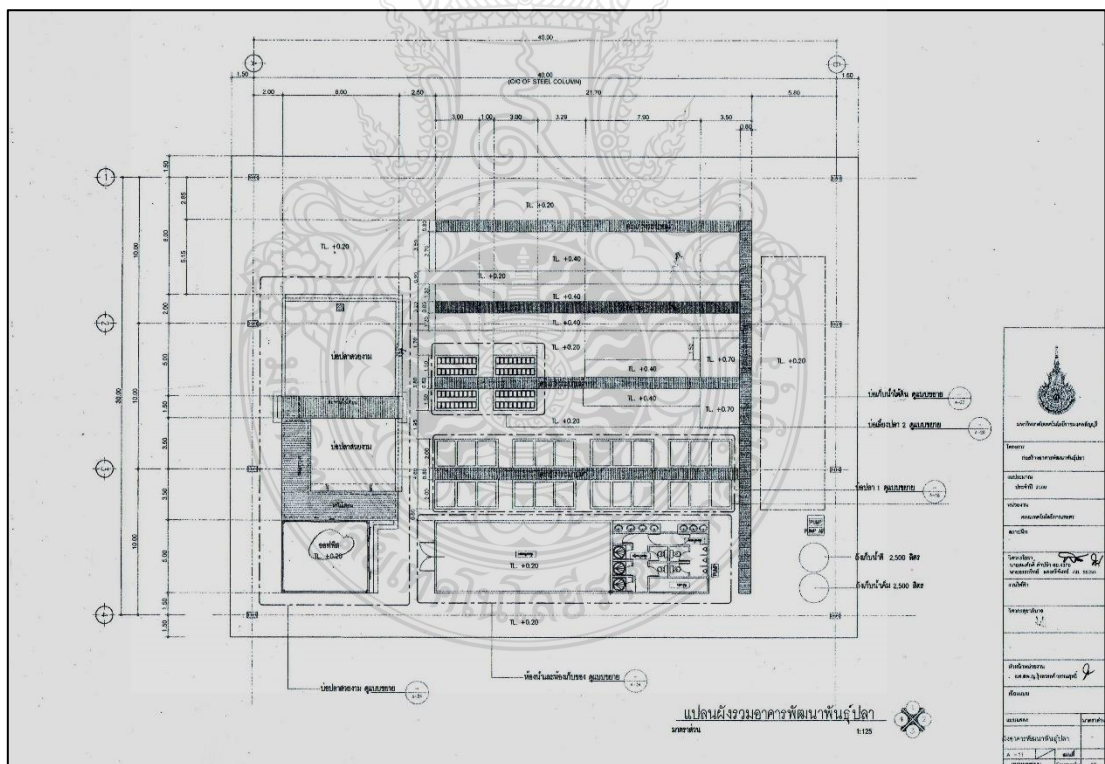
3.1) บ่อพ่อแม่พันธุ์ ก่อน และหลังนำปลาไปเพาะพันธุ์ จำเป็นต้องนำพ่อแม่พันธุ์ปลา มาฟักไว้ในโรงเพาะฟัก ทำการแยกเพศผู้ และเพศเมีย จึงจำเป็นต้องมีอย่างน้อย 2 บ่อ บ่อที่ใช้จะเป็น บ่อคอนกรีตขนาดประมาณ 3.0×1.5 เมตร ลึกประมาณ 1.0 เมตร ก้นบ่อมีความลาดเอียงเล็กน้อย โดยทางลึกจะอยู่ด้านทางระบายน้ำออก จะทำให้จัดการระบบน้ำได้สะดวก

3.2) บ่อฟัก การฟักไข่ใช้อุปกรณ์ได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของไข่ เช่น กรวยฟักไข่ ถาดฟักไข่ เป็นต้น โรงเพาะฟักจะมีการออกแบบการฟักไข่จำเพาะ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ในการผลิตที่สำคัญ คือ ระบบน้ำจะใช้ระบบน้ำนิ่ง หรือน้ำไหล ซึ่งการไหลของน้ำจะไหลในแนวนอน หรือแนวตั้งต้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ฟักไข่ เช่น ถ้าใช้บ่อยาวระบบน้ำจะไหลในแนวนอน ถ้าใช้ กรวยฟักระบบน้ำจะไหลในแนวตั้ง การฟักไข่ในน้ำนิ่งจะทำได้กับปลาที่มีการควบคุมหลายชนิด เช่น ปลาไน ปลาดุก ปลาหมอตาล ปลาแรด เป็นต้น การฟักไข่ในน้ำไหลส่วนใหญ่จะใช้กับไข่ประเภท ครึ่งจมครึ่งลอย ซึ่งต้องใช้กระแส น้ำขุ่นให้ไข่ลอยตัวในน้ำไม่ตกไปกองทับถมพื้นบ่อ จะทำให้ไข่เน่า เสียได้ แต่เนื่องจากการไหลของน้ำจะมีการทดแทนด้วยน้ำดี จึงได้นำไข่ประเภทลอยน้ำมาฟัก เพราะ น้ำไหลจะนำเอาไขมันที่ติดมากับไข่ออกไป ป้องกันน้ำเสีย และเป็นผลดีกับไข่ที่กำลังพัฒนา (วิทย์ ธารชลาณุกิจ, 2560 ; 4-27)

3.3) บ่ออนุบาล (Nursing Pond) ภายในโรงเพาะฟักจำเป็นต้องมีบ่ออนุบาลคอนกรีตสำหรับอนุบาลลูกปลาบางชนิด เช่น ปลาตูก นอกจากนั้น บ่อนี้ยังอาจใช้เป็นบ่อพักลูกปลาก่อนการขนส่ง บ่อที่ใช้อาจมีลักษณะ และขนาดเดียวกับบ่อพ่อแม่พันธุ์ (อุทัยรัตน์ ณ นคร, 2538 ; 94)

3.4) บ่อพักน้ำ น้ำที่ใช้ในโรงเพาะฟักจำเป็นต้องพักไว้ก่อนเสมอ ทั้งนี้เพื่อปรับคุณสมบัติของน้ำ บ่อพักน้ำอาจสร้างเป็นถังทรงสูง ก็จะช่วยประหยัดพื้นที่ นอกจากนั้นยังทำให้แรงดันน้ำเพียงพอที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ ในโรงเพาะฟักได้สะดวก

3.5) เครื่องเป่าลม การให้อากาศเป็นสิ่งจำเป็นในโรงเพาะฟัก เพราะนอกจากการป้องกันการขาดออกซิเจนแล้ว ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่สูงจะช่วยในการลดพิษของแอมโมเนียลงได้ จากเครื่องเป่าลมจะมีการต่อท่อไปยังจุดต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ลม การต่อท่อแยกไปตามบ่อต่าง ๆ จะมีความคุ้มค่า ปลอดภัยด้านที่จะใส่ลงบ่อ จะใช้หัวทรายสวมต่อกับสายออกซิเจนเพื่อเป็นการกระจายลมภายในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ (อุทัยรัตน์ ณ นคร, 2538 ; 96)



ภาพที่ 3.1 แสดงแปลนอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) ห้องเตรียมการ ที่ไว้สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ห้องเตรียมการจะมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้ (ศูนย์วิจัย และพัฒนาประมงน้ำจืดอุทัยธานี, 2557)

2.1) ตู้เก็บอุปกรณ์ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นตู้เหล็ก มีบานเลื่อนเป็นกระจก ใช้สำหรับจัดเรียง วัสดุ อุปกรณ์ และของใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ตัวตู้ผลิตจากแผ่นเหล็กหนาชนิดพิเศษ มีความทนทาน มีการเคลือบสารป้องกันสนิม สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายในได้ชัดเจน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.2 แสดงตู้จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2.2) ตู้เก็บสารเคมี เป็นตู้เก็บสารเคมีแบบมีท่อ ที่ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized พ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี ที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของไอสารเคมีต่าง ๆ ผนังตู้ด้านในบุด้วยแผ่น P.V.C. Foam Sheet ชั้นวางสารเคมีทำด้วย Corrosion Resistance Fiber Glass Tray ตู้สารเคมีแบบมีท่อจะมีพัดลมทางตรง (Axial Fan) ทำหน้าที่ระบายอากาศภายในตู้ เพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างของไอสารเคมีภายใน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.3)



ภาพที่ 3.3 แสดงตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

2.3) ตู้เย็นที่ใช้สำหรับเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์ ตู้เย็นที่ใช้ควรมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 2-8 องศาเซลเซียส ไม่ควรมีการใช้ปะปนกับการแช่อาหาร และไม่ควรมีเปิดตู้เย็นทิ้งไว้นาน ๆ เพราะมีผลทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ควรมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานทั่วไปของตู้เย็นอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ ความสว่างของหลอดไฟ การมีน้ำแข็งเกาะ การเกิดหยดน้ำเกาะ การมีน้ำไหลนองที่พื้นบริเวณที่ตั้งของตู้เย็น การมีกระแสไฟฟ้ารั่ว และคุณภาพของขอบยางที่ประตูตู้เย็น (ปรียา อาริมิตร และคณะ, 2556) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.4)



ภาพที่ 3.4 แสดงตู้เย็นสำหรับจัดเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์

3) ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (laboratory) หรือเรียกสั้น ๆ ว่าห้องแลป คือ สถานที่ซึ่งอยู่ในสภาวะที่ถูกควบคุม และเป็นที่ใช้สำหรับการวิจัย การทดลอง และการวัดทางวิทยาศาสตร์ หรือทางเทคนิค ซึ่งการเรียนการสอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ เช่น การตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้ การศึกษาความดกไข่ของปลาเพศเมีย การเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ เป็นต้น

3.1.5 พันธุ์ปลาที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1) ปลานิล เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง (อยู่ในตระกูล Cichlidae) เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว มีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาหมอเทศ ลักษณะพิเศษของปลานิลนั้น มีริมฝีปากบน และล่างเสมอกัน มีเกล็ด 4 แถวตรงบริเวณแก้ม และจะมีลายพาดขวางลำตัวประมาณ 9-10 แถบ ลักษณะทั่วไปคือ ครีบหลังมีเพียง 1 ครีบ ประกอบด้วยก้านครีบแข็ง และก้านครีบอ่อนเป็นจำนวนมาก ครีบอื่นประกอบด้วยก้านครีบแข็ง และครีบอ่อนเช่นกัน มีเกล็ดตามแนวเส้นข้างลำตัว 33 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่จุดหนึ่งบริเวณส่วนอ่อนของ

ครีบบหลัง ครีบก้น และครีบบางนั้นจะมีจุดสีขาว และสีดำตัดขวางดูคล้ายลายข้าวตอกอยู่โดยทั่วไป (แสดงได้ดังภาพที่ 3.5)

การแยกเพศ ปลานิลเพศผู้ และเพศเมียจะมีลักษณะคล้ายกันมาก แต่จะสังเกตเพศได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยเพศผู้จะมีติ่งเพศในลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา แต่สำหรับเพศเมียติ่งเพศมีลักษณะเป็นรูค่อนข้างใหญ่ และกลม สามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตลอดปี ใช้ระยะเวลา 2-3 เดือน/ครั้ง (นฤชยา ไกรเนตร, 2553 ; 5)



ภาพที่ 3.5 แสดงปลานิล

ที่มา: Lovshin, Leonard L. (2542)

2) **ปลาสาวย** เป็นปลาน้ำจืดไม่มีเกล็ดเช่นเดียวกับปลาเทโพ ปลาเทพา และปลาสังกะวาด มีชื่อสามัญว่า Striped catfish มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Pangasius sutchi* Fewler เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีลำตัวเรียวยาว ด้านข้างอวบกลม สันหลังค่อนข้างตรง ส่วนหน้าจะลาดลงไปถึงบริเวณปาก หน้าหู มีหนวด 2 คู่ ลำตัวมีสีขาวนวล บริเวณหลังมีสีดำหม่น บริเวณครีบบมีสีเหลืองอ่อน แต่ปลายหาง ครีบบหลัง และครีบบอกจะมีสีค่อนข้างหม่น ปลาสาวยขนาดเล็กจะมีแถบสีดำพาดตามลำตัว (แสดงได้ดังภาพที่ 3.6)

การแยกเพศ จะสังเกตได้ยากถ้าปลายังไม่โตเต็มวัย แต่ในช่วงฤดูกาลการผสมพันธุ์จะเห็นลักษณะภายนอกที่เด่นชัดคือ ปลาเพศเมียท้องอูม กลมนูน พื้นที่ท้องนูนมาก พอถึงเวลาที่ปลาเพศเมีย มีไข่สุกเต็มที่แล้วจะวางไข่ ลำตัวมีสีขาวเงินสวยงาม ในปลาเพศผู้ท้องจะแบนเรียบ ไม่นูนเหมือน เพศเมีย พื้นที่ท้องแข็งกว่า ช่องเพศรี แคบ และเล็ก มีสีแดงอ่อนกว่าเพศเมีย มีส่วนของอวัยวะเพศยื่นออกมา (ปริยาภรณ์ เชวงชินวงศ์ และ รัชนีบุลย์ ทิพยเนตร, 2549 ; 4)



ภาพที่ 3.6 แสดงปลาสาวย

ที่มา: กรมประมง (2560)

3) ปลาจีน เป็นชื่อที่ใช้เรียกปลา 3 ชนิด คือ ปลาเฉา ปลาลิ้น และปลาช่ง ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากภาคกลาง และภาคใต้ของประเทศไทยแถบลุ่มแม่น้ำแยงซี ในปลา 3 ชนิดนี้ ปลาลิ้น และปลาช่ง มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุด สังเกตความแตกต่างได้จากลักษณะของหัว ซึ่งปลาช่งจะมีหัวที่ค่อนข้างโตเมื่อเทียบกับลำตัว ตรงข้ามกับปลาลิ้นที่มีหัวเล็กกว่าลำตัว ปลาทั้ง 2 ชนิด มีเกล็ดสีเงินแวววาว สำหรับปลาเฉานั้นมีเกล็ดขนาดใหญ่ นอกจากนั้นลำตัวยังกลม และยาวมากกว่า ส่วนหลังมีสีดำ น้ำตาล ส่วนท้องขาว (แสดงได้ดังภาพที่ 3.7)

การแยกเพศ

3.1) ปลาลิ้น เพศผู้ก้านครีบหูส่วนใหญ่มีปุ่มสาก เมื่อลูบดูจะรู้สึกสากมือ ทองแพบเมื่อรีดเบา ๆ บริเวณของเพศจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่น ส่วนในเพศเมียครีบหูมีปุ่มสากเฉพาะก้านครีบ บริเวณของครีบเท่านั้น ก้านครีบอื่น ๆ เรียบ และทองอุมเป่ง ช่องเพศ และทวารหนัก มีสีแดงเรื่อ ๆ

3.2) ปลาช่ง เพศผู้ก้านครีบหูส่วนใหญ่มีปุ่มสากเมื่อลูบดูจะรู้สึกสากมือ และกระดุกปิดเหงือกในปลาที่โตเต็มวัยจะสากมือ ทองแพบเมื่อรีดดูเบา ๆ บริเวณของเพศจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่น ไหลออกมา ส่วนในเพศเมีย ครีบหูไม่มีปุ่มสาก เช่นเดียวกับกระดุกปิดเหงือกและหัว ช่องเพศ และทวารหนักของมีสีแดงเรื่อ ๆ

3.3) ปลาเฉา เพศผู้ระหว่างฤดูกาลวางไข่ครีบหูด้านบน จะมีปุ่มสากเช่นเดียวกับกระดุกปิดเหงือกบริเวณหัว ปุ่มเหล่านี้จะพบชัดเจนในน้ำเชื้อเจริญดี เมื่อรีดดูเบา ๆ บริเวณของเพศจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหลออกมา ส่วนในเพศเมียมีปุ่มสากเกิดขึ้นเล็กน้อยบริเวณส่วนบนของครีบหู

แต่บริเวณส่วนบนของครีบทู แต่บริเวณกระดูกปิดเหงือก และหัวด้านบนไม่มีปุ่มสาก ท้องอูมเป่ง จะนิ่ม (กองส่งเสริมการประมง กรมประมง, ม.ป.ป.)



(ก) ปลาลิ้น



(ข) ปลาซัง



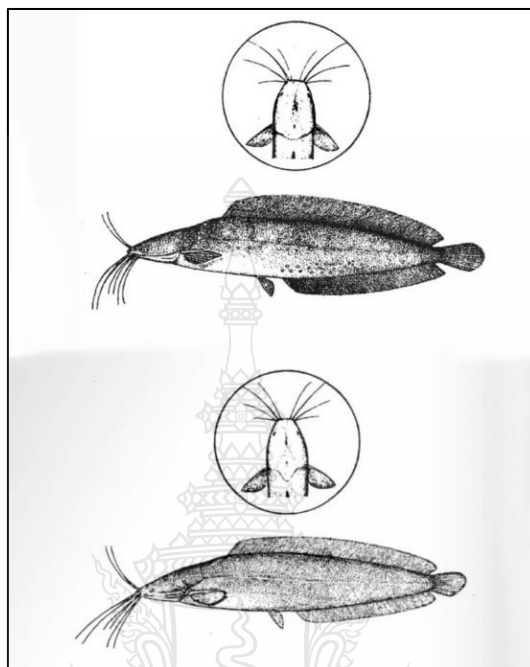
(ค) ปลาฉา

ภาพที่ 3.7 แสดงปลาจีน 3 ชนิด

ที่มา: นิรนาม (2563)

4) **ปลาดุก** เป็นปลาพื้นบ้านของประเทศไทย เป็นปลาไม่มีเกล็ด รูปร่างเรียวยาว มีหนวด เป็นคู่ที่ริมฝีปาก เป็นปลาที่อาศัยในแหล่งน้ำได้หลายสภาพ พบชุกชุมทั่วไป มีเนื้อดี รสอร่อย เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ปลาดุกที่นิยมบริโภคทั่วไป มี 2 ชนิด คือ ปลาดุกอูย เป็นปลาที่มีสีผิวค่อนข้างเหลือง มีจุดประตามข้างของลำตัว เนื้อมีสีเหลือง นุ่ม มันมาก ส่วนหัวค่อนข้างทู่ ส่วนปลายของกระดูกท้ายทอยป้านสั้น และปลาดุกดำ เป็นปลาที่มีสีผิวค่อนข้างคล้ำ เนื้อสีขาว นุ่ม มันน้อย ส่วนหัว

ค่อนข้างแหลม ส่วนปลายของกระดูกท้ายทอยแหลมยาว (วิทย์ ธารชลาณุกิจ และคณะ, 2530 ; 5-6)
(แสดงได้ดังภาพที่ 3.8)



ภาพที่ 3.8 แสดงปลาดุกอูย (บน) และปลาดุกด้าน (ล่าง)

ที่มา : วิทย์ ธารชลาณุกิจ และคณะ (2530 ; 6-7)

ปลาดุกที่เลี้ยงกันในปัจจุบัน คือ ปลาดุกลูกผสม หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ปลาดุกบิ๊กอุย เป็นปลาที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างแม่ปลาดุกอูย (*Clarias macrocephalus*) ซึ่งเป็นปลาพื้นบ้านของประเทศไทย และพ่อปลาดุกเทศ (*Clarias gariepinus*) มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา เป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ เจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีความต้านทานโรคสูง แต่ปลาดุกชนิดนี้มี เนื้อเหลว และสีขาวยืดไม่น่ารับประทาน ปลาดุกลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ กรมประมงใช้ชื่อว่า ปลาดุกอูยเทศ แต่โดยทั่ว ๆ ไป เรียกกันว่าปลาดุกบิ๊กอุย ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายปลาดุกอูยมาก แต่ต่างกับปลาดุกอูยตรงกะโหลกหัว โดยที่ปลาดุกบิ๊กอุยมีลักษณะกะโหลกคล้ายกับปลาดุกเทศ ซึ่งค่อนข้างตะปุ่มตะป่ำ และหยักแหลม (สำนักงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2557 ; 1)

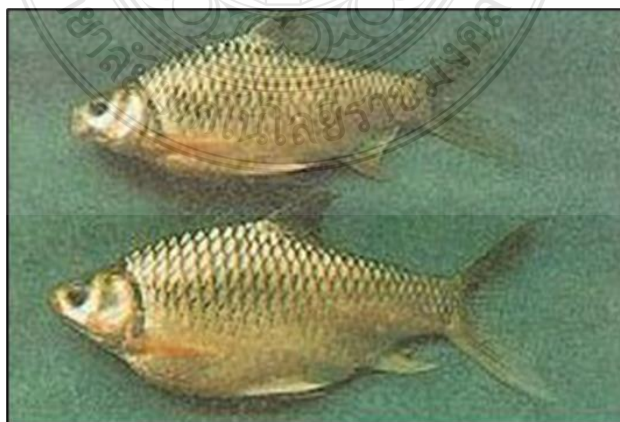
การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ในการเพาะพันธุ์ปลาสิ่งสำคัญ คือ พ่อแม่พันธุ์ที่นำมาเพาะพันธุ์ต้องมีไข่แก่จัด น้ำเชื้อดีพร้อมที่จะผสมพันธุ์ ปลาตัวเมียจะมีดึ่งเพศรูปร่างรี ปลายมน แม่ปลาที่มีไข่แก่จัดจะสังเกตได้จากท้องอูมเป่ง ท้องนึ่ม ผนังท้องบาง เมื่อหงายท้องดูจะเห็นดึ่งเพศพองนูนขึ้นจากลำตัว และมีสีเข้มอมชมพูเรื่อ ๆ ปลาตัวผู้จะมีดึ่งเพศยาวเรียวยาว ปลายแหลม เลือกปลาที่

แข็งแรงสมบูรณ์ ไม่เป็นโรค สีสันเพศค่อนข้างคล้ำ ลำตัวค่อนข้างเรียว ถ้าตัวกลมแสดงว่าเป็นปลาอ้วน น้ำเชื้อจะไม่ดี ควรอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป (อุทัยรัตน์ ณ นคร, 2544 ; 23-24)

5) ปลาตะเพียนขาว (*Puntius gonionotus*) เป็นปลาน้ำจืด มีถิ่นกำเนิดอยู่ทั่วไปในแถบประเทศอินโดนีเซีย ไทย เวียดนาม และศรีลังกา มีลักษณะลำตัวแบนข้าง หัวเล็ก ปากเล็ก ริมฝีปาก ขอบส่วนหลังโค้งยกสูงขึ้น ความยาวจากสุดหัวจรดปลายหาง 2.5 เท่าของความสูง จะงอยปากแหลม มีหนวดสั้นเล็ก ๆ 2 คู่ ตันของครีบหลังอยู่ตรงกันข้ามกับเกล็ดที่สิบของเส้นข้างลำตัว เกล็ดตามเส้นข้างลำตัวมี 29-31 เกล็ด ลำตัวมีสีเงิน ส่วนหลังมีสีคล้ำ ส่วนท้องสีขาว ที่โคนของเกล็ดมีสีเทาจนเกือบดำ ปลาตะเพียนเป็นปลาที่ปราดเปรียวว่ายน้ำรวดเร็ว กระโดดได้สูง รักสงบ ชอบอยู่รวมกัน เป็นฝูงนอกจากเวลาสืบพันธุ์ หรือวางไข่ ชอบหลบซ่อนตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึงที่มีกระแสน้ำไหลอ่อน หรือน้ำนิ่ง เป็นปลาที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี สามารถนำมาเลี้ยง และเพาะพันธุ์ได้ง่าย

การแยกเพศ ในปลาตะเพียนขาวลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกันมาก แต่เมื่อใกล้ผสมพันธุ์ จะสังเกตเห็นได้ง่ายขึ้น คือ ตัวเมียจะมีท้องอูมเป่ง พื้นท้องนูน และรูปร่างกว้างกว่าปกติ ส่วนตัวผู้ท้องจะแบน พื้นท้องแข็ง ถ้าเอามือลองรีดเบา ๆ ที่ท้อง จะมีน้ำสีขาวขุ่นคล้ายน้ำมันไหลออกมา หากเอามือลูบตามแก้มจะรู้สึกสากมือ (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง, 2549 ; 2-3)

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน ในปลาเพศเมียที่มีไข่แก่จัด จะมีท้องอูมเป่ง และนูน ผนึ่งท้องจะบาง ช่องเพศ และช่องทวารหนักค่อนข้างพอง และยื่น ส่วนปลาเพศผู้จะไม่มีปัญหาเรื่องความพร้อมเนื่องจากสร้างน้ำเชื้อได้ตลอดทั้งปี (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง, 2549 ; 4) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.9)



ภาพที่ 3.9 แสดงลักษณะปลาตะเพียนเพศผู้ (บน) และเพศเมีย (ล่าง) ที่สมบูรณ์เพศ
ที่มา : กรมประมง (ม.ป.ป.ก)

3.1.6 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ถือเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างมากของผู้ปฏิบัติงาน สำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรมีการตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับการปฏิบัติงานของนักศึกษาอยู่เสมอ วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีดังต่อไปนี้

1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ไว้สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้ ศึกษาความดกไข่ของปลาเพศเมีย ใช้ในการเตรียมสารละลายฮอร์โมน และการฉีดฮอร์โมน มีดังต่อไปนี้

1.1) ปิเปตต์ (Pipette) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดปริมาตรของของเหลว หรือสารละลายที่ต้องการปล่อยออกมาที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง มีลักษณะเป็นหลอดแก้วมียาว ตรงกลางเป็นรูเท่ากันตลอดความยาว ปลายด้านหนึ่งแหลมสำหรับเป็นทางเข้าออกของของเหลว หรือสารละลาย ปลายอีกด้านสำหรับต่อกับอุปกรณ์ดูด และมีขีดบอกปริมาตรอยู่บนหลอดแก้ว (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2562 ; 17) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.10)



ภาพที่ 3.10 แสดงปิเปตต์

1.2) ลูกยางปิเปตต์ (Pipette Bulb) ใช้ร่วมกับปิเปตต์ใช้สำหรับดูดสารละลาย โดยทั่วไปจะมีหลายขนาดสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของปิเปตต์ ซึ่งขนาด S จะใช้กับปิเปตต์ขนาด 0.1-2 มิลลิลิตร และขนาด M จะใช้กับปิเปตต์ขนาด 1-10 มิลลิลิตร (แสดงได้ดังภาพที่ 3.11)



ภาพที่ 3.11 แสดงลูกยางปิเปตต์ขนาด S (ซ้าย) และขนาด M (ขวา)

1.3) หลอดหยด (Dropper) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตวงของเหลวปริมาณน้อย ๆ ทำได้โดยการนับจำนวนหยดของของเหลวที่หยดลงไป มีลักษณะเป็นหลอดที่ปลายข้างหนึ่งยาวเรียวเล็ก และปลายอีกข้างหนึ่งมีกระเปาะ การใช้งานจะค่อย ๆ บีบจุกยางเพื่อไล่อากาศออกจากหลอดหยด จากนั้นจุ่มในสารละลายที่ต้องการจะดูด ค่อย ๆ ปล่อยจุกยางเพื่อดูดสารละลายเข้ามาในหลอดหยด โดยดูดเข้ามาให้ปริมาณของเหลวใกล้เคียงกับปริมาตรที่ต้องการใช้ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.12)



ภาพที่ 3.12 แสดงหลอดหยด

1.4) ปีกเกอร์ (Beaker) มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกก้นแบน ปากแฉะออกเล็กน้อย และมีจะงอยเพื่อช่วยในการเทสาร มีขนาดตั้งแต่ 50 มิลลิลิตร ถึง 5 ลิตร มักจะมีขีดบอกปริมาตร ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบปริมาณของของเหลวที่บรรจุอยู่ภายในปีกเกอร์ได้อย่างคร่าว ๆ แต่ไม่ได้มีจุดประสงค์ไว้เพื่อการตวงของเหลวได้อย่างแม่นยำ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.13)



ภาพที่ 3.13 แสดงปีกเกอร์

1.5) กระจกตวง (Graduated cylinder) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับวัดปริมาตรของของเหลว หรือใช้ตวงสารละลาย ให้มีปริมาตรตามที่ต้องการ มีขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิลิตร จนถึงหลาย ๆ ลิตร ปริมาตรสารละลายที่ได้จากการวัดด้วยกระจกตวงเป็นปริมาตรประมาณการเบื้องต้น หากต้องการความแม่นยำสูงจะต้องใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ตวง วัด ประเภทความละเอียดสูง เช่น ปิเปตต์ เป็นต้น (แสดงได้ดังภาพที่ 3.14)



ภาพที่ 3.14 แสดงกระจกตวง

1.6) โกร่งบดยา ประกอบด้วยตัวโกร่ง (Mortar) ลักษณะเหมือนชามหนา ปากกว้าง ภายในผิวเรียบมัน ส่วนใหญ่จะทำด้วยกระเบื้องพอร์ซเลน (Porcelain) และสากบด (Pestle) มีลักษณะเป็นแท่งใช้สำหรับทุบ และบดวัสดุที่ต้องการให้ละเอียด และผสมเข้ากัน นิยมใช้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 และ 7 เซนติเมตร ในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นำมาใช้ในการบดโมติเลียม (แสดงได้ดังภาพที่ 3.15)



ภาพที่ 3.15 แสดงโกร่งบดยา และสากบด

1.7) โกร่งบดต่อมใต้สมอง (Tissue grinder) ผลิตมาจากแก้ว ใช้เพื่อบดต่อมใต้สมองปลา การบดจำเป็นต้องบดย้ำหลาย ๆ ครั้งจนละเอียด ถึงขั้นเป็นเนื้อเนียนกับน้ำได้ หรือถึงขั้นแขวนลอยตะกอนในน้ำได้ หมายถึงละเอียดจนเมื่อผสมน้ำแล้วได้น้ำยาขุ่น โดยไม่ตกตะกอนใช้เป็นยาฉีดปลาได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.16)



ภาพที่ 3.16 แสดงโกร่งบดต่อมใต้สมอง

1.8) หลอดฉีดยา (Syringe) และเข็มฉีดยา (Needle) ที่ใช้ในการฉีดฮอร์โมน จะใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร ที่มีขีดบอกรายละเอียด และเข็มฉีดยาเบอร์ 22-27 ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของตัวปลาที่จะนำมาฉีดฮอร์โมน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.17)



ภาพที่ 3.17 แสดงหลอด และเข็มฉีดยา

1.9) กระจกสไลด์ (Microscope slide) และกระจกปิดสไลด์ (Cover glass) กระจกสไลด์ ใช้สำหรับวางตัวอย่างเพื่อใช้ส่องกับกล้องจุลทรรศน์ นิยมใช้ขนาด 1×3 นิ้ว นิยมใช้ร่วมกับกระจกปิดสไลด์ เพื่อกดตัวอย่างให้ราบไปกับกระจก และป้องกันไม่ให้เลนส์ของกล้องจุลทรรศน์สัมผัสกับตัวอย่างโดยตรง ในบทปฏิบัติการศึกษาการเจริญของตัวอ่อนจะนิยมใช้กระจกสไลด์แบบ 1 หลุม และในบทปฏิบัติการตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้จะใช้กระจกสไลด์แบบเรียบ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.18)



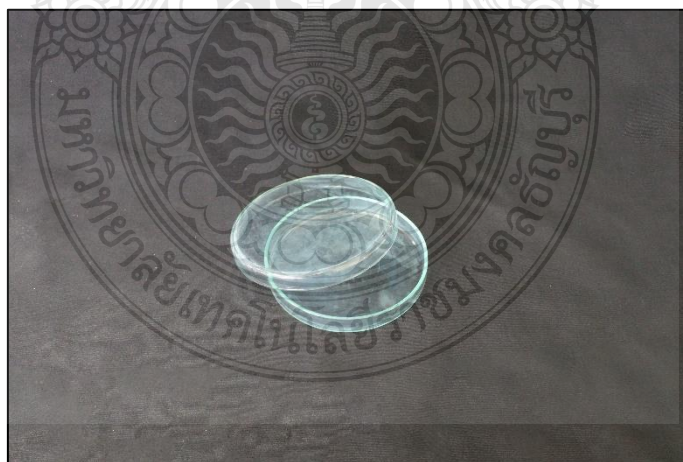
ภาพที่ 3.18 แสดงกระจกสไลด์ และแผ่นปิดสไลด์

1.10) เข็มเย็บปลายแหลม (Needle) ในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จะใช้เข็มเย็บสำหรับเย็บไข่จากปลาเทศเมียเพื่อนำมาประเมินหาความตกไข่ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.19)



ภาพที่ 3.19 แสดงเข็มเย็บปลายแหลม

1.11) จานเพาะเชื้อ (Petri dish) ในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จะนำจานเพาะเชื้อมาใช้สำหรับรองรับไข่จากที่ได้จากปลาเทศเมียเพื่อนำมาประเมินหาความตกไข่ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.20)



ภาพที่ 3.20 แสดงจานเพาะเชื้อ

1.12) กล้องจุลทรรศน์ (Microscope) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการมองวัตถุที่มีขนาดเล็ก ซึ่งช่วยในการศึกษาลักษณะโครงสร้างของเซลล์ให้ละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งกล้องจุลทรรศน์มีความสามารถขยาย (Magnification) ได้มาก หรือน้อย ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแจกแจง

รายละเอียด (Resolution / Resolving power) หมายถึงความสามารถของกล้องจุลทรรศน์ในการแยกจุดสองจุด ซึ่งอยู่ใกล้กันที่สุดให้มองเห็นแยกเป็นสองจุดได้ (Two points of discrimination) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นแสงที่ส่องผ่านเลนส์ ซึ่งถ้าแสงมีความยาวคลื่นที่สั้น จะช่วยเพิ่ม Resolving power ความสามารถในการรวมแสงของเลนส์วัตถุ (Numerical aperture of objective lens/NA) โดยที่ค่า NA ยิ่งมากภาพที่ได้ก็จะยิ่งคมชัดมากขึ้นตาม (แสดงได้ดังภาพที่ 3.21)



ภาพที่ 3.21 แสดงกล้องจุลทรรศน์

1.13) แวนขยาย (Magnifier glass) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องขยายวัตถุ ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถมองเห็นวัตถุได้คมชัด และสบายตามากยิ่งขึ้น โดยภาพที่มองเห็นจะเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง กล่าวคือภาพที่มองเห็นผ่านแว่นขยายจะเป็นภาพในด้านเดียวกันกับวัตถุที่ส่องขยาย ปัจจุบันแว่นขยายได้ถูกออกแบบ และพัฒนามาให้เลือกใช้งานหลายประเภท โดยแต่ละประเภทจะมีโครงสร้างเป็นกระจก และมีเลนส์นูนอยู่ในกรอบช่วยในการขยายภาพวัตถุ ทำให้เห็นรอยตำหนิ รอยแตก และรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ชัดเจน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.22)



ภาพที่ 3.22 แสดงแว่นขยาย

1.14) อุปกรณ์ผ่าตัด ได้แก่ กรรไกรผ่าตัด (Scissors) ใช้เลาะแยก และตัดเนื้อเยื่อ มีหลายขนาดตั้งแต่ 7-30 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความลึกของบริเวณที่จะผ่าตัด ปากคีบ (Forceps) ใช้สำหรับหยิบจับเนื้อเยื่อ ที่ต้องอาศัยกำลังของหัวแม่มือ นิ้วชี้ และนิ้วกลางกดให้ปลายคีบชิดกัน และ มีดผ่าตัด (Knife หรือ Scalpel) ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อ และอวัยวะต่าง ๆ ปัจจุบันมักใช้มีดชนิด ถอดเปลี่ยนใบมีด (Detachable Scalpel) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือด้ามมีด (Scalpel Handle) และ ใบมีด (Scalpel Blade) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.23)



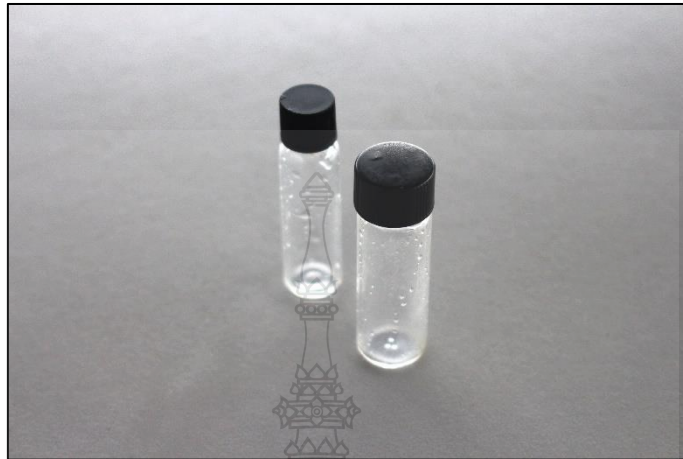
ภาพที่ 3.23 แสดงอุปกรณ์ผ่าตัด

1.15) ขวดแก้ว หรือขวดพลาสติก ที่มีขนาดบรรจุได้ 15-20 มิลลิลิตร ที่มีจุกปิดสนิท นำไปล้าง และต้มในน้ำเดือดให้สะอาด อาจใช้ขวดฮอร์โมนซูพรีแพกซ์เก่าที่ใช้หมดแล้ว เตรียมไว้ สำหรับใส่ฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแพกซ์ที่เจือจางแล้วเป็น 1,000 ไมโครกรัม ก่อนนำมาใช้ต้องล้างให้ สะอาด พร้อมทั้งนำไปต้มฆ่าเชื้อ และติดฉลากปริมาณตัวยากำกับให้เรียบร้อย (กรมประมง, ม.ป.ช) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.24)



ภาพที่ 3.24 แสดงขวดเปล่า พร้อมติดป้ายกำกับตัวยา

1.16 ขวดไวแอล (Vial with screw cap) เป็นขวดใส่สารขนาดเล็กทำจากแก้ว มีไว้ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างได้ส่อง (แสดงได้ดังภาพที่ 3.25)



ภาพที่ 3.25 แสดงขวดไวแอล

2) วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในโรงเพาะฟัก ใช้สำหรับการเพาะพันธุ์ปลาทั้งวิธีการเลียนแบบธรรมชาติ และการเพาะพันธุ์ปลาโดยใช้ฮอร์โมน การฟักไข่ และการอนุบาลลูกปลา จะดำเนินการในโรงเพาะฟัก ซึ่งมีวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

2.1) บ่อซีเมนต์ ใช้สำหรับฟักพ่อแม่พันธุ์ปลา และใช้สำหรับการผสมพันธุ์ปลาตามธรรมชาติที่ปล่อยให้พ่อแม่ปลารัด และผสมพันธุ์กันเองภายในบ่อเลี้ยง (แสดงได้ดังภาพที่ 3.26)



ภาพที่ 3.26 แสดงบ่อซีเมนต์

2.2) บ่อพักไข่ปลา ใช้สำหรับพักไข่ปลาชนิดไข่ครั้งจมนคริ่งลอย ได้แก่ ไข่ปลาตะเพียน ไข่ปลาจีน มีการให้ออกซิเจนที่เพียงพอภายในบ่อ ป้องกันการทับถมกันของไข่ ไม่ให้เกิดการเน่าเสีย (อุทัยรัตน์ ฅ นคร, 2538 ; 123) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.27)



ภาพที่ 3.27 แสดงบ่อพักไข่ปลาชนิดไข่ไข่ครั้งจมนคริ่งลอย

2.3) บ่อพักไข่ปลานิล เป็นระบบน้ำวน เนื่องจากไข่ปลานิลเป็นไข่ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ หนัก และไม่พองน้ำ ดังนั้นระบบพักไข่จึงออกแบบให้มีการหมุนเวียนของกระแสน้ำ เพื่อให้ไข่มีการหมุนเวียนไม่ทับกัน และได้รับออกซิเจนอย่างทั่วถึง สำหรับระบบการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนที่ฟักเป็นตัว และยังมีฝูงไข่แดงติดอยู่ หลักการคือลูกปลาต้องสามารถว่ายน้ำได้อิสระ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.28)



ภาพที่ 3.28 แสดงบ่อพักไข่ปลานิลระบบน้ำวน

2.4) บ่ออนุบาล ควรเป็นบ่อที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เพื่อความสะดวกในการดูแลอาจเป็นตู้กระจก ถังไฟเบอร์กลาส บ่อซีเมนต์ในโรงเพาะฟัก การเลือกใช้บ่ออาจพิจารณาจาก ชนิด ขนาด ความหนาแน่นของลูกปลา หรือต้นทุนทางการผลิต ซึ่งบ่ออนุบาลที่เป็น บ่อไฟเบอร์กลาส หรือ บ่อซีเมนต์จะสามารถจัดการดูแลได้ง่าย (โชคชัย เหลืองธูวปราณีต, 2554; 325) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.29)



ภาพที่ 3.29 แสดงบ่อไฟเบอร์กลาส

2.5) ปัมลม แบบ Root Blower เป็นเครื่องเติมอากาศทรงตั้ง อากาศที่ได้จะไม่มีน้ำมันเจือปน เป็นโบลเวอร์แบบออยล์ฟรี มีปริมาณลม 0.4 ~ 22 m³/min (24 ~ 1320 m³/hr.) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.30)



ภาพที่ 3.30 แสดงปั้มลม

2.6) อวน (Fishing Net) เป็นเครื่องมือทางประมง ที่ใช้ในการจับสัตว์น้ำ ถักเป็นผืนตาข่าย เพื่อใช้ขึง หรือกางกันเป็นวงล้อม ใช้วิธีการลาก เนื้ออวนประกอบจากการถักตาข่ายที่ทำด้วยเส้นด้าย หรือเชือกที่ค่อนข้างบางละเอียดประกอบด้วยทุ่น และลูกถ่วง ซึ่งปัจจุบันอวนจะทำจากเส้นใยพอลิเอไมด์สังเคราะห์ เช่น ไนลอน เป็นต้น (แสดงได้ดังภาพที่ 3.31)



ภาพที่ 3.31 แสดงอวน

2.7) กรวยกรองฟักไข่ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อใช้สำหรับฟักไข่ชนิดครึ่งจมครึ่งลอย มีรูปร่างคล้ายกรวย หรือรูปทรงกระบอกที่มีก้นรูปกรวย กรวยฟักที่ใช้กันทั่วไปเป็นแบบที่มีระบบน้ำเข้าทางก้นกรวย แล้วไหลล้นออกทางปากกรวย นิยมทำจากผ้าโอลอนแก้ว โดยมีโครงทำจากโลหะ ให้คงรูป ใช้กรวยกรองฟักไข่ 1 อัน ต่อบ่อฟักไข่ 1 บ่อ (อุทัยรัตน์ ณ นคร, 2538 ; 122) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.32)



ภาพที่ 3.32 แสดงกรวยกรองฟักไข่

2.8) แผงฟักไข่ ใช้สำหรับฟักไข่เกาะติด ได้แก่ ไข่ปลาตุ๊ก โครงทำจากท่อ PVC ที่ซึ่งด้วยด้วยผ้ามุ้งสีฟ้าเบอร์ 20 (20 ตา/นิ้ว) นำใส่ในบ่อสำหรับฟักไข่ปลาตุ๊ก 1 แผง ต่อ 1 บ่อ แผงฟักไข่ 1 แผง สามารถฟักไข่จากแม่ปลาตุ๊กได้ 2-3 ตัว ก่อนใช้งานต้องตรวจสอบ ความเรียบร้อย ไม่มีรอยขาดหรือรูรั่ว เพื่อป้องกันไม่ให้ไข่ปลาตุ๊กที่นำมาฟักหลุดรอดออกไปกองอยู่พื้นกันบ่อ เพราะการทับถมของไข่ปลาจะทำให้หน้าเน่าเสียได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.33)



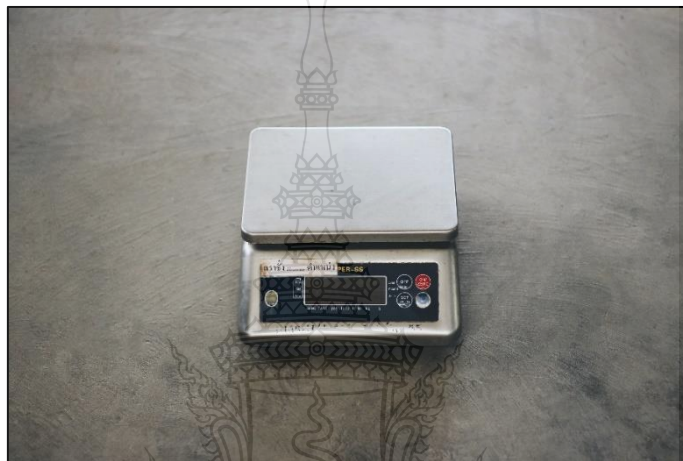
ภาพที่ 3.33 แสดงแผงฟักไข่ปลาตุ๊ก

2.9) ถาดฟักไข่ปลานิล ระบบถาดอนุบาลจึงมีความเหมาะสม โดยใช้ถาดพลาสติกที่มีขนาดประมาณ 27 x 42 เซนติเมตร ลึก 8 เซนติเมตร ด้านยาวของถาดทั้งสองด้านเหนือกันถาด 3 เซนติเมตร จะมีรูระบายเพื่อให้น้ำไหลผ่าน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.34)



ภาพที่ 3.34 แสดงถาดฟักไข่ปลานิล

2.10) เครื่องชั่งแบบดิจิตอล (Digital Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดน้ำหนักของวัตถุ หรือสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงหน่วยวัดได้หลากหลายไม่ว่าจะ กรัม (g) ออนซ์ (oz) ปอนด์ (lb) กิโลกรัม (Kg) กะรัต (ct) เป็นต้น การใช้เครื่องชั่งจะช่วยในการวัดปริมาณน้ำหนักได้อย่างละเอียด แม่นยำ และรวดเร็ว ในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นำมาใช้สำหรับชั่งน้ำหนักพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักไม่เกิน 1 กิโลกรัมต่อตัว เช่น พ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน พ่อแม่พันธุ์ปลานิล และแม่พันธุ์ปลาดุก เป็นต้น (แสดงได้ดังภาพที่ 3.35)



ภาพที่ 3.35 แสดงเครื่องชั่งแบบดิจิตอล

2.11) เครื่องชั่งแบบสปริง นำมาใช้ชั่งพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักตั้งแต่ 2 กิโลกรัมขึ้นไป เช่น ปลาจิ้น ปลาสร้อย พ่อพันธุ์ปลาดุก เป็นต้น การใช้ต้องวางเครื่องชั่งบนพื้นราบให้ได้ระดับ และมั่นคง ก่อนทำการชั่งน้ำหนักเข็มเครื่องชั่งต้องชี้ที่เลข 0 ถ้าเข็มไม่ชี้ที่เลข 0 ให้ใช้เครื่องมือปรับให้เข็มชี้ที่เลข 0 ทดลองกดถาดชั่งแล้วปล่อย เข็มยังคงต้องชี้ที่เลข 0 (แสดงได้ดังภาพที่ 3.36)



ภาพที่ 3.36 แสดงเครื่องชั่งแบบสปริง

2.12) กะละมังเคลือบสีขาว ไว้สำหรับรองรับไข่ที่รีดจากแม่ปลาหลังจากฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์แล้ว เพื่อนำไปเพาะพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเทียม ในการรีดไข่จะใช้แม่ปลา 1 ตัว ต่อกะละมังเคลือบสีขาว 1 ใบ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.37)



ภาพที่ 3.37 แสดงกะละมังเคลือบสีขาว

2.13) ขนไก่ ไว้สำหรับคนไข่จากแม่ปลา และน้ำเชื้อจากพ่อปลาที่รีดลงกะละมังเคลือบสีขาวให้ผสมกันได้อย่างทั่วถึงในการผสมเทียม (แสดงได้ดังภาพที่ 3.38)



ภาพที่ 3.38 แสดงขนไก่

2.14) ผ้าสะอาด ไว้สำหรับเช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในวิธีการผสมเทียม เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมเทียมทั้งหมดต้องแห้งสนิท (แสดงได้ดังภาพที่ 3.39)



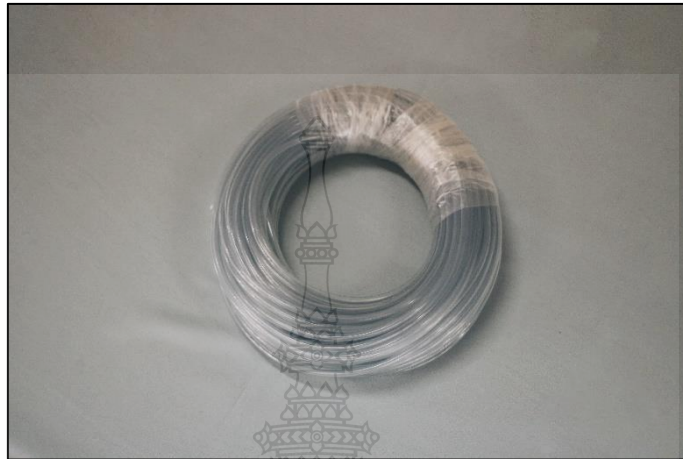
ภาพที่ 3.39 แสดงผ้าสะอาด

2.15) ผ้าไอลอนแก้ว ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาตก นำมาตัดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้มีขนาดประมาณ 10×10 เซนติเมตร ใช้รองกึ่งน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ปลาตก (สำนักงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2557 ; 4) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.40)



ภาพที่ 3.40 แสดงผ้าไอลอนแก้ว

2.16) สายออกซิเจน ใช้สำหรับต่อกับปั๊มลมไปบ่อปลาเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเป็นสายพลาสติกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 มิลลิเมตร ใน 1 ม้วน จะยาวประมาณ 20 เมตร (แสดงได้ดังภาพที่ 3.41)



ภาพที่ 3.41 แสดงสายออกซิเจน

2.17) หัวทราย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร ใช้สำหรับกระจายลมให้ลมกระจายตัวออกในน้ำเป็นฟองฝอย จะต่อไว้ปลายสุดของสายออกซิเจนที่ลงไปใต้น้ำ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.42)



ภาพที่ 3.42 แสดงหัวทราย

2.18) ข้อต่อ ใช้สำหรับต่อเชื่อมสายออกซิเจน หรือเพิ่มทิศทางของสายออกซิเจนให้มีสาขามากขึ้น มีแบบข้อต่อตรง ข้อต่าง 3 ทาง และ 4 ทาง ซึ่งส่วนใหญ่ทำด้วยพลาสติก (แสดงได้ดังภาพที่ 3.43)



ภาพที่ 3.43 แสดงข้อต่อตรง และข้อต่อ 3 ทาง

2.19) วาล์วปรับลม ใช้สำหรับช่วยปรับความแรงของลมให้มีความสม่ำเสมอทุกทิศทาง หรือมีความแรงตามที่ต้องการ เพราะจากการใช้ข้อต่อเพิ่มทิศทางลม เส้นทางที่อยู่ใกล้ปั๊มลมจะมีลมออกแรง ในขณะที่เส้นทางที่อยู่ไกลจะมีแรงลมน้อยลง จำเป็นต้องใช้วาล์วปรับลมบังคับลมให้ออกในปริมาณที่เพียงพอ และพอดี (แสดงได้ดังภาพที่ 3.44)



ภาพที่ 3.44 แสดงวาล์วปรับลม

2.20) สวิงตักปลา เครื่องมือจับสัตว์น้ำมีลักษณะเป็นถุงตาข่ายมีขอบ ใช้ช้อนตัก สัตว์น้ำทั่วไปในแหล่งน้ำ ทั่วไปไม่มีจำหน่ายหลากหลายขนาด และหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้ งานกับสัตว์น้ำชนิด และขนาดใด (แสดงได้ดังภาพที่ 3.45)



ภาพที่ 3.45 แสดงสวิงตักปลา

2.21) กะละมังพลาสติก คือภาชนะที่มีรูปร่างคล้ายอ่างรูปวงกลมขนาดใหญ่ และลึกลงพื้นอาจจะมน หรือไม่มนก็ได้ ทำจากพลาสติก ใช้ลำเลียงสัตว์น้ำระหว่างบ่อดิน และบ่อซีเมนต์ในสาขา ประมง หรือพักพ่อแม่พันธุ์ปลาขนาดเล็กที่จะนำมาฉีดฮอร์โมน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.46)



ภาพที่ 3.46 แสดงกะละมังพลาสติก

2.22) ถังไฟเบอร์กลาส นำมาใช้สำหรับพักพ่อแม่พันธุ์ปลาขนาดใหญ่ที่จะนำมาฉีดฮอร์โมน โดยใช้ถังไฟเบอร์กลาส 1 ใบ ต่อพ่อแม่พันธุ์ปลา 1 คู่ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.47)



ภาพที่ 3.47 แสดงถังไฟเบอร์กลาส

2.23) กรรไกร (Scissors) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตัดวัสดุบาง ๆ โดยใช้แรงกดเล็กน้อย เช่น กระดาษ อวนมุ้งฟ้า ผ้าโอลอนแก้ว เชือก และสายออกซิเจน เป็นต้น (แสดงได้ดังภาพที่ 3.48)



ภาพที่ 3.48 แสดงกรรไกร

2.24) แปรงทองเหลือง ขนแปรงทำจากลวดทองเหลือง ดำเป็นไม้มีสายรัดคล้องมือ เพื่อกันลื่นหลุดขณะขัด ใช้ขัดตู้ชิ้นงานที่มีคราบสกปรก สามารถใช้ขัดคราบสนิม คราบกัดกร่อนต่าง ๆ นำมาใช้สำหรับขัดทำความสะอาดบ่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในโรงเพาะฟัก (แสดงได้ดังภาพที่ 3.49)



ภาพที่ 3.49 แสดงแปรงทองเหลือง

2.25) เครื่องนับจำนวน (Counter) ใช้ในการนับจำนวนให้ถูกต้อง และแม่นยำ เพื่อป้องกันความผิดพลาดใช้ในการนับจำนวนไข่ปลา หรือลูกปลาที่เพาะได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.50)



ภาพที่ 3.50 แสดงเครื่องนับจำนวน

2.26) มีด (Knife) ใช้สำหรับผ่าปลาที่มีขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถใช้มีดผ่าตัดผ่าได้ ทำด้วยโลหะมีหลายขนาด สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของตัวปลา ใบมีดมีลักษณะเป็นแผ่น มีคมด้านหนึ่ง มีสันอยู่อีกด้านหนึ่ง (แสดงได้ดังภาพที่ 3.51)



ภาพที่ 3.51 แสดงมีด

2.27) ถุงมือ (Glove) ใช้สำหรับสวมใส่ทำด้วยผ้า ป้องกันครีบ หรือเงี่ยงของปลาตัวมี และง่ายต่อการจับปลา (แสดงได้ดังภาพที่ 3.52)



ภาพที่ 3.52 แสดงถุงมือ

2.28) ซ้อนพลาสติก ใช้สำหรับการตักน้ำไขปลา หรือลูกปลาที่ได้จากการเพาะฟัก (แสดงได้ดังภาพที่ 3.53)



ภาพที่ 3.53 แสดงซ้อนพลาสติก

2.29) ถุงบรรจุลูกปลา พร้อมยางมัด ถุงที่ใช้ในการบรรจุลูกปลาควรเป็นถุงพลาสติกชนิด High density ขนาด 16×26 หรือ 18×28 นิ้ว และยางมัดถุงต้องเป็นยางวงที่มีความเหนียว ป้องกันการขาดขณะลำเลียงขนส่งลูกปลา (สำนักวิจัย และพัฒนาประมงน้ำจืด, 2563) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.54)



ภาพที่ 3.54 แสดงถุงบรรจุลูกปลา พร้อมยางมัด

2.30) ถังออกซิเจน และวาล์วปรับความดันพร้อมสาย ในการขนส่งสัตว์น้ำจำเป็นต้องใช้ออกซิเจน เพื่ออัดลงในถุงที่มีลูกปลาบรรจุอยู่ เนื่องจากการอัดออกซิเจนลงในถุงพลาสติกนั้นจะปล่อยแก๊สจากถังตามสายยางซึ่งจุ่มลงภายในถุง โดยปล่อยให้ฟองแก๊สแทนที่อากาศภายในถุง 2 ใน 3 ส่วน ถึง 3 ใน 4 ส่วนของปริมาตรความจุของถุง (แสดงได้ดังภาพที่ 3.55)



ภาพที่ 3.55 แสดงถังออกซิเจน และวาล์วปรับความดันพร้อมสาย

2.31) เกลือเม็ด ใช้ใส่ในบ่อเลี้ยงปลาช่วยลดความเครียดให้ปลา ช่วยลดพิษของแอมโมเนียในน้ำ และยังช่วยฆ่าเชื้อโรคบางชนิด (แสดงได้ดังภาพที่ 3.56)



ภาพที่ 3.56 แสดงเกลือเม็ด

2.32) ปูนขาว ช่วยปรับสภาพความเป็นกรดต่างในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ปูนขาวจะมีสภาพเป็นด่าง เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ และดินจะสามารถลดความเป็นกรดของดินได้ และยังช่วยกำจัดเชื้อโรค และศัตรูปลา ช่วยลดความขุ่นของน้ำที่เกิดจากสารแขวนลอยโดยการทำให้ตกตะกอน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.57)



ภาพที่ 3.57 แสดงปูนขาว

2.33) ไข่แดงต้มสุก ในการอนุบาลลูกปลาหลังจากฟักออกจากไข่เป็นระยะเวลา 2-3 วัน จะใช้ไข่แดงต้มสุกละลายน้ำเป็นอาหารสมทบ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.58)



ภาพที่ 3.58 แสดงไข่แดงต้มสุก

2.34) ไรแดง ถือเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดหนึ่ง อาศัยอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำจืด มีขนาดโดยทั่วไป 0.4–1.8 มิลลิเมตร นำมาใช้เป็นอาหารสมทบในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน (แสดงได้ดังภาพที่ 3.59)



ภาพที่ 3.59 แสดงไรแดง

2.35) อาหารเม็ดสำหรับลูกปลาวัยอ่อน จะมีโปรตีนไม่น้อยกว่า 42% เป็นอาหารอนุบาลปลาขนาดเล็ก ช่วยเร่งการเจริญเติบโต และภูมิคุ้มกันของปลา (แสดงได้ดังภาพที่ 3.60)



ภาพที่ 3.60 แสดงอาหารเม็ดสำหรับลูกปลาวัยอ่อน

2.36) อาหารเม็ดสำเร็จรูป ใช้สำหรับเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลา อยู่ในประเภทของอาหารที่จัดเตรียมขึ้น (Prepared feed) คือ อาหารที่ผู้เลี้ยงจัดทำ หรือจัดหาให้สัตว์น้ำกิน ซึ่งอาหารเม็ดสำเร็จรูปจัดเป็นอาหารสมทบ (Supplemental feed) คือ เป็นอาหารที่ให้สัตว์น้ำกินเพิ่มเติมจากอาหารธรรมชาติ (แสดงได้ดังภาพที่ 3.61)



ภาพที่ 3.61 แสดงอาหารเม็ดสำเร็จรูป

3.1.7 สารเคมีที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การจัดเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ ควรมีการตรวจสอบอยู่เสมอว่าเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ ต้องจัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสม และเขียนฉลากแสดงความเข้มข้น ระดับความเป็นพิษ และสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความอันตรายของสารเคมีให้ชัดเจน สารเคมีที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีดังต่อไปนี้

1) ฮอร์โมนสังเคราะห์ ในปัจจุบันที่นิยมใช้มีชื่อทางการค้าว่า ซูพรีแฟกซ์ บรรจุอยู่ในขวดที่มีปริมาตร 10 มิลลิลิตร มีตัวยาอยู่ 10,000 ไมโครกรัม ก่อนนำมาใช้ต้องเจือจางให้มีตัวยา 1,000 ไมโครกรัม ด้วยการดูดตัวยาจากขวดบรรจุมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดเปล่าที่มีน้ำกลั่นอยู่ 9 มิลลิลิตร รวมกันเป็น 10 มิลลิลิตร ส่วนฮอร์โมนสังเคราะห์ที่เหลือปิดจุกให้แน่น นำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (กรมประมง, ม.ป.ป.ช) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.62)



ภาพที่ 3.62 แสดงฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์

2) โมติเลียม-เอ็ม เป็นยาเสริมฤทธิ์ (ดอมเพอริโดน) ใช้คู่กับฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ ซึ่งเป็นยาแก้อาเจียนในคน มีจำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไป มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวบรรจุแผง ๆ ละ 10 เม็ด ยา 1 เม็ด จะมีตัวยายอยู่ 10 มิลลิกรัม ใช้ 10 มิลลิกรัมต่อแม่ปลา 1 กิโลกรัม (แสดงได้ดังภาพที่ 3.63)



ภาพที่ 3.63 แสดงโมติเลียม-เอ็ม

3) **น้ำกลั่น (Distilled Water)** น้ำกลั่นใช้ในการเจือจางสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ ซูพรีแพกซ์ ได้จากการทำให้น้ำระเหยแยกตัวออกจากสิ่งเจือปนด้วยความร้อนแล้ว จึงทำให้น้ำเหล่านี้ควบแน่นเป็นหยดน้ำด้วยความเย็น น้ำกลั่นที่ได้นี้อาจมีสิ่งเจือปนที่ระเหยได้ปะปนอยู่ น้ำประเภทนี้ใช้ในงานห้องปฏิบัติการทั่วไป เช่น เตรียมสารเคมี กลั้วล้างเครื่องแก้ว เป็นต้น (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2562 ; 28) (แสดงได้ดังภาพที่ 3.64)



ภาพที่ 3.64 แสดงน้ำกลั่น

4) **น้ำเกลือ (Normal Saline Solution)** ใช้เป็นตัวทำลายโมทีเลียม-เอ็ม เนื่องจากโมทีเลียม-เอ็ม มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาว เมื่อนำมาใช้จำเป็นจะต้องบดให้ละเอียด และละลายด้วยตัวทำละลาย โดยโมทีเลียม-เอ็ม 1 เม็ด จะใช้น้ำเกลือในการละลาย 10 มิลลิลิตร ซึ่งในน้ำเกลือ 100 มิลลิลิตร จะประกอบด้วย Sodium Chloride 0.9 กรัม (แสดงได้ดังภาพที่ 3.65)



ภาพที่ 3.65 แสดงน้ำเกลือ

5) **น้ำมันกานพลู (Clove Oil)** เป็นน้ำมันหอมระเหยชนิดหนึ่ง สกัดจากดอกตูมแห้ง และใบของต้นกานพลู มักถูกใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอม อาหาร ทำยาสลับปลารมชาติ น้ำมันกานพลู 1 มิลลิกรัม จะประกอบด้วย Eugenol 1,000 ไมโครกรัม น้ำมันกานพลูละลายน้ำได้น้อย จึงต้องอาศัยตัวทำละลายอย่างเอทานอล โดยจะเตรียม Stock Solution ของ Eugenol 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในอัตราส่วนของน้ำมันกานพลู 1 ส่วน ผสมกัน 9 ส่วนของ 95% เอทานอล อัตราการใช้ อยู่ที่ 40-100 ไมโครกรัม/ลิตร (แสดงได้ดังภาพที่ 3.66)



ภาพที่ 3.66 แสดงน้ำมันกานพลู

6) **เอทานอล (Ethanol)** หรือเอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) มีสูตรทางเคมีว่า C_2H_5OH เป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งเป็นของเหลวไม่มีสีจุดไฟติด ระเหยง่าย สามารถละลายได้ในน้ำ และสารละลายอินทรีย์อื่น ๆ เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95% นำมาใช้เป็นตัวทำละลายของน้ำมันกานพลู (แสดงได้ดังภาพที่ 3.67)



ภาพที่ 3.67 แสดงเอทานอล

3.1.8 การเตรียมสารละลายเข้มข้น

การเตรียมสารละลายจากสารละลายเข้มข้น เป็นการเตรียมสารละลายโดยใช้สารละลายเดิมซึ่งมีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายที่ต้องการเตรียม มาเติมน้ำให้เจือจางลง จนมีความเข้มข้นตามที่ต้องการ ในการทำให้สารละลายเข้มข้นเจือจางลงนั้น ความเข้มข้นของสารละลายจะถูกต้องเพียงใด ขึ้นอยู่กับการวัดปริมาตร อุปกรณ์ที่นิยมใช้วัดปริมาตรของสารละลายเดิม คือ ปิเปตต์ หรือ กระบอกตวง ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาตรของสารละลายใหม่ คือ ขวดวัดปริมาตร อุปกรณ์วัดปริมาตรจะใช้ขนาดใดนั้น ขึ้นอยู่กับปริมาตรของสารละลาย คือ จะต้องเลือกใช้ปิเปตต์ หรือ กระบอกตวง และขวดวัดปริมาตรที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของสารละลาย

การเตรียมสารละลายโดยวิธีนี้มีลำดับขั้นตอนการเตรียมดังนี้

คำนวณหาปริมาตรของสารละลายเดิมที่จะใช้ โดยใช้สูตร $N_1V_1 = N_2V_2$

กำหนดให้ N_1 = เป็นความเข้มข้นสารละลายก่อนเจือจาง

V_1 = เป็นปริมาตรสารละลายก่อนเจือจาง

N_2 = เป็นความเข้มข้นสารละลายหลังเจือจาง

V_2 = เป็นปริมาตรสารละลายหลังเจือจาง (นุรฮ์มาน มุซอ, 2564)

3.2 ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน

กระบวนการในการดำเนินงาน การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอน รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีรายละเอียด และขั้นตอนในการปฏิบัติงานเป็นจำนวนมาก มีข้อสังเกต ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.2.1 ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1) ข้อควรปฏิบัติในการเตรียมสารเคมี (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2562 ; 2)

1.1) ในการใช้น้ำกลั่นเตรียมสารละลายทุกครั้งอย่าใช้ฟุ่มเฟือย เช่น การนำไปใช้ล้าง อุปกรณ์ เป็นต้น เพราะน้ำกลั่นที่ได้นั้นสิ้นเปลืองพลังงาน เวลา และค่าใช้จ่ายจำนวนมาก

1.2) เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ให้แบ่งใส่บีกเกอร์ ไม่ควรจุ่มปิเปตต์ลงในขวดสารละลายโดยตรง ส่วนที่เหลือจากการใช้งานให้เททิ้งไป อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

1.3) เมื่อเตรียมสารเคมีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องติดฉลากระบุรายละเอียดของชื่อสารเคมี และวันที่เตรียมกำกับที่ขวดสารเคมีทุกขวดให้ชัดเจน

2) ข้อควรปฏิบัติในการเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลา ควรคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาที่นำมาใช้ในการเพาะพันธุ์ ต้องเลือกที่มีความพร้อมในการผสมพันธุ์ และความสมบูรณ์เพศ เพื่อให้ได้ลูกที่มีคุณภาพดี สมบูรณ์ และแข็งแรง

3) ข้อควรปฏิบัติในการเตรียมอุปกรณ์เพาะพันธุ์ปลา

3.1) การเตรียมหลอด และเข็มฉีดยา ต้องเตรียมหลอด และเข็มฉีดยาให้มีขนาดที่เหมาะสมกับพ่อแม่พันธุ์ปลาที่จะนำมาฉีดฮอร์โมน หลังจากใช้งานเสร็จแล้วต้องล้างหลอด และเข็มฉีดยา ให้สะอาดไม่ให้มีสารละลายของฮอร์โมนสังเคราะห์ และโมทีเลียมตกค้างภายในหลอด และเข็มฉีดยา

3.2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการฟักไข่ และอนุบาลลูกปลา ในการฟักไข่ปลา ควรเลือกวัสดุอุปกรณ์ และบ่อฟักไข่ที่เหมาะสมกับชนิด และประเภทของไข่ปลาที่นำมาเพาะพันธุ์ ดูแลระบบน้ำ และระบบอากาศเพื่อให้มีออกซิเจนเพียงพอ และพร้อมสำหรับการฟักไข่ และการอนุบาลลูกปลา

4) ข้อควรปฏิบัติในการเตรียมสารเคมีในการเพาะพันธุ์ปลาโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์

4.1) ฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ที่นำมาใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา ในปัจจุบันมีหลายชนิด และมีความเข้มข้นของตัวยาที่แตกต่างกัน เช่น ใน 1 ขวด บรรจุ 10 ซีซี อาจมี 10,000 ไมโครกรัม หรือ 15,000 ไมโครกรัม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องอ่านฉลากกำกับยาให้ละเอียด และรอบครอบก่อนนำไปเจือจางความเข้มข้น

4.2) ฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ที่นำมาใช้ในการเพาะพันธุ์ปลา เมื่อได้ปริมาตรที่ต้องการใช้มาเรียบร้อยแล้ว ส่วนที่เหลืออยู่จำเป็นต้องแช่ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 2-25 องศาเซลเซียส ตามคำแนะนำข้างขวด ห้ามแช่แข็งโดดเด็ดขาด เพื่อป้องกันไม่ให้ฮอร์โมนเสื่อมสภาพ

4.3) ก่อนนำฮอโมนสังเคราะห์มาให้นักศึกษาปฏิบัติงาน ต้องสังเกตฉลากข้างขวดให้ดีกว่าขวดที่นำมาใช้เป็นขวดที่เจอจากความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมแล้ว

3.3 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงาน และอาจารย์ผู้สอน ต้องคำนึงถึงจรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา ตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่องมาตรฐานของจรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ยังต้องคำนึงถึง และมีความตระหนักในการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ตามประกาศคณะกรรมการกำกับ และส่งเสริมการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.3.1 จรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา โดยจรรยาบรรณที่กำหนดต้องยึดมั่นในหลักการ ตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่องมาตรฐานของจรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา (2551) ดังนี้

- 1) ยึดมั่น และยืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบ
- 3) ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความโปร่งใส และสามารถตรวจสอบได้
- 4) ปฏิบัติหน้าที่โดยไม่เลือกปฏิบัติอย่างไม่เป็นธรรม
- 5) มุ่งผลสัมฤทธิ์ของงาน
- 6) ไม่ใช้อำนาจครอบงำผิดทำนองคลองธรรมต่อนักศึกษา

3.3.2 จรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ตามประกาศคณะกรรมการกำกับ และส่งเสริมการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (2559) ดังนี้

1) ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยผู้ใช้สัตว์ต้องใช้สัตว์เฉพาะกรณีที่ได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วว่าเป็นประโยชน์ และจำเป็นสูงสุดต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ และสัตว์ และ/หรือความก้าวหน้าทางวิชาการ และได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วว่าไม่มีวิธีการอื่นที่เหมาะสม เท่า/หรือเหมาะสมกว่า

2) ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงความแม่นยำของผลงานโดยใช้สัตว์จำนวนน้อยที่สุด โดยผู้ใช้สัตว์ จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางพันธุกรรม และคุณสมบัติทางสุขภาพของสัตว์ที่จะนำมาใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการใช้สัตว์ เพื่อให้มีการใช้สัตว์จำนวนที่น้อยที่สุด และได้รับผลงาน ที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

3) การใช้สัตว์ป่า ผู้ใช้สัตว์ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยต้องใช้เฉพาะกรณี ที่มีความจำเป็น และไม่สามารถใช้สัตว์ประเภทอื่นทดแทนได้

4) ผู้ใช้สัตว์ ผู้เลี้ยงสัตว์ ผู้ผลิตสัตว์ ผู้กำกับดูแลสถานที่ดำเนินการ ผู้รับผิดชอบสถานที่ดำเนินการ คณะกรรมการกำกับดูแล และบุคลากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยง และใช้สัตว์ เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ต้องตระหนักว่าสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต มีความรู้สึกเจ็บปวด และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับมนุษย์ จึงต้องปฏิบัติต่อสัตว์ด้วยความระมัดระวังทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การขนส่ง การเลี้ยงสัตว์ การป้องกันการติดเชื้อ การจัดการสภาพแวดล้อมของสถานที่เลี้ยง การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคในการปฏิบัติต่อสัตว์ให้สัตว์ได้รับความเจ็บปวด ความเครียด หรือความทรมานน้อยที่สุด

5) ผู้ใช้สัตว์ ผู้เลี้ยงสัตว์ ผู้กำกับดูแลประจำ ณ สถานที่ดำเนินการ และผู้ผลิตสัตว์ต้องบันทึกข้อมูลการปฏิบัติต่อสัตว์ไว้เป็นหลักฐานอย่างครบถ้วน โดยผู้ใช้สัตว์ต้องปฏิบัติต่อสัตว์ตรงตามวิธีการที่เสนอไว้ในโครงการ และต้องจดบันทึกไว้เป็นหลักฐานอย่างละเอียด ครบถ้วนพร้อมที่จะเปิดเผย หรือชี้แจงได้ทุกโอกาส

บทที่ 4

เทคนิคการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งมีขั้นตอน และวิธีการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

4.1 แผนการปฏิบัติงาน

แผนการปฏิบัติงานการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ สำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในภาคเรียนที่ 1 ของทุกปีการศึกษา ผู้ปฏิบัติงานได้เขียนแผนปฏิบัติการในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงแผนการปฏิบัติงานการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

กิจกรรม	เวลาดำเนินการ											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ศึกษาแผนการสอน มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ						↔						
2. สำนักรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ						↔						
3. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดเรียน						↔						


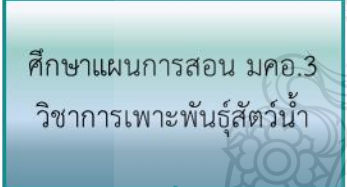
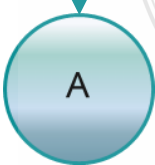
ตารางที่ 4.1 แสดงแผนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอน รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

กิจกรรม	เวลาดำเนินการ												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
4. ทดสอบการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก่อนเปิดเรียน						↔							
5. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในการเรียนการสอนจริง							↔						
6. ควบคุม และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ							↔						
7. จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ							↔						
8. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ หลังการใช้งาน							↔						
9. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ										↔			


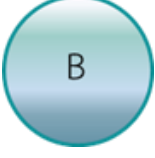
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานอยู่เสมอ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

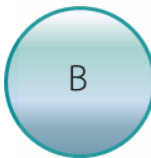




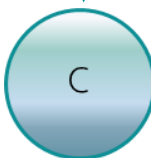
ตารางที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ผังวิธีการปฏิบัติงาน	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม /เอกสาร
	-	-	-
	ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแผนการสอน จาก มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อนำหัวข้อการสอน และรายละเอียดมาวางแผนการปฏิบัติงาน	- ผู้ปฏิบัติงาน	- มคอ.3 วิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	-	-	-




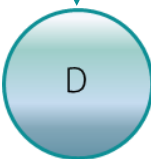
ตารางที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียน การสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ผังวิธีการปฏิบัติงาน	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม /เอกสาร
		-	-
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>สำรวจรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน ของรายวิชาการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 2 สำรวจ รายการวัสดุ อุปกรณ์ และ สารเคมีทั้งหมดที่ต้องใช้ใน การปฏิบัติงานของรายวิชา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อน เปิดภาคเรียนอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อที่จะได้ดำเนินการ จัดเตรียม หากพบว่ามี วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี ขาดหาย และ ไม่ เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	- บทปฏิบัติการ วิชาการเพาะ เลี้ยงสัตว์น้ำ - แบบฟอร์ม การสำรวจ รายการวัสดุฝึก รายวิชา
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และ สารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดเรียน</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี ไว้ที่ตู้จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	-
 	-	-	-

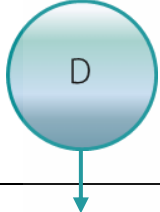

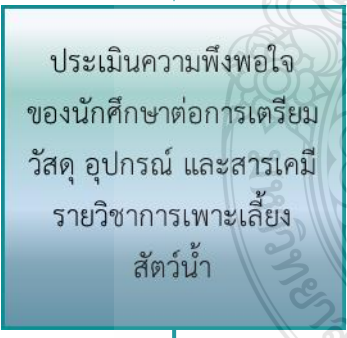

ตารางที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ผังวิธีการปฏิบัติงาน	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม /เอกสาร
		-	-
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>ทดสอบการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดเรียน</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบการใช้งานวัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปให้นักศึกษาใช้งานจริง เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบแล้ว นำไปเก็บยังตู้จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	-
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในการเรียนการสอนจริง</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 5 จัดเตรียมสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ในช่วงปฏิบัติการ ของนักศึกษา ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามหัวข้อที่อาจารย์ผู้สอน กำหนดให้นักศึกษาปฏิบัติในแต่ละสัปดาห์</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	- บทปฏิบัติการวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 <div style="text-align: center;">  </div>	-	-	-

ตารางที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ผังวิธีการปฏิบัติงาน	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม /เอกสาร
		-	-
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>ควบคุม และดูแล การปฏิบัติงานของ นักศึกษาในรายวิชา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 6 อาจารย์ผู้สอนวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำการสอนนักศึกษา โดยมี ผู้ปฏิบัติงาน เป็นผู้ช่วยในการหยิบใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ประกอบการสอน และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามขั้นตอนในบทปฏิบัติการ</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	- บทปฏิบัติการวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p> </div>	<p>ขั้นตอนที่ 7 จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการเรียนการสอน หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน โดยล้างทำความสะอาด และนำเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p>	- ผู้ปฏิบัติงาน	-
 <div style="text-align: center;">  </div>	-	-	-

ตารางที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ผังวิธีการปฏิบัติงาน	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม /เอกสาร
		-	-
	ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ หากพบว่ามี ความชำรุดเสียหาย ให้ทำ การซ่อมแซมทันที เมื่อเสร็จ เรียบร้อยแล้ว นำเก็บเข้าตู้ เก็บอุปกรณ์ของรายวิชา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	- ผู้ปฏิบัติงาน	-
	ขั้นตอนที่ 9 การประเมิน ความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อการจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้หลังเสร็จ สิ้นการเรียนการสอนของ รายวิชาการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ	- ผู้ปฏิบัติงาน	- แบบประเมิน ความพึงพอใจต่อ การจัดสรร วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ใน การเรียนการสอน
	-	-	-

4.3 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

จากขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอน รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถอธิบายรายละเอียดของการทำงานได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแผนการสอน มคอ.3 รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ผู้ปฏิบัติงานทำการศึกษาแผนการสอนที่ได้รับจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 ของทุกปีการศึกษา โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องสอบถามอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้ทราบจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน และรายละเอียดกิจกรรมต่าง ๆ ของบทปฏิบัติการในแต่ละสัปดาห์ ที่อาจารย์ผู้สอนอาจมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เพิ่มเติม หรือปรับเปลี่ยนบทปฏิบัติการลง

ในการศึกษาบทปฏิบัติการผู้ปฏิบัติงานควรสอบถามอาจารย์ผู้สอนในเรื่องของการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน เพื่อใช้สำหรับการวางแผนในการปฏิบัติงานต่อไป

สำหรับแผนการสอนตาม มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น มีจำนวน 15 สัปดาห์ มีหัวข้อ/รายละเอียด จำนวนชั่วโมงทฤษฎี ปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอน และรายชื่ออาจารย์ผู้สอน สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.1

หมวดที่ 5 แผนการสอน และการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อ ที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ทฤษฎี: ความหมายของการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ ความสำคัญของการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ ประวัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์ น้ำ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลา	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยโครงงาน (Projectbased instruction) 5. การระดมสมอง (Brain storming)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
2	ทฤษฎี: การเลือกสถานที่สำหรับ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การสร้างฟาร์มเลี้ยง สัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การเลือกสถานที่เลี้ยงสัตว์ น้ำ และเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์ น้ำ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของ น้ำเชื้อปลาเพศผู้	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
3	ทฤษฎี: คุณภาพน้ำและการจัดการ ปฏิบัติ: การคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำ และ การศึกษาความคึกคัก	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
4	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา ปฏิบัติ: คำนวณการให้อาหาร การ เจริญเติบโต ประเมินอัตราการรอด และบท ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างน้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
5	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา ปฏิบัติ: การจัดการคุณภาพน้ำ และการ ฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
6	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การจัดการบ่อ และการเตรียม บ่อ บทปฏิบัติการฉีดฮอร์โมน สังเคราะห์	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี

ภาพที่ 4.1 แสดงแผนการสอนตาม มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อ ที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
7	ทฤษฎี: การฟักไข่และการอนุบาลลูก สัตว์น้ำ ปฏิบัติ: สุขภาพยาฟาร์ม และปฏิบัติการ เพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
8	สอบกลางภาค			สอบกลางภาค	
9	ทฤษฎี: การเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: วิเคราะห์ทางการตลาด และ ปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลาเลียนแบบ ธรรมชาติ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
10	ทฤษฎี: การเลี้ยงปลา ปฏิบัติ: มาตรฐานฟาร์มสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
11	ทฤษฎี: การเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ ปฏิบัติ: เพาะพันธุ์ปลาแบบผสม เทียม และปฏิบัติการศึกษาการเจริญ ของตัวอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
12	ทฤษฎี: อาหารสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การฟักไข่ปลา ศึกษาอัตราการ ปฏิสนธิ อัตราการฟัก และอัตราการ รอด	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
13	ทฤษฎี: ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยในการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ : การอนุบาลสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
14	ทฤษฎี: โรคสัตว์น้ำและการ ป้องกัน รักษา ปฏิบัติ : การอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
15	ทฤษฎี: การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการ ลำเลียงขนส่ง ปฏิบัติ : การเก็บเกี่ยวผลผลิตสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผศ.สมิง จำปาศรี
16	สอบปลายภาค			สอบปลายภาค	

ภาพที่ 4.1 แสดงแผนการสอนตาม มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 2 สํารวจรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

หลังจากผู้ปฏิบัติงานทราบจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน และรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ในบทปฏิบัติการจากแผนการสอนใน มคอ.3 แล้ว ผู้ปฏิบัติงานต้องสํารวจรายการวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงเครื่องมือต่าง ๆ และสารเคมีที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานของนักศึกษาว่ามีเพียงพอ กับจำนวนของนักศึกษาหรือไม่ ว่างล่วงหน้าก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 อย่างน้อย 1 เดือน โดยสํารวจ ความชำรุด เสียหาย และจำนวนคงเหลือของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี ดังต่อไปนี้


1) **สํารวจความชำรุด เสียหาย** ผู้ปฏิบัติงานต้องสํารวจความชำรุด เสียหายของ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งหมดที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน หากพบว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ หรือ เครื่องมือใดที่ชำรุด เสียหาย ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการซ่อมแซมทันที หากมีส่วนที่ผู้ปฏิบัติงาน ไม่สามารถซ่อมแซมเองได้ ให้ผู้ปฏิบัติงานเขียนรายงานลงแบบฟอร์มแจ้งซ่อมวัสดุ (แสดงได้ ดังภาพที่ 4.2) เพื่อเสนอแจ้งซ่อมไปยังแผนกพัสดุของคณะฯ ต่อไป และหากพบว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และครุภัณฑ์ใดที่เสียหาย ไม่สามารถซ่อมแซมให้กลับมาใช้งานใหม่ได้ ให้บันทึกข้อมูล ในแบบสํารวจรายการวัสดุฝึกรายวิชา ของสาขาประมง พร้อมหมายเหตุรายละเอียดไว้ว่ามี ความจำเป็นต้องจัดซื้อรายการนั้นใหม่ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.3)

2) **สํารวจจำนวนของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีทั้งหมดที่ใช้ในการเรียน การสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** ผู้ปฏิบัติงานต้องสํารวจรายการวัสดุ อุปกรณ์ และ สารเคมีที่ต้องใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และจำนวนคงเหลือของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีทั้งหมด โดยบันทึกชื่อของอุปกรณ์ สารเคมีที่ต้องใช้ และจำนวนคงเหลือลงใน แบบสํารวจรายการวัสดุรายวิชา ของสาขาประมง (แสดงได้ดังภาพที่ 4.3)

เมื่อผู้ปฏิบัติงานสํารวจวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องใช้ในการเรียนการสอนของ รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลทั้งหมดมาเปรียบเทียบระหว่างจำนวน ของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่มีอยู่ว่าเพียงพอกับจำนวนของนักศึกษาที่ต้องนำไปใช้ ในการปฏิบัติงานหรือไม่ โดยผู้ปฏิบัติงานสามารถเปรียบเทียบระหว่างจำนวนของนักศึกษา กับจำนวน ของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องใช้ต่อคน หรือต่อกลุ่มได้จากปีการศึกษาที่ผ่านมา หากพบว่า มีรายการของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี ไม่เพียงพอ ให้จดบันทึกข้อมูลพร้อมจำนวนที่ต้องจัดซื้อ เพิ่มเติมไว้ เพื่อแจ้งอาจารย์ผู้สอนให้ขอซื้อวัสดุต่อไป (แสดงได้ดังภาพที่ 4.4)

ผู้สำรวจ รายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ จำนวนคงเหลือ และบันทึกหมายเหตุในกรณีที่ต้องการวัสดุ อุปกรณ์นั้นเพิ่มเติม หรือมีรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย

ข้อพึงระวัง เนื่องจากรายการวัสดุ อุปกรณ์ในแต่ละรายวิชาที่ผู้ปฏิบัติงานต้องดำเนินการสำรวจมีเป็นจำนวนมาก ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบรายการทั้งหมดตามบทปฏิบัติการที่ได้รับจากอาจารย์ผู้สอน และทำการบันทึกไว้เป็นไฟล์ในคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการสำรวจ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลบุรีรัมย์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ใบแจ้งขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้น
วัสดุประเภท วัสดุทางการเกษตร และการประมง

ที่	รายการรายละเอียดของพัสดุที่ชื่อ งานที่ต้องการจ้าง	จำนวน	ราคาหน่วยละ (บาท)	รวมเงิน (บาท)	ชื่อร้าน เบอร์โทรศัพท์
1	แม่พันธุ์ปลาสุกอุย	5 กก.	250.00	1,250.00	ร้านฮันน้ำ
2	พ่อพันธุ์ปลาสุก	12 กก.	100.00	1,200.00	081-8424309
3	โมทีเลียม	7 กล่อง	190.00	1,330.00	
4	น้ำเกลือ (Normal saline) 1,000 ml	3 ขวด	90.00	270.00	
5	หัวเชื้อโรแดง	5 กก.	180.00	900.00	
6	สวิงมุ้งฟ้า	2 อัน	60.00	120.00	
ราคาทั้งสิ้น				5,070.00	
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				00.00	
รวมทั้งสิ้น				5,070.00	
จำนวนเงิน (ตัวอักษร) ห้าพันเจ็ดสิบบาทถ้วน					

วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิชา/โครงการ รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 3

งบประมาณรายจ่าย งบประมาณเงินรายได้ งบประมาณ

เหตุผลและความจำเป็นที่จะต้องซื้อ/จ้าง

ขอใช้พัสดุ ในวันที่

ความคิดเห็นประธานหลักสูตร..... ลงชื่อ..... ผู้เสนอขอ
ลงชื่อ..... (อาจารย์สงน ศรีเมือง)
(ผศ.ดร.กิตติมา วาณิชกุล) ผู้กำหนดรายละเอียด

ความคิดเห็นรองคณบดีฝ่ายวิชาการ..... ความคิดเห็นรองคณบดีฝ่ายบริหาร และวางแผน.....
ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....
(ผศ.ดร.บุญชริกา ทองคอนมณี) (นายวิระยุทธ นาคทิพย์)

หมายเหตุ :

- กรุณาขอจัดซื้อล่วงหน้า 30 วันทำการ
- กรุณาระบุรายละเอียดของพัสดุที่ชื่อ/จ้าง ให้ครอบคลุม ชัดเจน
(อาทิ ระบุยี่ห้ออย่างน้อย 3 ยี่ห้อในกรณีที่สินค้าเล็กผลิตภัณฑ์/ขนาด/แบบ/สี/น้ำหนัก/จำนวน/รูปภาพประกอบ (ถ้ามี))
- ในกรณีที่พัสดุที่มีความพิเศษหรือเฉพาะเจาะจงกรุณาระบุ ร้านค้า/ห้างร้าน ที่ต้องการซื้อหรือจ้าง
- เสนอชื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
 - ประธานกรรมการ
 - กรรมการ
 - กรรมการและเลขานุการ

ภาพที่ 4.4 แสดงใบแจ้งขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้น

จากภาพที่ 4.4 แสดงใบแจ้งขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการกรอกข้อมูล ในส่วนของประเภทวัสดุ รายการรายละเอียดของพัสดุที่ซื้อ หรืองานที่ต้องการจ้าง จำนวน ราคาต่อหน่วย รวมเงิน ชื่อร้านค้าพร้อมเบอร์ติดต่อ สรุปราคารวมทั้งสิ้น พร้อมทั้งระบุรายวิชา เหตุผล และความจำเป็นที่จะต้องซื้อ เพื่อนำไปให้อาจารย์ผู้สอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำลงนามเพื่อขออนุมัติซื้อต่อไป

ข้อพึงระวัง ในการขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้นของแต่ละรายวิชา จะอยู่ในช่วง 1 เดือน ก่อนเปิดภาคเรียน ดังนั้นในการขออนุมัติซื้อวัสดุรายวิชา จึงมีการดำเนินการขออนุมัติในช่วงเวลาเดียวกันหลายรายวิชา และจะมีรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่คล้าย หรือเหมือนกับรายวิชาอื่น ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องสำเนาเอกสารขออนุมัติซื้อพัสดุเบื้องต้นของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเก็บไว้ 1 ฉบับ เพื่อใช้ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติจัดซื้อ เพื่อนำไปเก็บยักตู้เก็บอุปกรณ์ของวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดเรียน

การจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานก่อนเปิดภาคเรียน โดยผู้ปฏิบัติงานจะจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ได้รับ การซ่อมแซม และได้รับการจัดสรรเรียบร้อยแล้วไว้ให้พร้อมสำหรับนำไปให้นักศึกษาใช้ปฏิบัติงาน โดยแยกแต่ละชนิดออกจากกัน และจัดเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ในตู้เก็บวัสดุ อุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยติดป้ายระบุหน้าตู้ ว่าแต่ละชั้นเก็บวัสดุ อุปกรณ์อะไรไว้บ้าง และนำเก็บตามป้ายชื่อนั้น ๆ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.5) จัดเก็บสารเคมีต่าง ๆ ไว้ในตู้จัดเก็บสารเคมีของสาขาประมง ตามชนิดของสารเคมีที่ติดป้ายไว้ที่ชั้นภายในตู้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.6) และจัดเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์ ซูพรีแฟกซ์ไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 2-25 องศาเซลเซียส ตามคำแนะนำข้างขวดของฮอร์โมนสังเคราะห์ ซูพรีแฟกซ์ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.5 แสดงการเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ในตู้เก็บวัสดุ อุปกรณ์รายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

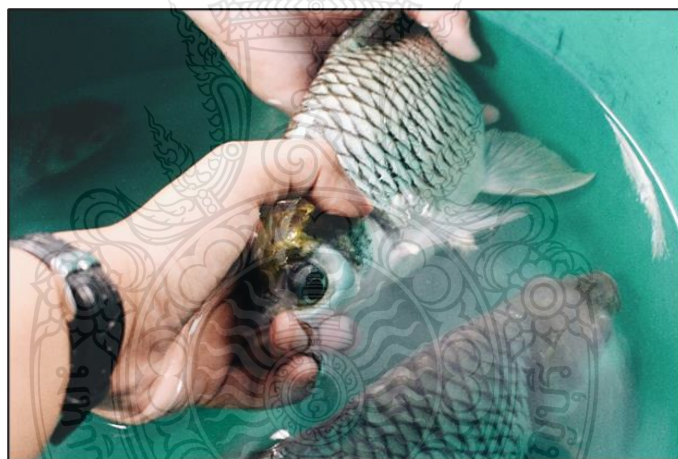


ภาพที่ 4.6 แสดงการเก็บสารเคมีตามรายชื่อในตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง



ภาพที่ 4.7 แสดงการเก็บฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ไว้ในตู้เย็น

นอกจากต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีแล้ว ในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลา เพื่อใช้ในบทปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลา หลังจากได้รับการอนุมัติจากการขอซื้อพัสดुरายวิชาเบื้องต้น และได้รับพ่อแม่พันธุ์ปลาจากฟาร์มเอกชนมาเรียบร้อยแล้ว ผู้ปฏิบัติงานต้องดำเนินการดังนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการคัดแยกปลาเพศผู้และเพศเมียออกจากกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ การสังเกตเพศจะแตกต่างกันตามแต่ชนิดของปลา ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสังเกตตั้งแต่เพศ และตุ่มสากบริเวณข้างแก้มและครีบหูของพ่อแม่พันธุ์ปลา เช่น ในปลาตะเพียน ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้มือจับไปยังบริเวณข้างแก้ม (แสดงได้ดังภาพที่ 4.8) ในปลาดุก สามารถสังเกตเพศได้จากตึงเพศบริเวณท้องปลาดุก (แสดงได้ดังภาพที่ 4.9) ในปลานิล สามารถสังเกตได้จากตึงเพศที่อยู่ใกล้รูทวาร (แสดงได้ดังภาพที่ 4.10) หลังจากคัดแยกพ่อแม่พันธุ์ปลาเรียบร้อยแล้ว แยกแต่ละชนิดไปพักไว้ในบ่อซีเมนต์ที่มีน้ำสะอาดปราศจากคลอรีน ใส่เกลือไว้เพื่อลดความเครียดในตัวปลา พร้อมให้อากาศตลอดเวลา (แสดงได้ดังภาพที่ 4.11) ให้อาหารวันละ 2 มื้อ ในตอนเช้า และเย็นของทุกวัน (แสดงได้ดังภาพที่ 4.12)



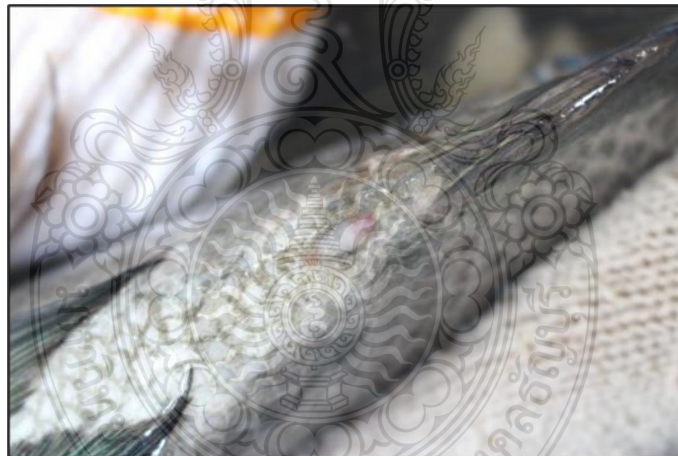
ภาพที่ 4.8 แสดงการใช้มือลูบข้างแก้มปลาตะเพียนเพื่อแยกเพศ

จากภาพที่ 4.8 เมื่อผู้ปฏิบัติงานใช้มือลูบไปยังข้างแก้มของปลาตะเพียน จะพบตุ่มสากที่บริเวณข้างแก้มของปลาเพศผู้ แต่จะไม่พบตุ่มสากในปลาเพศเมีย



ภาพที่ 4.9 แสดงการสังเกตเพศปลาตุ๊ก

จากภาพที่ 4.9 เมื่อผู้ปฏิบัติงานจับปลาตุ๊กหางยี่ห้อขึ้นมา จะสังเกตได้ว่า ปลาเพศเมีย ตีงเพศจะมีลักษณะกลม มีสีแดง หรือสีชมพูอมแดง ในปลาเพศผู้ ตีงเพศจะมีลักษณะยาว เรียวกว่าในปลาเพศเมีย



ภาพที่ 4.10 แสดงการสังเกตเพศปลานิล

จากภาพที่ 4.10 เมื่อผู้ปฏิบัติงานจับปลานิลหางยี่ห้อขึ้นมา จะพบตีงเพศ ที่มีลักษณะยื่นยาวออกมาอยู่ใกล้กับรูทวาร จะสังเกตได้ว่าในปลานิลเพศผู้จะมีลักษณะเรียวยาวกว่า ในปลานิลเพศเมีย และในเพศเมียจะมีตีงเพศที่กลม และใหญ่กว่าในเพศผู้



ภาพที่ 4.11 แสดงการฟักพ่อแม่พันธุ์ปลาอุกในบ่อซีเมนต์



ภาพที่ 4.12 แสดงการให้อาหารพ่อแม่พันธุ์ปลา

ข้อพึงระวัง ในการเพาะพันธุ์ปลา ต้องคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีความพร้อมและความสมบูรณ์เพศ พร้อมทั้งจะเกิดการตกไข่ และหลังน้ำเชื้อ ความสมบูรณ์เพศนี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความตกของไข่ คุณภาพของน้ำเชื้อ อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักเป็นตัว

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก่อนเปิดเรียน

ผู้ปฏิบัติงานทดสอบการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ประกอบอาคารในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลาที่ต้องใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ ตรวจสอบท่อน้ำเข้า ท่อน้ำออกในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำว่าน้ำสามารถไหลเข้าบ่อ และไหลระบายลงท่อน้ำทิ้งได้ตามปกติหรือไม่ โดยการเปิดวาล์วให้น้ำเข้าบ่อ และดึงท่อน้ำทิ้งออก เพื่อดูการไหลของน้ำลง

ท่อระบายน้ำ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.13) ตรวจสอบระบบการให้อากาศในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ การตรวจสอบปั๊มลม และท่อลมที่ต่อจากปั๊มลมไปยังบริเวณต่าง ๆ ในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ โดยสามารถดูได้จากเกจวัดการทำงานของปั๊มลม และลมที่ออกมาตามสายออกซิเจนไปยังหัวทรายที่อยู่ภายในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.14) ตรวจสอบร่องรอยการรั่วซึมของน้ำ ในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ บ่อฟักไข่ และบ่ออนุบาลให้พร้อมในการใช้งานก่อนนำไปให้นักศึกษาได้ใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยใช้วิธีเปิดน้ำข้างไว้ภายในบ่อ หากมีการรั่วซึม ระดับน้ำภายในบ่อจะลดลง เมื่อพบการรั่วซึมของบ่อให้ทำการซ่อมแซมทันที เมื่อทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยให้นำวัสดุ อุปกรณ์ เก็บบังตู้เก็บอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เรียบร้อย



(ก) ท่อน้ำเข้า

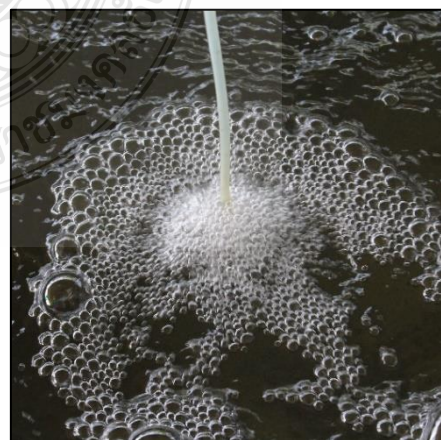


(ข) ท่อน้ำออก

ภาพที่ 4.13 แสดงการตรวจสอบทางน้ำเข้า และทางน้ำออกของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ



(ก) เกจวัดการทำงานของปั๊มลม



(ข) หัวทรายที่กระจายลมในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ภาพที่ 4.14 แสดงการตรวจสอบระบบให้อากาศในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ขั้นตอนที่ 5 จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในการเรียนการสอนจริง

ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาที่ต้องปฏิบัติงาน โดยการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี มีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้ปฏิบัติงานจัดเตรียมสถานที่ ได้แก่ โรงเพาะฟัก คือ อาคารพัฒนาพันธุ์ปลา และห้องปฏิบัติการ ให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานของนักศึกษาในการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยทำความสะอาด จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบในโรงเพาะฟัก เช่น บ่อพ่อแม่พันธุ์ บ่อฟักไข่ บ่ออนุบาล ป้อน้ำ และป้อนลมให้เรียบร้อย (แสดงได้ดังภาพที่ 4.15) ดูแลความเรียบร้อยในห้องปฏิบัติการ คือ ตรวจสอบตารางการใช้ห้องปฏิบัติการ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ พัดลม หลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ไมโครโฟน ลำโพง ที่ใช้ในการเรียนการสอนภายในห้องปฏิบัติการ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.15 แสดงการเตรียมโรงเพาะฟักให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอน



ภาพที่ 4.16 แสดงการเตรียมห้องปฏิบัติการให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอน

2) ผู้ปฏิบัติงานจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี นำวัสดุ อุปกรณ์จากตู้เก็บอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และสารเคมีจากตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง มาจัดเตรียมไว้สำหรับการเรียนการสอนในชั่วโมงปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดของการจัดเตรียมในแต่ละสัปดาห์ ดังนี้

2.1) สัปดาห์ที่ 1 การวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลา อาจารย์ผู้สอนจะมอบหมายให้นักศึกษาวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคนละ 1 ชนิด เพื่อนำเสนอในชั้นเรียน และสอนปฏิบัติการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลา ในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ของสาขาประมง โดยในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาในสัปดาห์ที่ 1 อาจารย์ผู้สอนจะใช้ปลาตะเพียนในการสอนปฏิบัติ โดยการปฏิบัติของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.17)

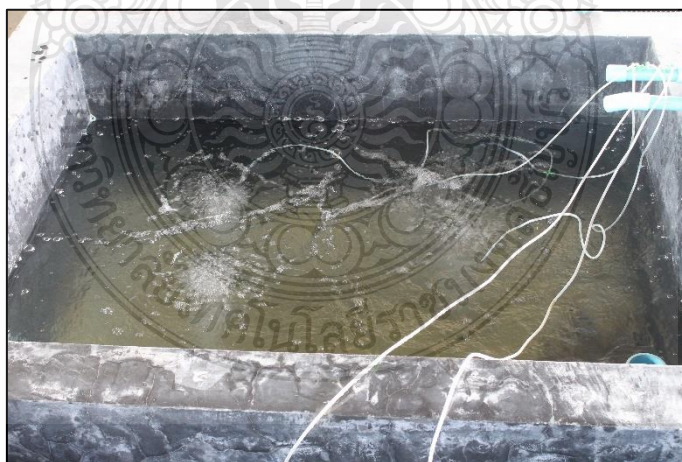
1. สายออกซิเจนยาว 3 เมตร	จำนวน	1	เส้น
2. หัวทราย	จำนวน	1	อัน
3. วาล์วปรับลม	จำนวน	1	อัน
4. ข้อต่อตรง	จำนวน	1	อัน



ภาพที่ 4.17 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในให้อากาศกับพ่อแม่พันธุ์ปลา

หมายเหตุ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มฝึกปฏิบัติคัดเลือกปลาที่ฟักไว้อย่างพ่อแม่พันธุ์ ดังนั้น สวิง และกะละมัง ผู้ปฏิบัติงานจะเตรียมไว้ให้ใช้ร่วมกันที่บริเวณบ่อพักพ่อแม่พันธุ์

ข้อพึงระวัง ปลาตะเพียนเป็นปลาที่มีความไวต่อสภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลง ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความระมัดระวัง และมีการให้ออกซิเจนกับปลาตะเพียนตลอดเวลาในการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้ปลาน็อคน้ำตาย (แสดงได้ดังภาพที่ 4.18)



ภาพที่ 4.18 แสดงการให้ออกซิเจนกับปลาตะเพียน

2.2) สัปดาห์ที่ 2 การเลือกสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำ เตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และตรวจสอบความพร้อมของน้ำเชื้อปลาเพศผู้ อาจารย์ผู้สอนจะมอบหมายงานให้นักศึกษาทำรายงานการเลือกสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำ และการเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เหมาะสมกับ

การวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจากการเรียนการสอนในสัปดาห์ที่ 1 และสอนปฏิบัติในเรื่อง การตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้ ในห้องปฏิบัติการของสาขาประมง อาจารย์ผู้สอน จะใช้ฟอัมพันธุ์ปลานิล และปลาตะเพียนในการปฏิบัติ โดยการปฏิบัติของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะ แบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และฟอัมพันธุ์ปลา จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.19)

1. ฟอัมพันธุ์ปลานิล	จำนวน	1 ตัว
2. ฟอัมพันธุ์ปลาตะเพียน	จำนวน	1 ตัว
3. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1 ใบ
4. อุปกรณ์ผ่าตัด	จำนวน	1 ชุด
5. กระจกสไลด์ และกระจกปิดสไลด์	จำนวน	2 ชุด
6. ปีกเกอร์ ขนาด 50 มิลลิลิตร	จำนวน	1 ใบ
7. ดอปเปอร์	จำนวน	1 อัน
8. เครื่องนับจำนวน	จำนวน	1 เครื่อง
9. กล้องจุลทรรศน์	จำนวน	1 ตัว



ภาพที่ 4.19 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้

หมายเหตุ ในการเตรียมฟอัมพันธุ์ปลานิล และปลาตะเพียน ผู้ปฏิบัติงาน ต้องทำการสลบฟอัมพันธุ์ปลานิล และปลาตะเพียนด้วยสารละลายน้ำมันกานพลูก่อนที่จะนำไปให้นักศึกษาปฏิบัติงาน (แสดงได้ดังภาพที่ 4.20)

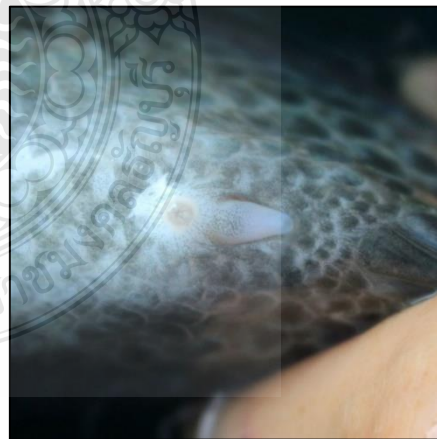


ภาพที่ 4.20 แสดงฟองฟุ้งปลาที่ถูกสลบด้วยน้ำมันกานพลู

ข้อพึงระวัง ในการคัดเลือกฟองฟุ้งปลามาให้นักศึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อ ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการคัดแยกเพศปลา เพื่อลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ข้อสังเกต คือ ในปลาตะเพียนเพศผู้ลำตัวจะเรียวยาว ท้องจะแบน ถ้าเอามือลองรีดที่ท้องเบา ๆ จะมีน้ำสีขาวขุ่นคล้ายนมไหลออกมาจากรูกัน หากเอามือลูบข้างแก้มในปลาเพศผู้จะรู้สึกสากกว่าในปลาเพศเมีย ในปลานิล การสังเกตเพศจากลักษณะภายนอกทำได้ค่อนข้างยาก การแยกเพศ จะใช้วิธีการสังเกตตั้งเพศเป็นหลัก ในเพศผู้จะสังเกตได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร ตั้งเพศจะมีลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา (แสดงได้ดังภาพที่ 4.21)



(ก) ปลาตะเพียนเพศผู้

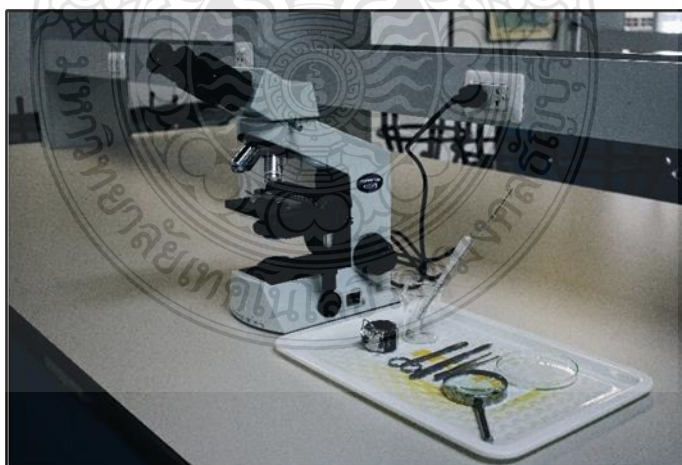


(ข) ปลานิลเพศผู้

ภาพที่ 4.21 แสดงการสังเกตปลาเพศผู้ในปลาตะเพียน และปลานิล

2.3) สัปดาห์ที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำ และการศึกษาความตกไข่ อาจารย์ผู้สอนจะให้ให้นักศึกษาเลือกพันธุ์สัตว์น้ำ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ต่อจาก การเรียนการสอนในสัปดาห์ที่ 1 และทำการศึกษาความตกไข่ในห้องปฏิบัติการของสาขาประมง โดยจะใช้ปลาไนล และปลาตะเพียนในการปฏิบัติงาน โดยการปฏิบัติของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะ แบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแม่พันธุ์ปลา จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.22)

1. แม่พันธุ์ปลาไนล	จำนวน	1 ตัว
2. แม่พันธุ์ปลาตะเพียน	จำนวน	1 ตัว
3. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1 ใบ
4. อุปกรณ์ผ่าตัด	จำนวน	1 ชุด
5. กระจกสไลด์ และกระจกปิดสไลด์	จำนวน	2 ชุด
6. จานเพาะเชื้อ	จำนวน	1 ใบ
7. ดอปเปอร์	จำนวน	1 อัน
8. เครื่องนับจำนวน	จำนวน	1 อัน
9. แวนชยาย	จำนวน	1 อัน
10. กล้องจุลทรรศน์	จำนวน	1 ตัว
11. เข็มเขี่ยปลายแหลม	จำนวน	1 อัน



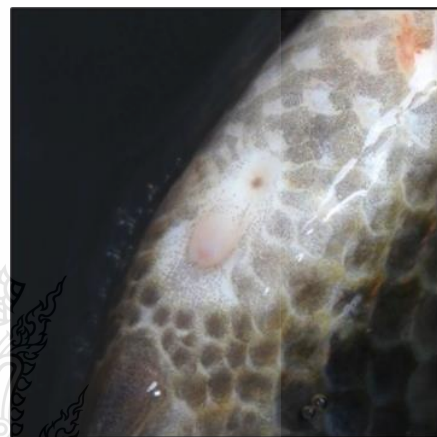
ภาพที่ 4.22 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาความตกไข่

หมายเหตุ ในการเตรียมแม่พันธุ์ปลาไนล และปลาตะเพียน ผู้ปฏิบัติงาน ต้องทำการสลบแม่พันธุ์ปลาไนล และปลาตะเพียนด้วยสารละลายน้ำมันกานพลูก่อนที่จะนำไปให้นักศึกษาปฏิบัติงาน

ข้อพึงระวัง ในการคัดเลือกแม่พันธุ์ปลามาให้นักศึกษาตรวจสอบความตกของไข่ ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการคัดแยกเพศปลา และมีความรู้ ความชำนาญในการสังเกตความสมบูรณ์เพศของปลา เพื่อลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน คือ ในปลาตะเพียนเพศเมียตัวจะสั้นป้อมมีท้องอูมเป่ง ท้องนึ่ม และมีรูปร่างกว้างกว่าปกติ เมื่อใช้มือลูบบริเวณข้างแก้มจะไม่พบตุ่มสากในปลาเพศเมีย เมื่อใช้มือกดไปที่ท้องเบา ๆ จะพบไข่ไหลออกมา ในปลานิลเพศเมียจะสังเกตได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวารจะมีลักษณะเป็นรูค่อนข้างใหญ่ และกลมกว่าในปลาเพศผู้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.23)



(ก) ปลาตะเพียนเพศเมีย



(ข) ปลานิลเพศเมีย

ภาพที่ 4.23 แสดงการสังเกตปลาเพศเมียในปลาตะเพียน และปลานิล

2.4) **สัปดาห์ที่ 4** คำนวนการให้อาหาร การเจริญเติบโต ประเมินอัตราการรอดและบทปฏิบัติการเก็บต่อมใต้สมอง หลังจากการวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของนักศึกษาในสัปดาห์ที่ 1 อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาฝึกคำนวณการให้อาหาร การเจริญเติบโต และประเมินอัตราการรอดตายของปลาที่วางแผนไว้ในเพาะเลี้ยง เพื่อเก็บข้อมูลไว้นำเสนอในชั้นเรียน หลังจากนั้นในบทปฏิบัติการเก็บต่อมใต้สมอง อาจารย์ผู้สอนจะสาธิตขั้นตอนของการเก็บต่อมใต้สมองจากปลาสวยให้นักศึกษาได้ดู ก่อนที่จะให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริง โดยการปฏิบัติของนักศึกษาจะดำเนินการในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ของสาขาประมง อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และปลาที่จะนำมาเก็บต่อม หรือนิยามเรียกว่าปลาต่อม จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.24)

- | | | |
|------------------------|-------|-----------|
| 1. ปลาต่อม | จำนวน | 1 ตัว |
| 2. มีด | จำนวน | 1 เล่ม |
| 3. เครื่องชั่งแบบสปริง | จำนวน | 1 เครื่อง |

4. ปากคีบปลายงอ	จำนวน	1 อัน
5. ขวดไวแอล	จำนวน	1 ใบ
6. แอลกอฮอล์	จำนวน	20 มิลลิลิตร



ภาพที่ 4.24 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บต่อมใต้สมอง

ข้อพึงระวัง ปลาที่นำมาให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติในการเก็บต่อมใต้สมอง จะใช้ปลาสวย ปลาจีน หรือปลาดุกก็ได้ ในการเก็บต่อมใต้สมองนั้น สามารถนำต่อมที่เก็บได้ไปใช้การเพาะพันธุ์ปลาโดยการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองต่อได้ เพราะฉะนั้น การบันทึกข้อมูล ชนิด และ น้ำหนักของตัวปลา ที่นำมาใช้เก็บต่อมต้องทำด้วยความระมัดระวัง ควรแยกต่อมใต้สมองตามน้ำหนักของตัวปลา เพื่อให้นำไปใช้งานได้ง่าย และในการเก็บต่อมใต้สมองนั้นควรทำความสะอาดต่อมใต้สมอง ให้ปราศจากเลือด หรือน้ำเมือกจากตัวปลา แล้วนำเก็บในขวดไวแอลที่บรรจุแอลกอฮอล์ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.25)



(ก) ชั่งน้ำหนักปลาต่อม



(ข) ผ่าหาต่อมใต้สมอง



(ค) เก็บต่อมใต้สมองในขวดไวแอล

ภาพที่ 4.25 แสดงการเก็บต่อมใต้สมอง

2.5) สัปดาห์ที่ 5 การจัดการคุณภาพน้ำ และการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาทำรายงานเรื่องการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ที่วางแผนไว้ในสัปดาห์ที่ 1 และการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองลงในปลาตะเพียน โดยใช้ต่อมใต้สมองที่เก็บไว้ในสัปดาห์ที่ 4 และใช้วิธีการผสมพันธุ์แบบปล่อยให้รัดกันเองตามธรรมชาติในบ่อซีเมนต์ ภายในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ของสาขาประมง อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และพ่อแม่พันธุ์ปลา จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.26)

1. ต่อมใต้สมอง	จำนวน	1	ต่อม
2. พ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน (อัตราส่วน ผู้ : เมีย = 2 : 1)	จำนวน	1	ชุด
3. บ่อซีเมนต์	จำนวน	1	บ่อ
4. สายออกซิเจน ยาว 2 เมตร	จำนวน	3	เส้น
5. หัวทราย	จำนวน	3	อัน
6. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1	ใบ
7. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง
8. ถุงมือ	จำนวน	2	คู่
9. โกร่งบดต่อมใต้สมอง	จำนวน	1	อัน
10. หลอดฉีดยา และเข็มฉีดยา	จำนวน	1	ชุด
11. น้ำกลั่น	จำนวน	50	มิลลิลิตร
12. ปีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร	จำนวน	1	ใบ



ภาพที่ 4.26 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง

ข้อพึงระวัง ในการฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง ต้องคำนวณน้ำหนักของปลาต่อมให้พอดีกับน้ำหนักของปลาที่จะนำมาฉีดฮอร์โมน โดยทั่วไปการฉีดปลาต่อมให้ได้น้ำหนักเท่าที่คำนวณได้เป็นไปได้ยากที่จะได้น้ำหนักที่พอดี จึงจำเป็นต้องใช้น้ำหนักปลาต่อมที่หนักมากกว่าที่คำนวณได้ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจึงต้องหาปลาต่อมที่มีขนาดใหญ่มาสำรองไว้เพื่อใช้สำหรับหาต่อมใต้สมองในการฉีดฮอร์โมน

2.6) **สัปดาห์ที่ 6** การจัดการบ่อ การเตรียมบ่อ และบทปฏิบัติการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ ในการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในปลาจิ้น และปลาตะเพียน (ใช้อัตราส่วน ผู้ : เมีย = 2 : 1) หลังจากฉีดฮอร์โมนเสร็จแล้ว จะปล่อยให้ปลาผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติในบ่อซีเมนต์ ภายในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ของสาขาประมง หลังจากการผสมพันธุ์จะได้ลูกปลาออกมาจำนวนมาก จำเป็นต้องย้ายไปเลี้ยงต่อในบ่อดิน ซึ่งในการเตรียมบ่อจะใช้ปูนขาวจำนวน 60 กิโลกรัมต่อบ่อพื้นที่ 1 ไร่ และในการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และพันธุ์ปลาจำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.27)

1. พ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน	จำนวน	1 ชุด
2. พ่อแม่พันธุ์ปลาจิ้น	จำนวน	1 ชุด
3. บ่อซีเมนต์สำหรับปลาตะเพียน	จำนวน	1 บ่อ
4. บ่อซีเมนต์สำหรับปลาจิ้น	จำนวน	1 บ่อ
5. ฮอร์โมนสังเคราะห์ 1,000 ไมโครกรัม	จำนวน	1 ขวด
6. โมทีเลียม-เอ็ม	จำนวน	1 กล่อง
7. น้ำเกลือ	จำนวน	50 มิลลิลิตร
8. โกร่งบดยา	จำนวน	1 อัน
9. หลอดฉีดยา และเข็มฉีดยา	จำนวน	2 ชุด
10. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1 ใบ
11. ถังไฟเบอร์กลาส	จำนวน	1 ใบ
12. สายออกซิเจน ยาว 2 เมตร	จำนวน	8 เส้น
13. หัวทราย	จำนวน	8 อัน
14. เครื่องซั่งดิจิตอล	จำนวน	1 เครื่อง
15. เครื่องซั่งแบบสปริง	จำนวน	1 เครื่อง
16. ถู่มือ	จำนวน	2 คู่



ภาพที่ 4.27 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์

หมายเหตุ ในการเตรียมบ่อดินเพื่อใช้เลี้ยงลูกปลาจีน และลูกปลาตะเพียน ซึ่งเป็นปลากินพืชทั้ง 2 ชนิด สามารถปล่อยลูกปลาลงบ่อเดียวกันได้ เนื่องจากบ่อดินของสาขาประมงที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลา มีขนาดประมาณ 1 ไร่ ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องเตรียมปูนขาวจำนวน 60 กิโลกรัม เพื่อให้นักศึกษาใช้ในการเตรียมบ่อ ซึ่งปูนขาวมีคุณสมบัติใช้ปรับค่า pH ในดิน และฆ่าเชื้อโรคภายในบ่อดิน

ในการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ ฮอร์โมนที่นำมาใช้ จะมีชื่อทางการค้าว่า “ซูพรีแฟกซ์” ก่อนปฏิบัติงานของนักศึกษา ผู้ปฏิบัติงานต้องเจือจางฮอร์โมนสังเคราะห์ก่อน เนื่องจากฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 1 ขวด มีตัวยาบรรจุอยู่ 10,000 ไมโครกรัม ในปริมาตร 10 มิลลิลิตร ก่อนนำไปใช้ต้องเจือจางให้มีตัวยา 1,000 ไมโครกรัม ให้ผู้ปฏิบัติงานเตรียมขวดเปล่าสำหรับใช้บรรจุฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ที่เจือจางแล้ว ซึ่งสามารถใช้ขวดเก่าจากฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ที่หมดแล้วได้ นำไปล้างทำความสะอาด และทำการฆ่าเชื้อให้เรียบร้อย ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.28)

- | | | | |
|---------------------------------------|-------|---|-----------|
| 1. ฮอร์โมนสังเคราะห์ 10,000 ไมโครกรัม | จำนวน | 1 | ขวด |
| 2. ขวดเปล่า | จำนวน | 1 | ขวด |
| 3. ปิเปตต์ขนาด 1 มิลลิลิตร | จำนวน | 1 | อัน |
| 4. ปิเปตต์ขนาด 10 มิลลิลิตร | จำนวน | 1 | อัน |
| 5. ปีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร | จำนวน | 2 | ใบ |
| 6. ลูกยาง | จำนวน | 1 | อัน |
| 7. น้ำกลั่น | จำนวน | 9 | มิลลิลิตร |



ภาพที่ 4.28 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์

ในการเตรียมฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 1,000 ไมโครกรัม เป็นการเตรียมสารละลาย จากสารละลายเข้มข้นจะใช้สูตร $N_1V_1 = N_2V_2$

- กำหนดให้
- N_1 = เป็นความเข้มข้นของฮอร์โมนสังเคราะห์ก่อนเจือจาง
 - V_1 = เป็นปริมาตรฮอร์โมนสังเคราะห์ที่จะต้องใช้
 - N_2 = เป็นความเข้มข้นของฮอร์โมนสังเคราะห์ที่ต้องการเตรียม
 - V_2 = เป็นปริมาตรฮอร์โมนสังเคราะห์ที่ต้องการเตรียม

ต้องการเตรียมฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 1,000 ไมโครกรัม ให้ได้ 10 มิลลิลิตร จากฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 10,000 ไมโครกรัม ที่บรรจุอยู่ในขวดปริมาตร 10 มิลลิลิตร ต้องใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 10,000 ไมโครกรัม ในปริมาตรกี่มิลลิลิตร

วิธีคำนวณ

$$10,000 \times V_1 = 1,000 \times 10$$

$$V_1 = (1,000 \times 10) / 10,000$$

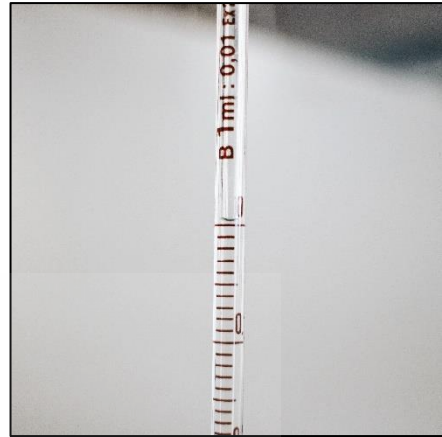
$$V_1 = 1 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้น ต้องดูดฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์จากความเข้มข้น 10,000 ไมโครกรัม มา 1 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำกลั่น $10 - 1 = 9$ มิลลิลิตร จะได้เป็นฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ 1,000 ไมโครกรัม ในสารละลายปริมาตร 10 มิลลิลิตร

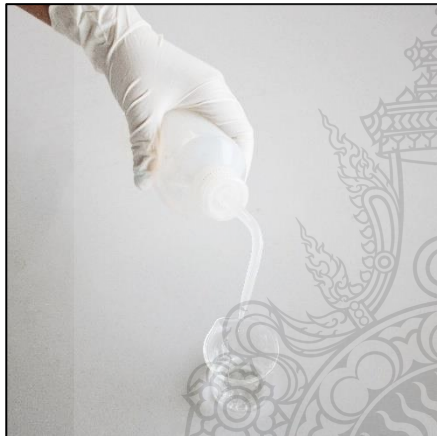
ขั้นตอนการเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.29



(ก) เทฮอร์โมนสังเคราะห์ที่มีตัวยา 10,000 ไมโครกรัม ลงในบีกเกอร์



(ข) ใช้ปิเปตต์ดูดตัวยามา 1 มิลลิลิตร



(ค) เทน้ำกลั่นลงบีกเกอร์



(ง) ใช้ปิเปตต์ดูดน้ำกลั่นมา 9 มิลลิลิตร



(จ) ผสมกันในบีกเกอร์ให้ได้ 10 มิลลิลิตร



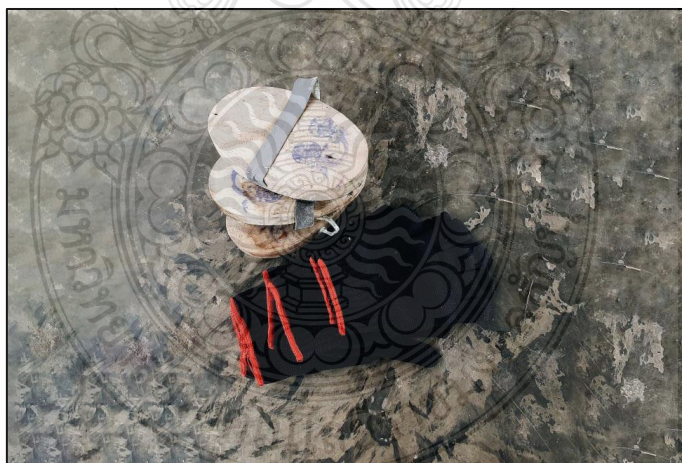
(ฉ) เทสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ลงในขวดเปล่าที่เตรียมไว้

ภาพที่ 4.29 แสดงการเตรียมสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแพกซ์ 1,000 ไมโครกรัม

ข้อพึงระวัง ในการเตรียมฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแพกซ์ เนื่องจากฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแพกซ์ จำเป็นต้องแช่ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 2-25 องศาเซลเซียส ตามคำแนะนำที่กำกับมาข้างขวด ดังนั้นเมื่อนำออกมาเตรียมให้กลายเป็นสารละลายฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแพกซ์ 1,000 ไมโครกรัม ต้องควบคุมให้อยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสม และนำเก็บแช่ตู้เย็นทันทีเมื่อเตรียมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.7) **สัปดาห์ที่ 7** สุขาภิบาลฟาร์ม และปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษา ฝึกดูแล และทำความสะอาดอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ตามหลักสุขาภิบาลภายในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยการดูแลความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ล้างทำความสะอาดท่อระบายน้ำทิ้ง ล้างทำความสะอาดบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่รอบ ๆ อาคารพัฒนาพันธุ์ปลา จัดเก็บอุปกรณ์ในห้องเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย ในการปฏิบัติงานของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 3 คน ต่อ 1 กลุ่ม เพื่อช่วยกันทำความสะอาด ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.30)

- | | | |
|------------------|-------|-------|
| 1. แปรงทองเหลือง | จำนวน | 3 อัน |
| 2. ถูมือ | จำนวน | 3 คู่ |



ภาพที่ 4.30 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด

ในปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาเพาะพันธุ์ปลานิลด้วยวิธีการเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลานิลในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลา ของสาขาประมง มีขนาดประมาณ 2.5 ตารางเมตร อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาปล่อยปลานิลเพศผู้ และเมียในอัตราส่วน ปลาเพศผู้ : ปลาเพศเมีย = 2 : 3 ลงในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร เลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 7-14 วัน ในการปฏิบัติงานของนักศึกษาอาจารย์ผู้สอน

จะแบ่งนักศึกษา 5 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ต่อ นักศึกษา 1 กลุ่ม ซึ่งอุปกรณ์ 1 ชุด มีดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.31)

1. บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลานิล	จำนวน	1	บ่อ
2. พ่อปลานิล	จำนวน	5	ตัว
3. แม่ปลานิล	จำนวน	7	ตัว
4. สายออกซิเจน ยาว 2 เมตร	จำนวน	3	เส้น
5. หัวทราย	จำนวน	3	หัว
6. เครื่องชั่งแบบสปริง	จำนวน	1	เครื่อง
7. ถุงมือ	จำนวน	5	คู่
8. อาหารเม็ดสำเร็จรูป	จำนวน	5	กิโลกรัม



ภาพที่ 4.31 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ

หมายเหตุ ในการเพาะพันธุ์ปลานิล ต้องเลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 7-14 วัน ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ในตอนเช้า และเย็น ดังนั้นจึงต้องชั่งน้ำหนักพ่อแม่พันธุ์ปลานิลเพื่อนำข้อมูล มาคำนวณหาอัตราการให้อาหาร โดยจะกำหนดให้อาหารวันละ 5% ของน้ำหนักตัว

2.8) สัปดาห์ที่ 9 วิเคราะห์ทางการตลาด และปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลา เลียนแบบธรรมชาติ อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาทำรายงานการวิเคราะห์ทิศทางของการตลาดจาก สัตว์น้ำที่นักศึกษาได้การวางแผนการเพาะเลี้ยงไว้ ในสัปดาห์ที่ 1 และปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลา เลียนแบบธรรมชาติ การปฏิบัติงานของนักศึกษาจะดำเนินการต่อจากสัปดาห์ที่ 7 โดยอาจารย์ผู้สอน จะให้นักศึกษาตีอวนเพื่อตรวจสอบการอไขในปลาเพศเมีย เพื่อนำไปฟักต่อในบ่อฟักไข่ปลานิลที่เป็น ระบบน้ำวน ซึ่งการฟักไข่ปลานิลในระบบน้ำวน จะต้องแยกระยะของไข่ปลานิล 1 ระยะ ต่อถาดฟัก

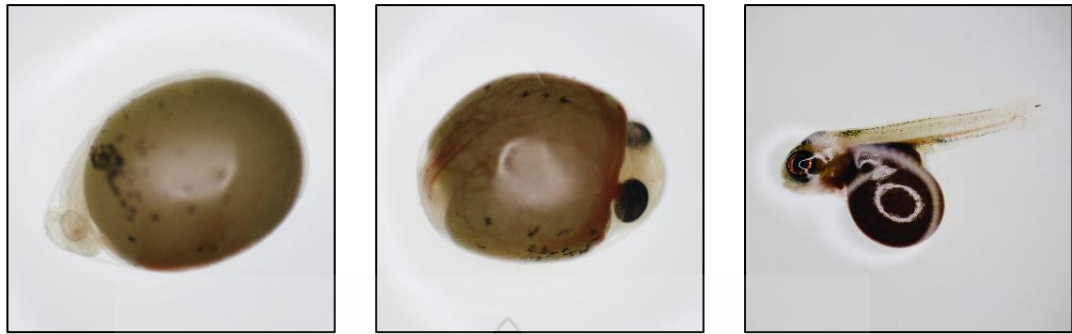
1 ใบ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมอุปกรณ์ให้นักศึกษาใช้ปฏิบัติงานต่อ 1 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.32)

1. อวนจับปลา	จำนวน	1	ฝืน
2. กะละมังเคลือบขาว	จำนวน	9	ใบ
3. เครื่องนับจำนวน	จำนวน	5	อัน
4. ซ้อนพลาสติก	จำนวน	5	อัน
5. บ่อฟักไข่ปลานิล	จำนวน	1	บ่อ
6. ถาดฟักไข่ปลานิล	จำนวน	7	ใบ
7. ผ้าสะอาด	จำนวน	7	ผืน
8. ถุงมือ	จำนวน	5	คู่



ภาพที่ 4.32 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฟักไข่ปลานิล

ข้อพึงระวัง เนื่องจากการฟักไข่ปลานิลในระบบน้ำวน จำเป็นต้องแยกไข่ปลานิล 1 ระยะเวลา ต่อถาดที่ใช้ฟักไข่ 1 ใบ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีความรู้ ความชำนาญในการแยกระยะของไข่ปลานิล คือ ระยะที่ 1 ไข่จะมีสีเหลืองนวล, ระยะที่ 2 มีจุดตา 2 จุด ไข่จะมีสีเหลือง หรือสีน้ำตาล, ระยะที่ 3 จะมีตามีทางชัดเจน ไม่สามารถว่ายน้ำได้, ระยะที่ 4 สามารถว่ายน้ำได้ไข่แดงยังไม่ยุบ และระยะที่ 5 ไข่แดงยุบลูกปลาสามารถว่ายน้ำเองได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.33)



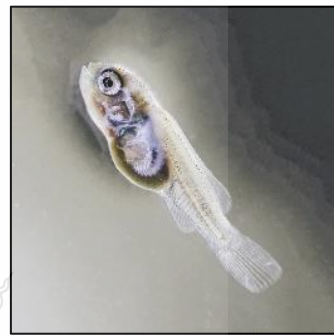
(ก) ระยะที่ 1

(ข) ระยะที่ 2

(ค) ระยะที่ 3



(ง) ระยะที่ 4



(จ) ระยะที่ 5

ภาพที่ 4.33 แสดงระยะไข่ปลาชนิด

2.9) สัปดาห์ที่ 10 มาตรฐานฟาร์มสัตว์น้ำ อาจารย์ผู้สอนจะมอบหมายให้นักศึกษาทำรายงานเรื่องมาตรฐานฟาร์มสัตว์น้ำมานำเสนอในชั้นเรียน ซึ่งการนำเสนอของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะใช้ห้องบรรยาย อาคารประมง ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบตารางเรียนหน้าห้องเรียน ว่ามีห้องใดที่ว่างตรงกับกำหนดการนำเสนอของนักศึกษา เพื่อแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ หลังจากได้ห้องบรรยายเรียบร้อยแล้ว ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ไมโครโฟน ลำโพง และหลอดไฟส่องสว่าง ภายในห้องบรรยายให้เรียบร้อย ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน

2.10) สัปดาห์ที่ 11 เพาะพันธุ์ปลาแบบผสมเทียม และปฏิบัติการศึกษา การเจริญของตัวอ่อน ในการเพาะพันธุ์ปลาแบบผสมเทียมจะดำเนินการในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลาของสาขาประมง อาจารย์ผู้สอนจะใช้ปลาอุก และปลาตะเพียนในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะใช้วิธีการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์เพื่อทำการผสมเทียม และการศึกษาการเจริญของตัวอ่อน จะศึกษาจากไข่ของปลาตะเพียนในห้องปฏิบัติการ ของสาขาประมง ในการปฏิบัติงานของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะแบ่งนักศึกษา 2 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ต่อ นักศึกษา 1 กลุ่ม ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ ผู้ปฏิบัติงานจะแยกการเตรียมอุปกรณ์ตามกิจกรรม

การปฏิบัติงานของนักศึกษา คือ เพาะพันธุ์ปลาตุก, เพาะพันธุ์ปลาตะเพียน และการศึกษาการเจริญของตัวอ่อน กิจกรรมละ 1 ชุด ดังนี้

- การเพาะพันธุ์ปลาตุก (แสดงได้ดังภาพที่ 4.34)

1. แม่ปลาตุก	จำนวน	1	ตัว
2. บ่อสำหรับฟักไข่ปลาตุก	จำนวน	1	บ่อ
3. แผงฟักไข่	จำนวน	1	อัน
4. ฮอโรโมนสังเคราะห์ 1,000 ไมโครกรัม	จำนวน	1	ขวด
5. โมทีเลียม-เอ็ม	จำนวน	1	กล่อง
6. น้ำเกลือ	จำนวน	50	มิลลิลิตร
7. โกร่งบดยา	จำนวน	1	อัน
8. หลอดฉีดยา และเข็มฉีดยา	จำนวน	2	ชุด
9. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1	ใบ
10. สายออกซิเจน ยาว 2 เมตร	จำนวน	2	เส้น
11. หัวทราย	จำนวน	2	อัน
12. เครื่องซังดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง
13. ถุงมือ	จำนวน	2	คู่
14. กะละมังเคลือบขาว	จำนวน	1	ใบ
15. ขนไก่	จำนวน	1	อัน
16. ผ้าสะอาด	จำนวน	1	ผืน
17. ผ้าโอล่อนแก้ว	จำนวน	1	ผืน

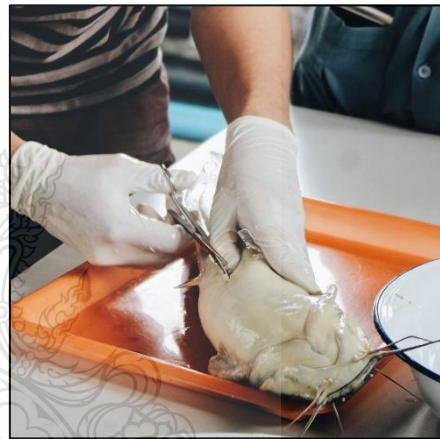


ภาพที่ 4.34 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาตุก

ข้อควรปฏิบัติ การรีดไข่ผสมน้ำเชื้อในปลาตุก หลังจากฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์เรียบร้อยแล้วรอให้ไข่สุกประมาณ 12-16 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดอาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษารีดไข่จากแม่พันธุ์ปลาตุก เพื่อนำมาผสมกับน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ปลาตุก ด้วยการผสมเทียมวิธีแห้งตัดแปลง ซึ่งก่อนการรีดไข่ปลาตุกนั้น จะตรวจสอบความพร้อมของน้ำเชื้อก่อน (แสดงได้ดังภาพที่ 4.35) โดยนำพ่อปลาตุกมาสลบด้วยสารละลายน้ำมันกานพลู รอจนพ่อพันธุ์ปลาตุกสลบ ใช้มีด และกรรไกรผ่าตัด ผ่าเปิดช่องท้อง แล้วใช้ Forceps คีบนำถุงน้ำเชื้อออกมา โดยถุงน้ำเชื้อในพ่อพันธุ์ปลาตุกจะมีขนาดใหญ่ อูมเป่ง สีขาวขุ่น เมื่อพบว่าน้ำเชื้อมีความสมบูรณ์แล้วให้ทำการรีดไข่ได้ ซึ่งน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ปลาตุก 1 ตัว สามารถใช้กับแม่พันธุ์ปลาตุกได้ประมาณ 10-20 ตัว ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องเตรียมพ่อพันธุ์ปลาตุกไว้ ภาคเรียนละ 1-2 ตัว



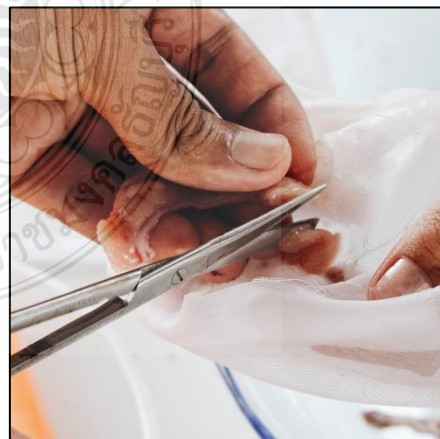
(ก) ทำการสลบพ่อปลาตุก



(ข) ผ่าเปิดช่องท้องพ่อปลาตุก



(ค) ถุงน้ำเชื้อจากพ่อปลาตุก



(ง) การตัดแบ่งถุงน้ำเชื้อพ่อปลาตุก

ภาพที่ 4.35 แสดงการตรวจสอบความพร้อมของน้ำเชื้อในพ่อพันธุ์ปลาตุก

- การเพาะพันธุ์ปลาตะเพียน (แสดงได้ดังภาพที่ 4.36)

1. พ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียน (อัตราส่วน ผู้ : เมีย = 1 : 1)	จำนวน	1	ชุด
2. บ่อสำหรับฟักไข่ปลาตะเพียน	จำนวน	1	บ่อ
3. กรวยกรองฟักไข่	จำนวน	1	อัน
4. ฮอริโมนสังเคราะห์ 1,000 ไมโครกรัม	จำนวน	1	ขวด
5. โมทิเลียม-เอ็ม	จำนวน	1	กล่อง
6. น้ำเกลือ	จำนวน	50	มิลลิลิตร
7. โกร่งบดยา	จำนวน	1	อัน
8. หลอดฉีดยา และเข็มฉีดยา	จำนวน	2	ชุด
9. กะละมังพลาสติก	จำนวน	1	ใบ
10. สายออกซิเจน ยาว 2 เมตร	จำนวน	1	เส้น
11. หัวทราย	จำนวน	1	อัน
12. เครื่องซังดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง
13. ถุงมือ	จำนวน	2	คู่
14. กะละมังเคลือบขาว	จำนวน	1	ใบ
15. ขนไก่	จำนวน	1	อัน
16. ผ้าสะอาด	จำนวน	1	ผืน
17. วาล์วปรับลม	จำนวน	1	อัน
18. ข้อต่อตรง	จำนวน	1	อัน



ภาพที่ 4.36 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาตะเพียน

ข้อควรปฏิบัติ ในการเพาะพันธุ์ปลาแบบผสมเทียมในปลาตะเพียน โดยวิธีแห้งตัดแปลง จะดำเนินการหลังจากฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ที่ไปแล้ว 4-5 ชั่วโมง จึงจะสามารถรัดไข่ปลาเพื่อนำมาผสมเทียมได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตว่าแม่ปลามีอาการกระวนกระวาย ว่ายน้ำไปมารุนแรงผิดปกติหรือไม่ เมื่อพบอาการดังกล่าวให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจดูความพร้อมของแม่ปลา โดยจับปลาหงายท้องขึ้นในขณะที่ตัวปลายังอยู่ในน้ำ ใช้มือบีบบริเวณใกล้ ๆ ช่องเพศเบา ๆ หากพบว่ามีไข่ฟองออกมาสามารถนำแม่ปลามาให้นักศึกษารัดไข่ได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.37)

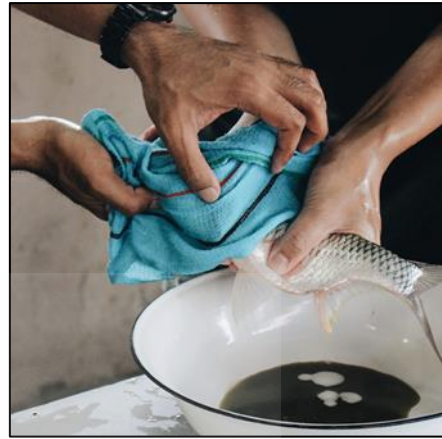


ภาพที่ 4.37 แสดงการตรวจสอบความพร้อมของแม่ปลาตะเพียน

ข้อพึงระวัง ในการผสมเทียมโดยวิธีแห้งตัดแปลง ต้องใช้ผ้าสะอาดซับตัวแม่ปลาให้แห้ง จากนั้นให้รัดไข่ลงยังกะละมังเคลือบขาวที่แห้งสนิท แล้วนำพ่อปลามารัดน้ำเชื้อลงผสม ระหว่างปฏิบัติงานต้องระวังอย่าให้ภาชนะที่นำมาใช้รองในการรัดไข่เปียกน้ำ หรือปนเปื้อนของเหลวอื่น ๆ เพราะจะทำให้ไข่ไม่ปฏิสนธิกับน้ำเชื้อ และส่งผลให้ไข่เสียได้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.38)



(ก) รีดไขจากแม่ปลาลง
กะละมังเคลือบขาว



(ข) รีดน้ำเชื้อจากพ่อปลา
ลงผสมในไข่ปลา



(ค) ใช้ชนไก่คนให้น้ำเชื้อ
ผสมกับเข้ากับไข่ปลา



(ง) เติมน้ำลงในภาชนะพอท่วมไข่
ใช้ชนไก่คนเบา ๆ ให้ทั่ว

ภาพที่ 4.38 แสดงการผสมเทียมโดยวิธีแห้งดัดแปลงของปลาตะเพียน

- ศึกษาการเจริญของตัวอ่อน (แสดงได้ดังภาพที่ 4.39)

- | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-----|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | จำนวน | 1 | ตัว |
| 2. กระจกสไลด์ | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร | จำนวน | 1 | ใบ |
| 4. หลอดหยด | จำนวน | 1 | อัน |
| 5. ไข่ปลาตะเพียน | | | |



ภาพที่ 4.39 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาการเจริญของตัวอ่อน

หมายเหตุ การศึกษาการเจริญของตัวอ่อน จะศึกษาในไข่ของปลาตะเพียน หลังจากผสมเทียมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะใช้ระยะเวลาประมาณ 6-8 ชั่วโมง เพื่อรอให้ไข่ฟักเป็นตัว จึงจะสามารถนำลูกปลามาใช้ในการศึกษาการเจริญของตัวอ่อนได้

2.11) สัปดาห์ที่ 12 การฟักไข่ปลา ศึกษาอัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก และอัตราการรอด หลังจากการเพาะพันธุ์ปลาแบบผสมเทียม ของนักศึกษาในสัปดาห์ที่ 11 อาจารย์ผู้สอน จะให้นักศึกษาบันทึกจำนวนไข่ปลาทั้งหมดภายในบ่อ โดยวิธีการสุ่ม แล้วนำมาคำนวณตามปริมาตรน้ำภายในบ่อ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาอัตราการฟัก และอัตราการรอดตาย ในการปฏิบัติงานของนักศึกษา ผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อให้นักศึกษาได้ประเมินจำนวนไข่ปลาภายในบ่อ ดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.40)

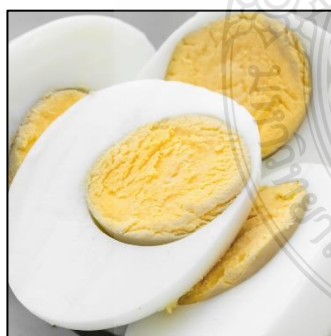
- | | | | |
|-------------------------------|-------|---|---------|
| 1. บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร | จำนวน | 2 | ใบ |
| 2. เครื่องนับจำนวน | จำนวน | 2 | เครื่อง |
| 3. ช้อนพลาสติก | จำนวน | 2 | อัน |



ภาพที่ 4.40 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินจำนวนไขปลา

2.12) สัปดาห์ที่ 13 และ 14 การอนุบาลสัตว์น้ำ อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาอนุบาลลูกปลาในบ่อซีเมนต์ เป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นทำการย้ายไปอนุบาลต่อในบ่อดิน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมอาหารสำหรับการอนุบาลลูกปลา ดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.41)

- | | | |
|-----------------------------------|-------|------------|
| 1. ไข่แดงต้มสุก | จำนวน | 10 ฟอง |
| 2. ไรแดง | จำนวน | 200 กรัม |
| 3. อาหารสำเร็จรูปสำหรับปลาวัยอ่อน | จำนวน | 5 กิโลกรัม |



(ก) ไข่แดงต้มสุก



(ข) ไรแดง



(ค) อาหารเม็ดสำเร็จรูป

ภาพที่ 4.41 แสดงการเตรียมอาหารสำหรับอนุบาลสัตว์น้ำ

2.13) สัปดาห์ที่ 15 การเก็บเกี่ยวผลผลิตสัตว์น้ำ และการลำเลียงขนส่ง อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการบรรจุลูกปลาลงถุง เพื่อใช้ในการขนส่ง ผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ดังนี้ (แสดงได้ดังภาพที่ 4.42)

- | | |
|--|------------------|
| 1. ถุงบรรจุลูกปลา ขนาด 18×28 นิ้ว | จำนวน 5 กิโลกรัม |
| 2. หนังกยางเส้นใหญ่ | จำนวน 1 กิโลกรัม |
| 3. ถังออกซิเจน วาล์วปรับความดัน พร้อมสาย | จำนวน 1 ชุด |



(ก) ถุงบรรจุลูกปลา



(ข) หนังกยางเส้นใหญ่



(ค) ถังออกซิเจน

ภาพที่ 4.42 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุลูกปลาลงถุง

ขั้นตอนที่ 6 ควบคุม และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในการเรียนการสอน จะมีอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นผู้สอนนักศึกษา โดยผู้ปฏิบัติงานจะทำหน้าที่ช่วยอาจารย์ผู้สอนควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ และสารเคมี และคอยอำนวยความสะดวกให้อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในการเบิกอุปกรณ์เพิ่มเติม หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุด หรือเสียหายระหว่างการปฏิบัติงาน

ข้อพึงระวัง ในการดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้ปฏิบัติงานต้องคอยสังเกต และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาอย่างใกล้ชิด เนื่องจากการปฏิบัติงานของนักศึกษายังไม่ชำนาญ อาจเกิดอันตรายกับนักศึกษา และสัตว์น้ำที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน หรือเกิดความเสียหายกับวัสดุ อุปกรณ์ได้ เช่น การใช้งานกล่องจุลทรรศน์ หรืออุปกรณ์ผ่าตัดที่เป็นสิ่งของมีคม การฉีดฮอร์โมนต้องระวังอย่าให้พ่อแม่พันธุ์ปลาบอบช้ำ เพราะจะทำให้การใช้ฮอร์โมนไม่ได้ผล และการฉีดฮอร์โมนในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้แม่ปลาจุกไข่ และตายได้ เป็นต้น (แสดงได้ดังภาพที่ 4.43)



(ก) การปฏิบัติงานของนักศึกษา
ในห้องปฏิบัติการ



(ข) การคัดเลือกพันธุ์ปลา



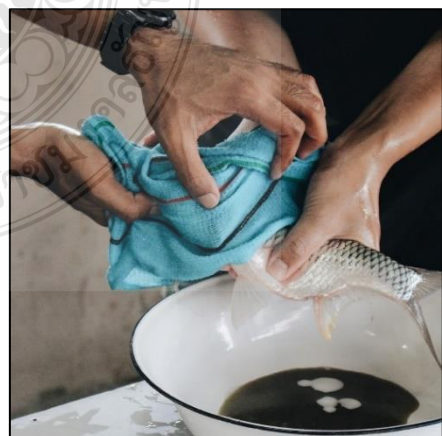
(ค) การผสมฮอร์โมนสังเคราะห์



(ง) การฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในปลาจีน



(จ) การผ่าปลาจีนเพื่อหาต่อมใต้สมอง



(ฉ) การผสมเทียมปลาตะเพียน

ภาพที่ 4.43 แสดงการดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา



(ช) การเพาะพันธุ์ปลาดุก



(ซ) การบรรจุลูกปลาลงถุง

ภาพที่ 4.43 แสดงการดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 7 จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์ ผู้ปฏิบัติงานจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ผู้ปฏิบัติงานดูแล ทำความสะอาดพื้นที่ที่ใช้ในการเรียนการสอน เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว
- 2) ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบจำนวนของวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี ที่นำออกมาใช้ในการเรียนการสอน ว่าอยู่ครบตามจำนวนที่นำออกมาใช้หรือไม่
- 3) ผู้ปฏิบัติงานนำวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีเก็บเข้าที่ยังตู้เก็บวัสดุ อุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง หากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงเพาะฟัก เช่น กะละมัง สวิง ถังไฟเบอร์ หลังจากทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วนำไปตากให้แห้ง และจัดเก็บในห้องเก็บอุปกรณ์ที่อยู่ในโรงเพาะฟักของสาขาประมง

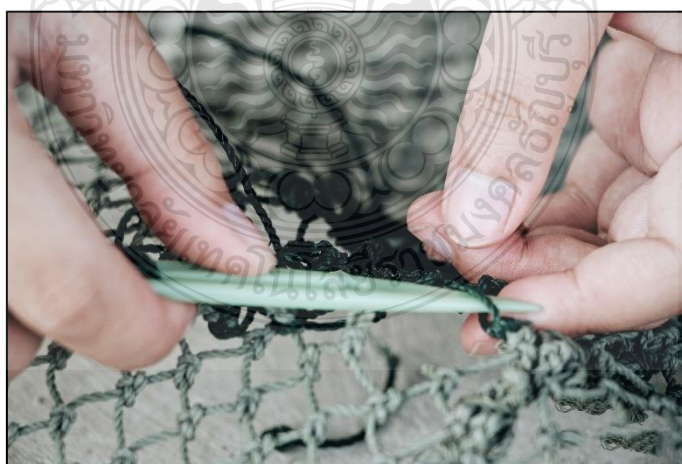
ข้อพึงระวัง ในการจัดเก็บวัสดุฝึกเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอน ผู้ปฏิบัติงานต้องแยกวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเก็บเข้าที่ให้ชัดเจน ระวังอย่าให้ปะปนกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความชำรุดเสียหาย โดยอุปกรณ์ประเภทวิทยาศาสตร์ และสารเคมี นำเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์ และตู้สารเคมี และเขียนป้ายกำกับหน้าตู้ให้เรียบร้อยว่าเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ประเภทไหน ของวิชาใด เพื่อความสะดวกในการหยิบใช้งานครั้งต่อ ๆ ไป (แสดงได้ดังภาพที่ 4.44)



ภาพที่ 4.44 แสดงการแยกเก็บวัสดุ อุปกรณ์แต่ละชนิดในตู้เก็บอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ หลังการใช้งาน

หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละสัปดาห์ ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมดว่าชำรุดเสียหาย หรือไม่ หากมีการชำรุดเสียหาย ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย เพื่อไว้ใช้ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป เมื่อทำการซ่อมแซมอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปเก็บในตู้เก็บอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ถ้าหากเป็นอุปกรณ์ภาคสนามให้นำเก็บไว้ในห้องเก็บอุปกรณ์ที่อยู่ในอาคารพัฒนาพันธุ์ปลาของสาขาประมง สามารถแสดงตัวอย่างของการซ่อมอวนที่ขาดจากการปฏิบัติงานของนักศึกษาได้ดังภาพที่ 4.45



ภาพที่ 4.45 แสดงการซ่อมอวนที่ขาดจากการปฏิบัติงาน

4.4 การติดตามการประเมินผลการปฏิบัติงาน

สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มีการติดตามการประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเตรียม และจัดสรรอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน การสอนในทุกรายวิชา หลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนทุกภาคการศึกษา เพื่อนำความพึงพอใจ มาพัฒนาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยได้จัดทำแบบประเมิน ความพึงพอใจต่อการให้บริการในห้องปฏิบัติการ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.46

สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการให้บริการในห้องปฏิบัติการ

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการให้บริการในห้องปฏิบัติการของสาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วัตถุประสงค์ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่ง ผลของการสำรวจครั้งนี้จะเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการให้บริการ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ ชาย หญิง

1.2 สถานภาพ บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุน
 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 อื่น ๆ

1.3 วุฒิมัธยมศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

1.4 ปีการศึกษา 2563

1.5 ห้องปฏิบัติการ ปม. 1101 ปม. 1102 ปม. 203
 อาคารพัฒนาพันธุ์ปลา (โรงเพาะไข่ม)

1.6 วิชา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจ

คำชี้แจง : ระดับความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความพึงพอใจด้านการให้บริการ					
1.1 การให้บริการนำผู้มารับบริการตามลำดับก่อน-หลัง					
1.2 การให้บริการตามข้อระเบียบการอย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว					
1.3 มีการจัดเจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำดูแล					
2. ความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ					
2.1 เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้น เอาใจใส่ในการให้บริการ					
2.2 เจ้าหน้าที่ดูจากสภาพ ยิ้มแย้มแจ่มใส มีความเป็นกันเอง					
2.3 เจ้าหน้าที่แต่งกายสุภาพ เหมาะสมกับกรทำงาน					
2.4 เจ้าหน้าที่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี					
3. ความพึงพอใจด้านห้องปฏิบัติการ					
3.1 สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ					
3.2 ระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ					
3.3 ความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ					
3.4 ความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี ในห้องปฏิบัติการ					

ข้อเสนอแนะ แจ้งค.โรงเพาะไข่ม ไม่สามารถเห็นผลได้เวลาฝนตก

ภาพที่ 4.46 แสดงแบบประเมินความพึงพอใจต่อการให้บริการในห้องปฏิบัติการ

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” ผู้เขียนได้รวบรวมปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะจากการปฏิบัติงานจริง โดยสรุปไว้ดังนี้

5.1 ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

ในการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” จากการปฏิบัติงานจริง ผู้เขียนสามารถสรุปปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
1. ศึกษาแผนการสอน มคอ.3 ของรายวิชาการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	- ได้รับแผนการสอนล่าช้า ส่งผลให้ในการวางแผนในการปฏิบัติงานล่าช้าตามไปด้วย	- ผู้ปฏิบัติงาน ติดต่อสอบถามอาจารย์ผู้สอน เพื่อกำหนดขอแผนการสอนก่อนเปิดภาคเรียนอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อสามารถให้วางแผนการในการปฏิบัติงานเบื้องต้นได้
2. สืบค้นรายการวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	- พบว่ารายการวัสดุฝึก ที่ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถซ่อมแซมให้สามารถกลับมาใช้งานได้ และเกินระยะเวลาในการเสนอขอรายการวัสดุฝึกในรายวิชาของปีการศึกษานั้นไปแล้ว	- ผู้ปฏิบัติงานต้องติดต่ออัยมอุปกรณ์จากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาอื่นที่มีอุปกรณ์เดียวกัน มาใช้ในการปฏิบัติงานก่อน และทำการรวบรวมข้อมูลไว้ เพื่อเสนออาจารย์ผู้สอน ให้เสนอขอรายการวัสดุฝึกในรายวิชาในปีการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
3. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก่อนเปิดเรียน	1. การจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ให้พร้อมสำหรับปฏิบัติงาน และจัดเก็บไว้ในตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จัดเก็บสารเคมีต่าง ๆ ไว้ในตู้เก็บสารเคมีของสาขาประมง เนื่องจากวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเป็นจำนวนมาก เกิดการปะปนกัน และบางชนิดมีขนาดใหญ่ไม่สามารถนำเก็บยังตู้เก็บอุปกรณ์ของรายวิชาฯ ได้ เช่น กะละมังพลาสติก ถังไฟเบอร์กลาส เป็นต้น	1. ผู้ปฏิบัติงานต้องแยกประเภท และชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ที่ต้องเก็บไว้ในตู้เก็บอุปกรณ์ โดยการหาคะถั่วหรือกล่องมาใส่วัสดุแต่ละประเภทแยกไว้ หลังจากนั้นเขียนป้ายกำกับให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกต่อการหยิบไปใช้งาน 2. วัสดุ ที่มีขนาดใหญ่ ผู้ปฏิบัติงานต้องนำไปเก็บไว้ยังห้องเก็บอุปกรณ์ในโรงเพาะฟัก พร้อมทั้งเขียนป้ายกำกับไว้ให้ชัดเจนว่าเป็นของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	2. การจัดเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาบางชนิด อยู่นอกฤดูการผสมพันธุ์ จึงไม่สามารถจัดหาพ่อแม่พันธุ์ มาให้นักศึกษาปฏิบัติได้	- ผู้ปฏิบัติงานต้องติดต่อสั่งจองพ่อแม่พันธุ์ปลาจาก ฟาร์มเลี้ยงปลาเอกชนไว้ล่วงหน้า และกำหนดระยะเวลาที่ต้องการใช้ให้ชัดเจน เพื่อให้ฟาร์มจัดหาพ่อแม่ปลามาให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการปฏิบัติงานได้
4. ทดสอบการใช้งาน ของวัสดุ และอุปกรณ์ ระบบน้ำ ระบบให้อากาศ รวมทั้งบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำในโรงเพาะฟัก ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก่อนเปิดเรียน	1. พบท่อของระบบให้อากาศอุดตัน ทำให้ลมไม่สามารถออกได้อย่างเต็มที่	- ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดท่อลม โดยการล้างสิ่งสกปรกที่อุดตันอยู่ให้ออกไปให้หมด

ตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
4. ทดสอบการใช้งาน ของวัสดุ และอุปกรณ์ ระบบน้ำ ระบบ ให้อากาศ รวมทั้งบ่อเลี้ยงสัตว์ น้ำในโรงเพาะฟัก ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก่อนเปิดเรียน (ต่อ)	2. พบรอยรั่วของบ่อซีเมนต์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	- ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ปูนซีเมนต์ฉาบปิดรอยรั่วนั้นก่อนที่นักศึกษาจะใช้ปฏิบัติงาน
5. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในการเรียนการสอนจริง	1. อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องใช้ในการเรียนการสอนแต่ละสัปดาห์ มีจำนวนมากต้องใช้เวลาในการจัดเตรียม และบางครั้งนำออกมาใช้ไม่ครบ	- ทำ Checklist ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องใช้ ว่ามีอะไรบ้าง และให้ผู้ปฏิบัติงานจัดเตรียมอุปกรณ์ ที่ ต้องใช้ ทั้งหมดล่วงหน้าก่อนปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 วัน
	2. ในบทปฏิบัติการการเพาะพันธุ์ปลาโดยการใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ เนื่องจากฮอร์โมนสังเคราะห์ซูพรีแฟกซ์ ต้องรักษาความเย็นให้มีอุณหภูมิ < 25°C แต่ในการเพาะพันธุ์ปลา ดำเนินการในโรงเพาะฟักที่มีอุณหภูมิห้อง > 25°C	- ระหว่างที่นักศึกษาปฏิบัติงานยังไม่ถึงขั้นตอนของการฉีดฮอร์โมน อย่านำฮอร์โมนสังเคราะห์ออกมาตั้งทิ้งไว้ นำออกมาให้นักศึกษาใช้ตอนฉีดฮอร์โมนเท่านั้น
6. ควบคุม และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	1. ในการปฏิบัติงาน เพาะพันธุ์ปลาโดยการฉีดฮอร์โมน นักศึกษาฉีดปลาไม่ถูกวิธี เช่นไม่ทราบตำแหน่งที่ ต้องฉีด ไม่ทราบองศาของการแทงเข็มบนตัวปลา และวิธีการเดินยาที่ถูกต้อง	- ผู้ปฏิบัติงานต้องช่วยอธิบายวิธีการที่ถูกต้องให้นักศึกษาทราบก่อน และดำเนินการสาธิตการฉีดฮอร์โมนให้ดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ นักศึกษาสามารถได้ปฏิบัติตามได้

ตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
6. ควบคุม และดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ต่อ)	2. พบปลาน้ำจืดน้ำเน่าเนื่องจากออกซิเจนไม่เพียงพอระหว่างที่นักศึกษากำลังปฏิบัติงาน	- ผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมบ่อสายออกซิเจน และหัวทรายพร้อมทั้งใส่เกลือ เต็มน้ำ และให้อากาศไว้ต่างหาก เพื่อแยกปลาที่หนาแน่นออกมาพักไว้
	3. อุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของนักศึกษา เนื่องจากความไม่ชำนาญในการปฏิบัติงาน เช่น อุบัติเหตุจากของมีคมจำพวก มีด กรรไกร อุบัติเหตุจากการจับปลา เช่น โดนเงี่ยงในปลา ดุกทิ่มมือ	- ผู้ปฏิบัติงานต้องคอยดูแลนักศึกษา ในคำแนะนำในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องชี้แจงวิธีการใช้งานอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกวิธี และปลอดภัย
7. จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ของรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	- เนื่องจากอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ในแต่ละสัปดาห์มีเป็นจำนวนมาก และบางครั้งผู้ปฏิบัติงานนำเก็บไม่ครบตามจำนวนของอุปกรณ์ที่นำออกมาใช้ปฏิบัติงาน	- ทำ Checklist เพื่อไว้บันทึกรายการ และจำนวนของอุปกรณ์ทั้งหมดที่นำออกมาใช้ว่ามีอะไรบ้าง นำออกมาเท่าไรเพื่อที่จะสามารถนำเก็บได้ครบทุกชิ้น
8. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ หลังการใช้งาน	- พบว่าวัสดุ อุปกรณ์มีการชำรุดเสียหาย	- ผู้ปฏิบัติงานทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย เพื่อไว้ใช้ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป กรณีที่พบว่าวัสดุ อุปกรณ์ ไม่สามารถซ่อมแซมให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องจดชนิด และรายละเอียดของรายการวัสดุ อุปกรณ์ชนิดนั้นไว้ เพื่อเตรียมสำหรับขออนุมัติซื้อใหม่ในปีการศึกษาถัดไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

เมื่อตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาในการปฏิบัติงาน “การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี สำหรับการเรียนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ” จากการปฏิบัติงานจริง ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการปฏิบัติงาน ดังนี้

5.2.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องวางแผนในการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ให้เป็นระบบ และมีกำหนดระยะเวลาที่ชัดเจน เพื่อความสะดวก และความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

5.2.2 นักวิชาการศึกษาต้องมีความรู้ และความชำนาญในรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อจะได้ใช้ความรู้ ความชำนาญที่มีในการให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานแก่นักศึกษา หากมีเนื้อหา หรือวิธีการปฏิบัติงานใดที่ผู้ปฏิบัติงานยังขาดความรู้ ความชำนาญสามารถเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่อง นั้น ๆ ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาตนเอง และองค์กรต่อไป

5.2.3 อาจารย์ผู้สอน และนักวิชาการศึกษา ต้องควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษาอย่างใกล้ชิด ชี้แจง อธิบายขั้นตอน วิธีการ และข้อควรระวังในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ให้ละเอียด เพื่อให้ นักศึกษาปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ป้องกันการเกิดอันตรายกับนักศึกษา และสัตว์น้ำที่นำมาใช้ ในการปฏิบัติงาน

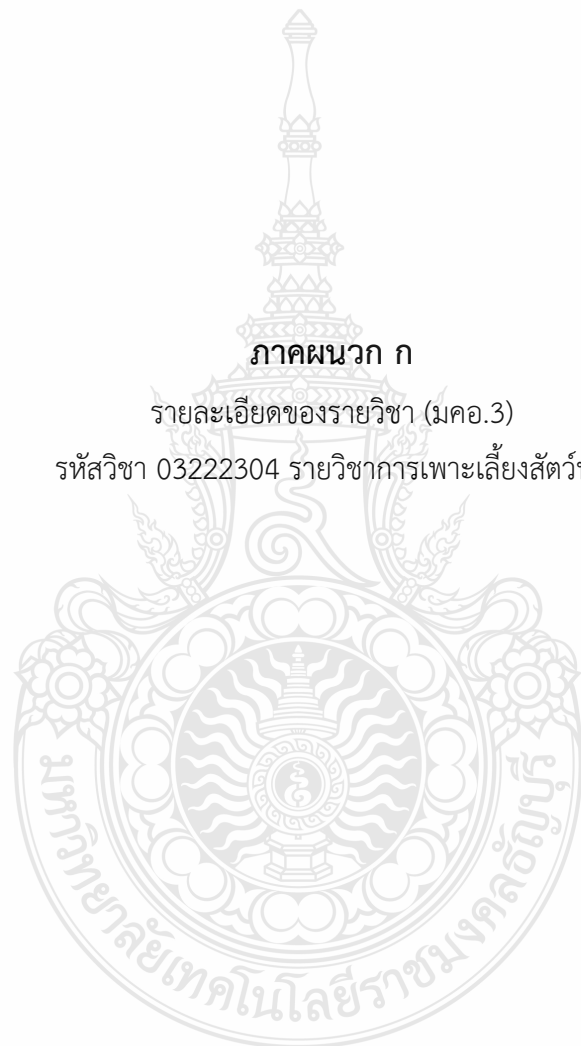
5.2.4 ควรนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการตรวจสอบจำนวนของวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การใช้ระบบบาร์โค้ดในการสำรวจจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่คงเหลือในรายวิชาการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ และรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาประมง เนื่องจากการบันทึกข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ดจะเป็นระบบ ควบคุมสินค้าเข้า และสินค้าออกของคลัง จะมีข้อมูลเพื่อรักษาสต็อกไว้เสมอ ทำให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

บรรณานุกรม

- กรมประมง. ม.ป.ป.ก. การเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. แหล่งที่มา : <https://www.fisheries.go.th/sf-naratiwas/tapian.html>, 25 พฤษภาคม 2564.
- กรมประมง. ม.ป.ป.ช. การเตรียมฮอร์โมนสังเคราะห์ในการเพาะพันธุ์ปลา แหล่งที่มา : <https://www.fisheries.go.th/sf-chiangrai/sara/homon.htm>, 22 กันยายน 2564.
- กรมประมง. 2560. ปลาสร้อย. แหล่งที่มา : https://www4.fisheries.go.th/index.php/dof/activity_item/1092, 19 พฤศจิกายน 2564.
- กองส่งเสริมการประมง กรมประมง. ม.ป.ป. ปลาจิ้น. แหล่งที่มา : http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/pla_jeen.pdf, 15 พฤศจิกายน 2564.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2562. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาประมง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562). แหล่งที่มา : http://www.agr.rmutt.ac.th/download/course_agr/Fisheries.pdf, 29 สิงหาคม 2564.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2563. รายงานประจำปี 2563 คณะเทคโนโลยีการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.agr.rmutt.ac.th/download/annual-report-agr-2020.pdf>, 29 สิงหาคม 2564.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2564. แผนภูมิโครงสร้างการบริหารงาน (Administration chart) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. แหล่งที่มา : http://www.agr.rmutt.ac.th/?page_id=11179, 25 สิงหาคม 2564.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2564. แสดงแผนภูมิโครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity chart) ของนักวิชาการศึกษาระดับปฏิบัติการ สาขาประมง. แหล่งที่มา : http://www.agr.rmutt.ac.th/?page_id=81485, 25 สิงหาคม 2564.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2564. แผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร. แหล่งที่มา : http://www.agr.rmutt.ac.th/?page_id=11164, 25 สิงหาคม 2564

- โชคชัย เหลืองธวัชพรานิต. 2554. **หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ.
สำนักพิมพ์โพธิ์เพชร. 481 หน้า.
- นฤชยา ไกรเนตร. 2553. **การเพาะเลี้ยงปลานิล**. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 36 หน้า.
- นิคม ละอองศิริวงศ์. 2562. **คู่มือการวิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการตรวจรับรองมาตรฐานฟาร์ม**. โรงพิมพ์วนิดาการพิมพ์. เชียงใหม่. 265 หน้า.
- นิรนาม. 2563. **เรื่องของปลาจีนทั้ง 3 เฉว ช่ง ลิน**. แหล่งที่มา : <https://fishingthai.com/story-asian-carp>, 15 พฤศจิกายน 2564.
- นุรุอิมาน มุซอ. 2564. **การเตรียมสารละลาย**. แหล่งที่มา : <https://sites.google.com/site/nureman01032536/hnwy-thi2-sarlalay/2-3-karte-ri-ym-sarlalay>, 2 ตุลาคม 2564.
- ประกาศ ก.พ.อ.เรื่องมาตรฐานของจรรยาบรรณที่พึงมีในสถาบันอุดมศึกษา. (2551, 22 สิงหาคม).
ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนพิเศษ 141 ง. หน้า 35.
- ปรียา อาริมิตร, รินดาวรรณ พันธุ์เขียน และเพียงเพ็ญ ชนาเทพาพร. 2556. **แนวทางการเก็บรักษา**
ยา. แหล่งที่มา : http://202.28.95.4/pharmacy/index.php?f=detail_rule&id=6,
23 กันยายน 2564.
- ปรียาภรณ์ เสงวนชินวงศ์ และ รัชนิบูลย์ ทิพยเนตร. 2549. **การเพาะเลี้ยงปลาสร้อย**. กรุงเทพฯ.
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 28 หน้า.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2564ก. **ประวัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**.
แหล่งที่มา : <https://www.rmutt.ac.th/about/about-rmutt/history>,
12 พฤศจิกายน 2564.
- วิทย์ ธารชลาณุกิจ เวียง เชื้อโพธิ์หัก ประวิทย์ สุรนิรนาถ อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2530. **การเพาะเลี้ยง**
ปลาดุก. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์. 58 หน้า.
- วิทย์ ธารชลาณุกิจ. 2560. **มหาวิทยาลัยบ่อปลา**. กรุงเทพฯ ฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดอุทัยธานี. 2557. **คู่มือศักยภาพหน่วยงานและแนวทาง**
ดำเนินงานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. แหล่งที่มา : https://www4.fisheries.go.th/local/pic_activities/202003111607011_pic.pdf, 23 กันยายน 2564

- สงบ ศรีเมือง. 2564. เอกสารแผนการสอนรายวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สาขาประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2558. จรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์
สภาวิจัยแห่งชาติ. แหล่งที่มา : [https://www.ubu.ac.th/web/files_up/
08f2014072209300472.pdf](https://www.ubu.ac.th/web/files_up/08f2014072209300472.pdf), 27 กันยายน 2564.
- สำนักงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง. 2557. การเพาะเลี้ยงปลาตูกบึกอูย.
กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 44 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. 2549. การเพาะเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 14 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. 2563. คู่มือการลำเลียงพันธุ์ปลา. แหล่งที่มา :
https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20200325125944_1_file.pdf,
12 พฤศจิกายน 2564.
- อรุณรัตน์ สันฐิติกวิณสกุล. 2562. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี. แหล่งที่มา :
<http://pws.npru.ac.th/aronrat/data/files/1ความปลอดภัยในห้อง%20lab.pdf>,
13 พฤศจิกายน 2564.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์วิบูลย์กิจ.
216 หน้า.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2544. ปลาตูก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
140 หน้า.
- Lovshin, Leonard L. 1999. Nile tilapia. Link: [https://www.fishbase.se/Collaborators/
CollaboratorSummary.php?ID=479](https://www.fishbase.se/Collaborators/CollaboratorSummary.php?ID=479), 1 December 2020.



รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร ประมง

หมวดที่1. ข้อมูลโดยทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา
03222304 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
Aquaculture
- จำนวนหน่วยกิต
4 (2-6-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เทคโนโลยีการเกษตร หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาการประมง (ปี 2562)
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
นายสงบ ศรีเมือง และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมิง จำปาศรี
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2564
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
03222101 การประมงทั่วไป จำนวนหน่วยกิต 3 (2-3-5)
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)
03222101 การประมงทั่วไป จำนวนหน่วยกิต 3 (2-3-5)
- สถานที่เรียน
อาคารเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์รังสิต และห้อง smart classroom อาคาร CKC และห้อง ปม. 201
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ปี พ.ศ. 2562

หมวดที่2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - เพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์
 - เพื่อให้มีความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับฮอริโมนการควบคุมและการใช้ฮอริโมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

- 3.เพื่อรู้ และเข้าใจการอนุบาลสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ
- 4.เพื่อให้รู้วิธีการเก็บเกี่ยวและการลำเลียงขนส่งสัตว์น้ำ
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
- เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชามากขึ้น

หมวดที่3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีการเพาะพันธุ์ ฮอร์โมนการควบคุมและการใช้ ฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ การอนุบาลสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ การเก็บเกี่ยวและการลำเลียง และบทปฏิบัติการในเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Introduction to aquaculture, breeding, hormone control and their use of nursing and culture of economic aquatic animals, harvesting and transport and laboratory practice related theory

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
60 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- 10 ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.ซื่อสัตย์ ซื่อสัตย์ อดทน และมีความรับผิดชอบ	1. การบรรยาย 2. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน
●	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และเคารพกฎระเบียบ	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การเข้าชั้นเรียน
○	3.มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ	1. การบรรยาย 2. การสอนโดยโครงงาน (Project-based instruction)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงงาน

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความรู้ในหลักการ และทฤษฎีในวิชาที่ศึกษา	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 5. กิจกรรม 6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนิสิต 5. การประเมินรายงาน/โครงการ 6. การเข้าชั้นเรียน
●	2.มีความเข้าใจ และสามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเข้ากับวิชาชีพได้	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การดูงาน 5. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบทักษะ 4. การสังเกตพฤติกรรม 5. การประเมินรายงาน/โครงการ
○	3.บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ กับวิชาชีพได้	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การดูงาน	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบทักษะ 4. การสังเกตพฤติกรรม 5. การประเมินรายงาน/โครงการ
○	4.สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ในวิชาที่ศึกษา และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบทักษะ 4. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 5. การประเมินรายงาน/โครงการ
3 ทักษะทางปัญญา			
สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 4. การระดมสมอง (Brain storming) 5. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การนำเสนอปากเปล่า
●	2.สามารถนำความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ไป	1. การอภิปราย 2. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การประเมินการบ้าน

	ประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	3. กิจกรรม	
<input type="radio"/>	3.สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์เทคโนโลยี / นวัตกรรม	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสอบปากเปล่า
4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			
สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input type="radio"/>	1.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และจัดลำดับความสำคัญของการ	1. การอภิปราย 2. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 3. กิจกรรม 4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การนำเสนอปากเปล่า
<input type="radio"/>	2.ทำงานมีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	1. การอภิปราย 2. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 3. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การนำเสนอปากเปล่า
<input type="radio"/>	3.สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมองค์กรที่ดี	1. การอภิปราย 2. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 3. กิจกรรม 4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การนำเสนอปากเปล่า
5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input type="radio"/>	1.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การบรรยาย 2. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
<input checked="" type="radio"/>	2.สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	1. การบรรยาย 2. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
<input type="radio"/>	3.มีทักษะการใช้ภาษา และรูปแบบการสื่อสารทางวิชาการ และวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 2. กิจกรรม 3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน

6 ทักษะพิสัย

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์/วิชาชีพ ได้อย่างถูกต้อง/เหมาะสม และปลอดภัย	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสาธิต (Demonstration) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 5. กิจกรรม	1. การสอบทักษะ 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	2. มีทักษะในการปฏิบัติงานวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง/เหมาะสม	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. กิจกรรม	1. การสอบทักษะ 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
		จำนวนชั่วโมงทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ		
1	ทฤษฎี : ความหมายของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ความสำคัญของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประวัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลา	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยโครงการ (Project-based instruction) 5. การระดมสมอง (Brain storming)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
2	ทฤษฎี: การเลือกสถานที่สำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การสร้างฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การเลือกสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำ และเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของน้ำเชื้อปลาเพศผู้	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรีเมือง 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี

3	ทฤษฎี: คุณภาพน้ำและการจัดการ ปฏิบัติ: การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ น้ำ และการศึกษาความคึกซ์	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
4	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา ปฏิบัติ: คำนวณการให้อาหาร การ เจริญเติบโต ประเมินอัตรา รอด และบทปฏิบัติการเก็บต่อมใต้ สมอง	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
5	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์ปลา ปฏิบัติ: การจัดการคุณภาพน้ำ และ การฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
6	ทฤษฎี: การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การจัดการบ่อ และการ เตรียมบ่อ บทปฏิบัติการฉีดฮอร์โมน สังเคราะห์	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
7	ทฤษฎี: การฟักไข่และการอนุบาล ลูกสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: สุขาภิบาลฟาร์ม และ ปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลาแบบ เลียนแบบธรรมชาติ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
8	สอบกลางภาค	2	6	สอบกลางภาค	
9	ทฤษฎี: การเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: วิเคราะห์ทางการ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การ	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย

	ตลาด และปฏิบัติการเพาะพันธุ์ปลา เลี้ยงแบบธรรมชาติ			สาธิต (Demonstration) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
10	ทฤษฎี: การเลี้ยงปลา ปฏิบัติ: มาตรฐานฟาร์มสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
11	ทฤษฎี: การเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ ปฏิบัติ: เพาะพันธุ์ปลาแบบผสม เทียม และปฏิบัติการศึกษาการ เจริญของตัวอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
12	ทฤษฎี: อาหารสัตว์น้ำ ปฏิบัติ: การฟักไข่ปลา ศึกษาอัตรา การปฏิสนธิ อัตราการฟัก และ อัตราการรอด	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
13	ทฤษฎี: ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยในการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปฏิบัติ : การอนุบาลสัตว์น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
14	ทฤษฎี : โรคสัตว์น้ำและการ ป้องกัน รักษา ปฏิบัติ : การอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี
15	ทฤษฎี: การเก็บเกี่ยวผลผลิตและ การลำเลียงขนส่ง ปฏิบัติ : การเก็บเกี่ยวผลผลิตสัตว์ น้ำ	2	6	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)	1. นายสงบ ศรี เมือง 2. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สมิง จำปาศรี

16	สอบปลายภาค			สอบปลายภาค	
----	------------	--	--	------------	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
●	1.มีนิสัย ชยัน อดทน และมีควมรับผิดชอบ	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน	1-15	5
●	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และเคารพกฎระเบียบ	1. การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5
○	3.มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ	1-15	1

2. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
○	1.มีความรู้ในหลักการ และทฤษฎีในวิชาที่ศึกษา	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินการบ้าน 5. การเข้าชั้นเรียน	1-15	1
●	2.มีความเข้าใจ และสามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเข้ากับวิชาชีพได้	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงการ	1-15	15
○	3.บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ กับวิชาชีพได้	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบทักษะ 4. การสังเกตพฤติกรรม 5. การประเมินรายงาน/โครงการ	1-15	1

○	4.สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ในวิชาที่ศึกษา และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้	1. การสอบข้อเขียน 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบทักษะ 4. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม 5. การประเมินรายงาน/โครงการงาน	1-15	1
---	---	--	------	---

3. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
●	1.สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1.ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือการสอบปฏิบัติ 2. ประเมินจากการนำเสนอ รายงาน และผลการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย 3. สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	1-15	8
●	2.สามารถนำความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	1.ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือการสอบปฏิบัติ 2. ประเมินจากการนำเสนอ รายงาน และผลการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย 3. สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	1-15	10
○	3.สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์เทคโนโลยี/นวัตกรรม	1.ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือการสอบปฏิบัติ 2. ประเมินจากการนำเสนอ รายงาน และผลการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย 3. สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	1-15	2

4. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
○	1.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และจัดลำดับความสำคัญของการ	1.สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมในชั้น นอกชั้นเรียนและการแสดงออกขณะทำกิจกรรมกลุ่ม 2.ประเมินผลงาน และความ	1-15	5

		รับผิดชอบจากการทำงานกลุ่มและงานที่ได้รับมอบหมาย 3.ประเมินผลจากแบบประเมินตนเอง และกิจกรรมกลุ่ม		
○	2.ทำงานมีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การนำเสนอปากเปล่า	1-15	0
○	3.สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมองค์กรที่ดี	1.สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมในชั้น นอกชั้นเรียนและการแสดงออกขณะทำกิจกรรมกลุ่ม 2.ประเมินผลงาน และความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มและงานที่ได้รับมอบหมาย 3.ประเมินผลจากแบบประเมินตนเอง และกิจกรรมกลุ่ม	1-15	2

5. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
○	1.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1.ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบหมายแต่ละบุคคล 2.การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือการสอบปฏิบัติ 3.ประเมินผลจากการนำเสนอรายงานหรือผลงาน และทักษะการใช้ภาษาของนักศึกษาแต่ละบุคคล 5.สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	1-15	2
●	2.สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	1.ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบหมายแต่ละบุคคล 2.การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า หรือการสอบปฏิบัติ 3.ประเมินผลจากการนำเสนอรายงานหรือผลงาน และทักษะการใช้ภาษาของนักศึกษาแต่ละบุคคล 5.สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	1-15	10

○	3.มีทักษะการใช้ภาษา และรูปแบบ การสื่อสารทางวิชาการ และวิชาชีพได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	1.ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การสืบค้น ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ มอบหมายแต่ละบุคคล 2.การสอบข้อเขียน การสอบปาก เผล่า หรือการสอบปฏิบัติ 3.ประเมินผลจากการนำเสนอรายงาน หรือผลงาน และทักษะการใช้ภาษา ของนักศึกษาแต่ละบุคคล 5.สังเกตพฤติกรรมการมีชิ้นเรียน	1-15	2
---	---	--	------	---

6. กิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

-	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการ ประเมิน
●	1.มีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ และ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์/วิชาชีพ ได้ อย่างถูกต้อง/เหมาะสม และ ปลอดภัย	1.ประเมินจากการสอบภาคปฏิบัติ 2.ประเมินจากวิธีการและผลสำเร็จ ของงาน 3.ประเมินจากผู้ประเมินของสถาน ประกอบการ	1-15	20
●	2.มีทักษะในการปฏิบัติงานวิชาชีพได้ อย่างถูกต้อง/เหมาะสม	1.ประเมินผลจากการสังเกตและ ทดสอบทักษะการใช้อุปกรณ์ และ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์/ วิชาชีพ และการปฏิบัติตนใน ห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม 2.ประเมินจากการสอบภาคปฏิบัติ	1-15	10

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

- เอกสารและตำราหลัก
 - โชคชัย เหลืองธูปราณีต. 2548. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. โพรเพจ. กรุงเทพฯ.
 - วีรพงศ์ วุฒิปันธุ์ชัย. 2536. การเพาะพันธุ์ปลา. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
 - วีรพงศ์ วุฒิปันธุ์ชัย. 2536. อาหารปลา. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ
 - อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2531. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
 - อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. พิมพ์ครั้งที่ 4, รวีเขียว, กรุงเทพฯ.
- Parker, R. 1995. Aquaculture science. Delmer Publishers, International Thomson Publication, Cambridge.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ
 1. ภานู เทวรัตน์มีกุล, สุจินต์หนูขวัญ และวีระ วัชรโยธิน. 2545. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. 185 น.
 2. อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. พิมพ์ครั้งที่ 4 ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 231 น.
 3. Detlaf, T.A. 1972. Fertilization in fishes and the problem of polyspermy. Israel program for scientific translations. Wiener Bindery Ltd. 366 pp.
 4. Woynarovich, E. and L. Horvath. 1980. The artificial propagation of warm water finfishes. FAO Fisheries Technical Paper No. 201. FAO, Rome. 183 p.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
 1. www.fisheries.go.th/

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมดี. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 115 น.

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 1. สอบถามนักศึกษาถึงความเข้าใจ
 2. สนทนากับกลุ่มนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
 3. ประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม
3. การปรับปรุงการสอน

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาจาก ข้อเสนอแนะและการประเมินการสอนของนักศึกษา เมื่อสิ้นภาคการศึกษา
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 1. การประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์
 2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินความสอดคล้องกับหลักสูตร
5. การดำเนินการทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา


เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้เขียน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางสาวกัญฐิกา อ่วมพันธ์	
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Miss. Kantika Uamphan	
วัน เดือน ปี เกิด	8 พฤศจิกายน พ.ศ.2534	
วัน เดือน ปี บรรจุ	1 กรกฎาคม พ.ศ. 2557	
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ (สาขาประมง)	
หน่วยงาน	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เลขที่ 2 ถนนพหลโยธิน 87 ซอย 2 ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130 โทร.0 2592 1955	

การศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อ/ ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	สถานที่ จบการศึกษา
2556	ปริญญาตรี	วท.บ.	ประมง	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ.2557-ปัจจุบัน นักวิชาการศึกษา (ห้องปฏิบัติการ) ระดับปฏิบัติการ
สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี