

บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา

บริเวณที่ทำการศึกษา

เกาะค้างคาวเป็นเกาะเล็กๆที่อยู่ในอ่าวไทย ตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ที่ละติจูด $12^{\circ}06'35''$ ถึง $12^{\circ}07'30''$ เหนือ ลองจิจูด $100^{\circ}30'20''$ ถึง $100^{\circ}40'50''$ ตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 0.25 ตารางกิโลเมตร มีความยาวชายฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร ความเค็มเฉลี่ยของน้ำทะเลในบริเวณนี้เท่ากับ 32.18 ส่วนในพันส่วนในฤดูร้อน และ 31.23 ส่วนในพันส่วนในฤดูฝน (Siripong, 1984) อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนเท่ากับ 28.89 องศาเซลเซียสในฤดูร้อน และ 26.88 องศาเซลเซียสในฤดูฝน

Menasveta *et al.*, (1986) รายงานว่าในรอบ 1 ปี บริเวณหมู่เกาะสีชังได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่แตกต่างกัน 3 ฤดูกาล คือ

1. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ หรือ ลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ซึ่งจะนำอากาศอบอุ่นและความแห้งแล้งจากทะเลจีนใต้เข้าสู่อ่าวไทย
2. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งนำอากาศอบอุ่นและความชุ่มชื้นเข้าสู่อ่าวไทย ซึ่งในช่วงนี้จะมีฝนตกชุก
3. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นลมแรงในช่วงนี้

วิธีดำเนินการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อน

1.1 บริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อนไว้ 12 สถานี เป็นแนวออกจากเกาะ 4 แนว โดยมี 4 สถานีอยู่ในแนวปะการังของเกาะค้างคาว ได้แก่ สถานี A,C,D และ E ส่วนอีก 8 สถานี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นบริเวณที่ห่างจากแต่ละสถานีตั้งที่กล่าวมาแล้ว ในแนวตั้งฉากกับชายฝั่งเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร โดยกำหนดให้เป็น สถานี A1,C1,D1 และ E1 ส่วนกลุ่มที่สองให้ห่างจากแต่

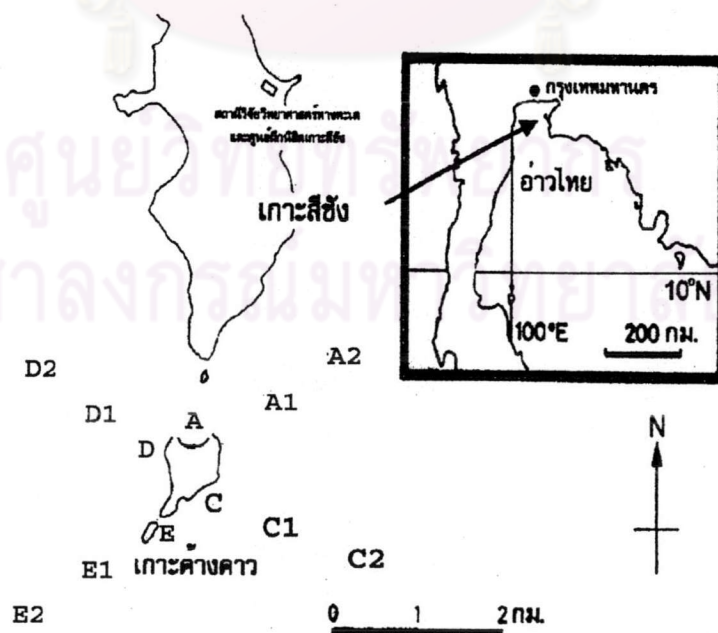
ละสถานีในแนวตั้งฉากกับชายฝั่งเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตรโดยกำหนดให้เป็นสถานี A2,C2,D2 และ E2 ตามลำดับ อาศัยลักษณะของชายหาดและแนวปะการังในการกำหนดสถานี

สถานี A ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของเกาะค้างคาว เป็นด้านที่ชายหาดมีความลาดชันน้อย มีลักษณะเป็นหาดทรายและพื้นหินปูน เป็นด้านที่รับอิทธิพลจากคลื่นลมน้อยที่สุดตลอดทั้งปีเมื่อเทียบกับสถานีอื่น ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งทำให้เกิดคลื่นลมแรงในช่วงนี้ เป็นบริเวณที่มีแนวปะการังกว้างที่สุดของเกาะค้างคาว ปะการังที่ปกคลุมในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ ได้แก่ *Porites lutea*

สถานี C ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของเกาะ บริเวณนี้มีสภาพแนวปะการังเช่นเดียวกับสถานี A แต่มีความลาดชันมากกว่าและความกว้างของแนวปะการังน้อยกว่า มี *Porites lutea* เป็นปะการังที่ปกคลุมพื้นที่มากที่สุด สภาพของแนวปะการังในบริเวณนี้จัดอยู่ในชั้นสมบูรณ์ปานกลางถึงสมบูรณ์ดีมาก

สถานี D ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของเกาะ เป็นด้านที่รับคลื่นลมแรงในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณที่ตื้นของสถานีนี้ถูกปกคลุมด้วยหิน แนวปะการังบริเวณนี้จะค่อนข้างแคบ ส่วนใหญ่จะเป็นปะการังที่เกิดใหม่ ปะการังที่เด่นในบริเวณนี้ ได้แก่ *Porites lutea* ความสมบูรณ์ของแนวปะการังจัดอยู่ในชั้นดีมาก

สถานี E เป็นบริเวณอ่าวเล็กๆที่อยู่ทางฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะค้างคาว ลักษณะเป็นหาดทรายลาดเอียง บริเวณที่ตื้นถูกปกคลุมด้วยหิน มีแนวปะการังที่มีปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นชนิดเด่น สภาพของแนวปะการังในบริเวณนี้จัดอยู่ในระดับสมบูรณ์ดีมาก



รูปที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณเกาะค้างคาว

ตารางที่ 5 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณรอบเกาะค้างคาว

สถานี	พิกัดทางภูมิศาสตร์
A1	ละติจูด 13°07'19.1" เหนือ/ลองจิจูด 100°49'38.1" ตะวันออก
A2	ละติจูด 13°07'29.3" เหนือ/ลองจิจูด 100°50'51.4" ตะวันออก
C1	ละติจูด 13°05'42.8" เหนือ/ลองจิจูด 100°48'49.3" ตะวันออก
C2	ละติจูด 13°04'31.4" เหนือ/ลองจิจูด 100°48'29.3" ตะวันออก
D1	ละติจูด 13°07'14.7" เหนือ/ลองจิจูด 100°47'11.6" ตะวันออก
D2	ละติจูด 13°07'25.3" เหนือ/ลองจิจูด 100°46'19.7" ตะวันออก
E1	ละติจูด 13°05'22.5" เหนือ/ลองจิจูด 100°47'39.8" ตะวันออก
E2	ละติจูด 13°04'31.9" เหนือ/ลองจิจูด 100°46'56.7" ตะวันออก

1.2 ระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

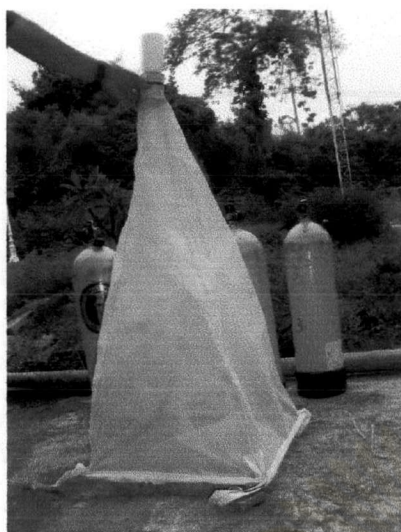
เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 15 เดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบและความชุกชุมของปลาวัยอ่อนในบริเวณนี้ในรอบ 1 ปี โดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2544 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2545 โดยเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 เดือนรวมเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 8 ครั้ง

1.3 การเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อน

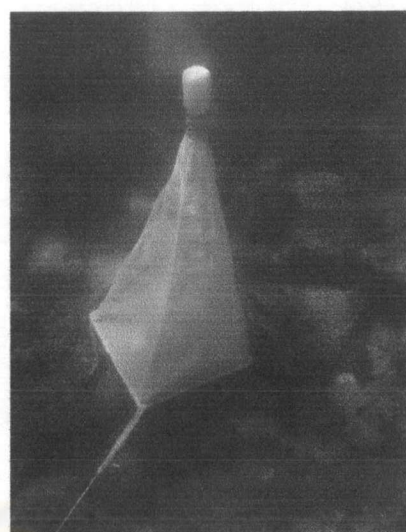
การเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อนแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- ในสถานีที่อยู่ในบริเวณแนวปะการังนั้น (A,C,D และ E) เก็บตัวอย่างโดยใช้กับดักแพลงก์ตอน (plankton trap) ขนาดตา 330 ไมครอน ปากเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดความกว้างของปากด้านละ 50 เซนติเมตร เพื่อเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อนที่อาศัยอยู่กับก้อนปะการัง ซึ่งเมื่อปลาวัยอ่อนเหล่านั้นอพยพออกจากก้อนปะการัง ก็จะติดอยู่ในกับดักนี้ ทำการเก็บ 4 ตัวอย่างในแต่ละสถานี ทำการเก็บตัวอย่างทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืน
- ในสถานีที่อยู่นอกแนวปะการังนั้น (A1,A2,C1,C2,D1,D2,E1 และ E2) ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร ขนาดตา 505 ไมครอน ติดเครื่องวัดกระแส (flow meter) ลากแพลงก์ตอนในแนวระดับที่บริเวณผิวน้ำ (ความลึก 0-2 เมตร) และที่บริเวณกลางน้ำ (ความลึก 8-10 เมตร) ในทุกสถานี โดยใช้เรือประมงขนาดเล็ก วิ่งด้วยความเร็วต่ำ การลากแต่ละครั้งใช้เวลา 5 นาที ทำการเก็บตัวอย่างทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืน

ตัวอย่างที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้งสองวิธีนี้ จะถูกนำมาเก็บรักษาไว้ในน้ำยาฟอร์มาลิน เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำทะเลเพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อในห้องปฏิบัติการ



A



B

รูปที่ 3 ก๊อบตักแพลงก์ตอน

A. ขณะที่ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง B. ขณะทำการเก็บตัวอย่าง

พร้อมกันนี้ได้ทำการตรวจวัดค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง ดังนี้

- วัดอุณหภูมิและความเค็ม วัดโดยใช้เครื่อง SCT Meter YSI-model 33
- วัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ วัดโดยใช้เครื่อง Oxygen Meter YSI-Model 50B

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

2.1 การศึกษาชนิดและความชุกชุมของปลาวัยอ่อน

การวิเคราะห์ชนิดของปลาวัยอ่อน โดยนำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ โดยแยกปลาวัยอ่อนที่ได้ออกจากแพลงก์ตอนชนิดอื่นๆ ทำการแยกชนิดปลาวัยอ่อนซึ่งอยู่ในระยะที่เป็นตัวอ่อน (larva) ถึงระยะปลาวัยอ่อนขั้นหลัง (post-larva) โดยจำแนกถึงระดับวงศ์ (Family) ระดับสกุล (Genus) หรือระดับชนิด (Species) เท่าที่สามารถทำได้ จากนั้นทำการวัดขนาด และวาดรูปโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีสเกลบอกขนาดกำกับไว้ (Zoom Stereo-Microscope) พร้อมด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการวาดภาพ (camera lucida)

การวิเคราะห์ชนิดปลาวัยอ่อนอาศัยการตรวจสอบลักษณะบางประการ ลักษณะดังกล่าว ได้แก่ ลักษณะของหัวและลำตัว ลักษณะและตำแหน่งของครีบ ลักษณะของทางเดินอาหาร ตำแหน่งของช่องทวาร หนามบนหัวและลำตัว ลักษณะและตำแหน่งของจุดสีและลักษณะที่วัดได้ เช่น จำนวนมัดกล้ามเนื้อ จำนวนก้านครีบ เป็นต้น โดยเอกสารที่ใช้ในการวิเคราะห์ชนิดของปลาวัยอ่อน ได้แก่ Leis & Rennis, 1982 : Leis & Transki, 1988 : Okiyama, 1988 และ Leis & Carson-ewart, 2000

การวิเคราะห์ปริมาณปลาวัยอ่อน นับจำนวนปลาวัยอ่อนแต่ละครอบครัวและจำนวนตัวรวมทั้งหมดในแต่ละสถานี แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเป็นจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำทะเล

หาจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร เพื่อศึกษาการแพร่กระจายโดยใช้สูตร

$$T = (100 t) / V \quad \dots\dots\dots 1$$

T = จำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร

t = จำนวนตัวที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

V = ปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านอุ้งลากเป็นลูกบาศก์เมตร

ซึ่งค่า $V = n \times N_1 \times a$ หรือ $(a \times n) / N$ 2

a = พื้นที่หน้าตัดของอุ้งลากแพลงก์ตอน

n = จำนวนรอบของเครื่องวัดปริมาตร

N = ค่าคงที่ของจำนวนรอบของเครื่องวัดปริมาตรน้ำในระยะทาง 1 เมตร

N_1 = ค่าคงที่มีระยะทางเป็นเมตรเมื่อเครื่องวัดปริมาตรน้ำหมุน 1 รอบ

2.2 การศึกษาชนิดและการกระจายของปลาบริเวณแนวปะการัง

การสำรวจปลาในแนวปะการังทำการศึกษาในช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2545 โดยใช้วิธีสำรวจแบบ fishes visual census ตามวิธีมาตรฐานที่ใช้ในการสำรวจประชากรปลาในแนวปะการังในโครงการ ASEAN-Australia: Coastal Living Resource ซึ่งเป็นที่ใช้กันแพร่หลายสำหรับการศึกษาประชากรปลาในแนวปะการัง (English *et al.*, 1994) โดยการใช้นักดำน้ำที่มีความสามารถในการจำแนกชนิดปลาดำน้ำตามแนวสำรวจความยาว 30 เมตร และแผ่กว้างออกไปทางด้านข้างด้านละ 2 เมตร จำแนกชนิดปลาโดยใช้สายตามองแล้วทำการบันทึกข้อมูลโดยในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษานั้นจะใช้แนวสำรวจ 5 แนว การสำรวจโดยใช้วิธีนี้จะทำการประเมินเฉพาะกลุ่มปลาที่สามารถมองเห็นได้ชัด โดยไม่พิจารณาปลาขนาดเล็กๆตามพื้นหรือปลาที่มีพฤติกรรมหลบซ่อนตามซอก-โพรง เช่น ปลานู ปลามังกรน้อย ปลากะปิ เป็นต้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายและความหลากหลายของปลาวัยอ่อนบริเวณแนวปะการังเกาะต่างดาว ในแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลแบบจำแนก 2 ทาง (ANOVA : Two-factor without replication)

3.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Wiener index ; H') ค่ากระจาย (Evenness ; J') และค่า Diversity index ของปลาวัยอ่อนในแต่ละบริเวณและช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Wiener index ; H')

$$[H' = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N)]$$

เมื่อ H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon – Wiener index
 n_i คือ จำนวนของปลาว่ายอ่อนในแต่ละวงศ์
 N คือ จำนวนของปลาว่ายอ่อนทั้งหมด

ค่าการกระจาย (Evenness ; J')

$$[J' = H' / H'_{\max}]$$

J' คือ ค่าการกระจาย
 H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon – Wiener index
 H'_{\max} คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon – Wiener index สูงสุด
 H'_{\max} คือ $\ln S$ เมื่อ S คือ จำนวนชนิดของสัตว์

3.3 ทดสอบความแตกต่างขององค์ประกอบของชนิด (Species composition) และ ปริมาณความชุกชุมของปลาแต่ละวงศ์ที่พบในบริเวณที่ศึกษาและแต่ละเดือน จาก Dissimilarity coefficients ในรูปของ Euclidean distance โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Complete linkage clustering และแสดงผลออกมาในรูป Dendrogram ซึ่งค่า Euclidean distance จะคำนวณจาก ตารางเมตริกซ์

$$[ED_{jk} = \left\{ \sum_{l=1}^S (X_{ij} - X_{ik})^2 \right\}^{1/2}]$$

เมื่อ ED_{jk} คือ Euclidean distance ระหว่างตัวอย่างในเดือน/สถานที่ j และ k
 X_{ij} คือ ความหนาแน่นของปลาว่ายอ่อนวงศ์ i ในเดือน/สถานที่ j
 X_{ik} คือ ความหนาแน่นของปลาว่ายอ่อนวงศ์ i ในเดือน/สถานที่ k

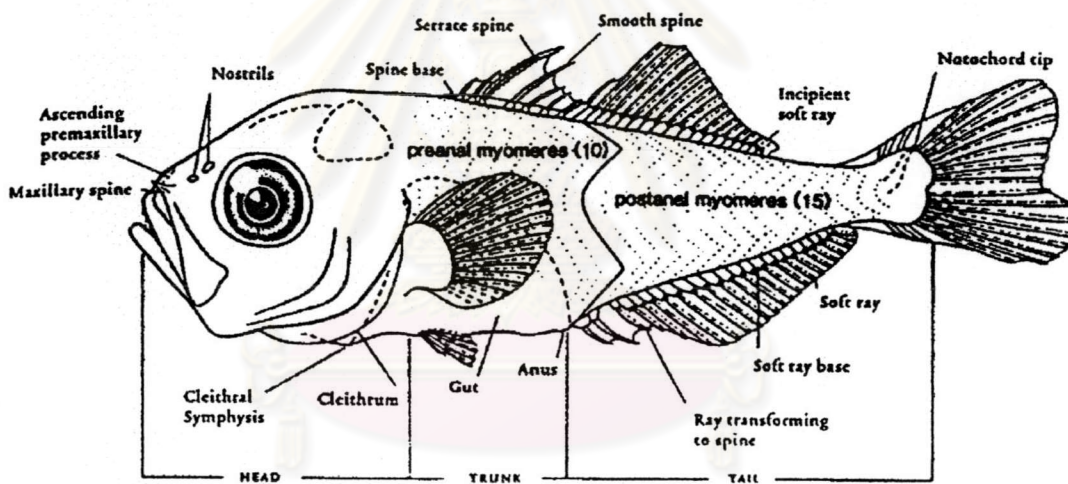
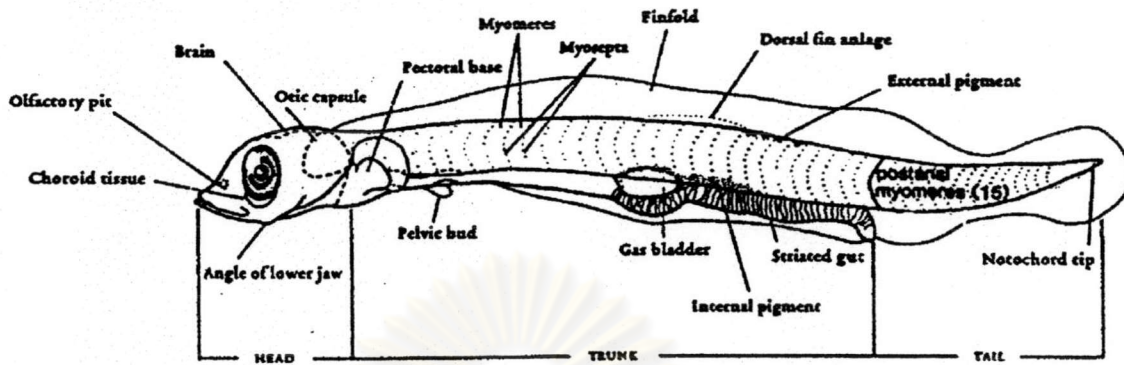
3.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละเดือนและแต่ละ สถานที่ที่ทำการศึกษาโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลแบบจำแนก 2 ทาง (ANOVA : Two-factor without replication) รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความ หนาแน่นของปลาว่ายอ่อนโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (pearson correlation)

ศัพท์เฉพาะ(Terminology)

Head	=หัว
Snout (จะงอยปาก)	=บริเวณส่วนหน้าสุดของหัวในแนวราบจนถึงขอบหน้าของตา
Olfactory pit	=ช่องข้างหน้าตาซึ่งจะเจริญไปเป็นรูจมูก
Isthmus (คอคอด)	=บริเวณด้านล่างใต้คางที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมอยู่ระหว่างช่องเปิดเหงือก
Nape (ต้นคอ)	=บริเวณด้านบนของลำตัวหลังส่วนหัว
Trunk (อก)	=ส่วนของลำตัว บริเวณระหว่างหัวกับช่องทวาร
Cleithrum (กระดูกฐานครีบอก)	=แท่งกระดูกหลังช่องเปิดเหงือก เป็นฐานที่ตั้งของฐานครีบอก
Cleithrum symphysis	=ส่วนที่ต่อเชื่อมทางด้านหลังของกระดูก Cleithrum
Gut	=ทางเดินอาหาร
Gas bladder (กระเพาะลม)	=ถุงเนื้อเยื่อภายในบรรจุอากาศ พบบริเวณเดียวกับไต อยู่ด้านบนของทางเดินอาหาร
Pelvic bud (ตุ่มครีบท้อง)	=กลุ่มเนื้อเยื่อที่พบบริเวณที่จะเกิดครีบท้อง ต่อไปจะพัฒนาขึ้นไปเป็นครีบท้อง
Anus	=ช่องทวาร
Finfold (สันครีบท้อง)	=สันที่มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อยาวไปตามแนวตั้งของลำตัวซึ่งจะพัฒนาเป็นครีบท้องต่างๆต่อไป
Notochord (โนโตคอร์ด)	=แกนสันหลัง
Flexion	=การงอขึ้นของปลายโนโตคอร์ดในช่วงการเกิดครีบท้อง
Flexion larvae	=ปลาวัยอ่อนในระยะที่มีการงอขึ้นของปลายโนโตคอร์ดในช่วงของการเกิดครีบท้อง
Myomere (มัดกล้ามเนื้อ)	=มัดกล้ามเนื้อที่เรียงอยู่บนลำตัวจากส่วนหน้าไปจนสุดคอคอดหาง

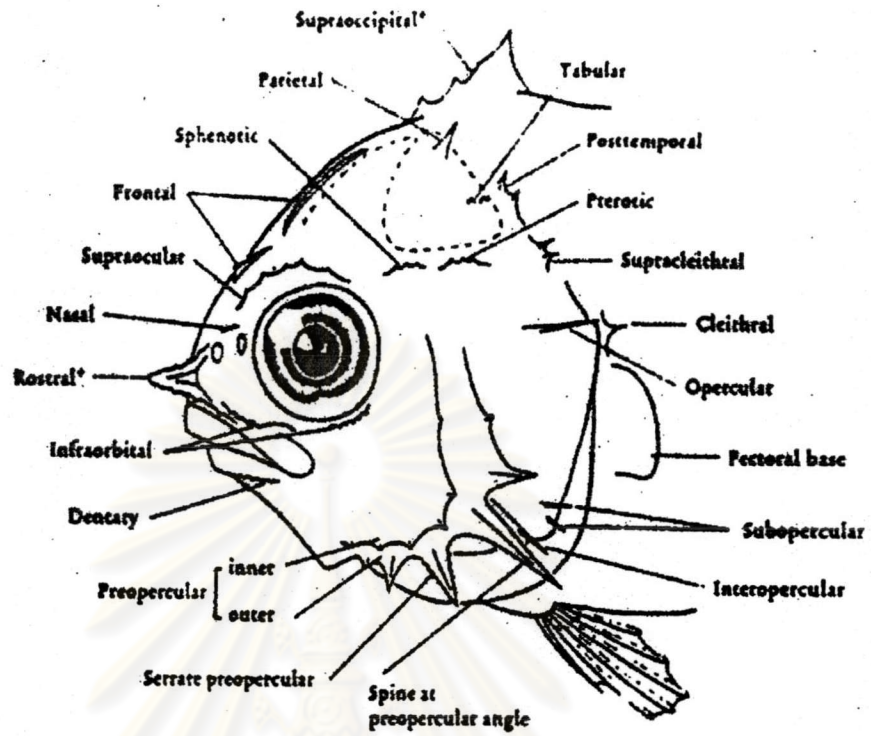
Myoseptum (ผนังกั้นมัดกล้ามเนื้อ)	=เนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งแบ่งแยกมัดกล้ามเนื้อออกเป็นมัด
Pre-anal myomere (มัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร)	=มัดกล้ามเนื้อลำตัวตั้งแต่หลังช่องเปิดเหงือกถึงช่องทวาร
Post-anal myomere (มัดกล้ามเนื้อหลังช่องทวาร)	=มัดกล้ามเนื้อลำตัวตั้งแต่หลังช่องทวารไปจนสุดคอดหาง
Caudal peduncle (คอดหาง)	=พื้นที่บริเวณคอดหางตั้งแต่หลังฐานครีบท้องและฐานครีบก้น ไปสิ้นสุดที่ฐานครีบก้น
Hypural bone (กระดูกไฮพูรอล)	=ส่วนหลังสุดของกระดูกสันหลังที่แผ่ขยายเป็นแผ่นช่วยค้ำจุน ครีบท้อง
Urostyle (ปลายกระดูกสันหลัง)	=กระดูกสันหลังข้อสุดท้ายเป็นส่วนโค้งงอขึ้นบริเวณส่วนท้าย ของคอดหางด้านบนฐานกระดูกครีบท้อง
Tail (หาง)	=ส่วนของลำตัวที่อยู่หลังช่องทวาร
Rostral spine (หนามที่จะงอยปาก)	=หนามที่ตั้งอยู่ที่บริเวณปลายจะงอยปาก
Supraocular spine (หนามเหนือตา)	=หนามที่ตั้งอยู่เหนือลูกตา
Preopercular spine (หนามบนกระดูกหน้ากระพุ้งแก้ม)	=หนามที่อยู่บริเวณหน้าขอบกระพุ้งแก้ม
Opercular spine (หนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม)	=หนามที่อยู่บริเวณขอบกระพุ้งแก้ม
Subopercular spine (หนามบนกระดูกใต้กระพุ้งแก้ม)	=หนามที่อยู่บริเวณด้านล่างขอบกระพุ้งแก้ม
Dorsal cranial crest (สันหนามบนหัว)	=ส่วนของสันกระดูกบนด้านหลังของกะโหลกศีรษะ
Pterotic spine (หนามหลังกะโหลกศีรษะ)	=หนามบนส่วนหลังสุดด้านบนของกะโหลกศีรษะ
Total length (ความยาวเหยียด)	=ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนถึง ส่วนปลายสุดของครีบท้อง

Standard length (ความยาวมาตรฐาน)	=ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนถึงฐานครีบท้องซึ่งเป็นส่วนท้ายของกระดูกhypural
Notochord length (ความยาวโนโตคอร์ด)	=ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนถึงส่วนปลายสุดของโนโตคอร์ด ใช้วัดความยาวของปลาที่ย่อนในระยะก่อนที่โนโตคอร์ดจะโค้งงอขึ้น
Body length (ความยาวลำตัว)	=ความยาวของปลาที่ย่อน โดยใช้ความยาวโนโตคอร์ดในปลาที่ย่อนระยะที่ยังไม่มีการยกตัวของโนโตคอร์ดและใช้ความยาวมาตรฐานในปลาที่ย่อนที่ผ่านระยะการยกตัวของปลายโนโตคอร์ด
Body depth (ความลึกของลำตัว)	=ระยะตั้งฉากระหว่างขอบของลำตัวโดยไม่รวมครีบอกผ่านฐานครีบอก
Body width (ความกว้างของลำตัว)	=ระยะระหว่างขอบริมสุดของลำตัวผ่านฐานครีบอก
Head length (ความยาวของหัว)	=ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนถึงส่วนหลังสุดของเนื้อเยื่อกระดูกกระพุ้งแก้มโดยไม่รวมหนาม
Head depth (ความลึกของหัว)	=ระยะตั้งฉากระหว่างขอบริมสุดของบริเวณที่กว้างที่สุดของหัวโดยวัดผ่านขอบหลังของตา
Eye diameter (เส้นผ่าศูนย์กลางของตา)	=ระยะวัดในในแนวระนาบผ่านกึ่งกลางที่มีจุดสีของตา
Snout length (ความยาวจะงอยปาก)	=ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากถึงขอบหน้าของตา
Pre-dorsal fin length (ความยาวหน้าฐานครีบท้อง)	=ระยะจากปลายหน้าสุดของจะงอยปากผ่านแนวกลางลำตัวถึงเส้นแนวตั้งฉากผ่านจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้อง
Pre-pelvic fin length (ความยาวหน้าฐานครีบท้อง)	=ระยะจากปลายหน้าสุดของจะงอยปากผ่านแนวกลางลำตัวถึงเส้นแนวตั้งฉากผ่านจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้อง
Pre-anal length (ความยาวหน้าช่องทวาร)	=ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนตัดเส้นลากผ่านส่วนหน้าสุดของช่องทวารในแนวตั้งฉาก

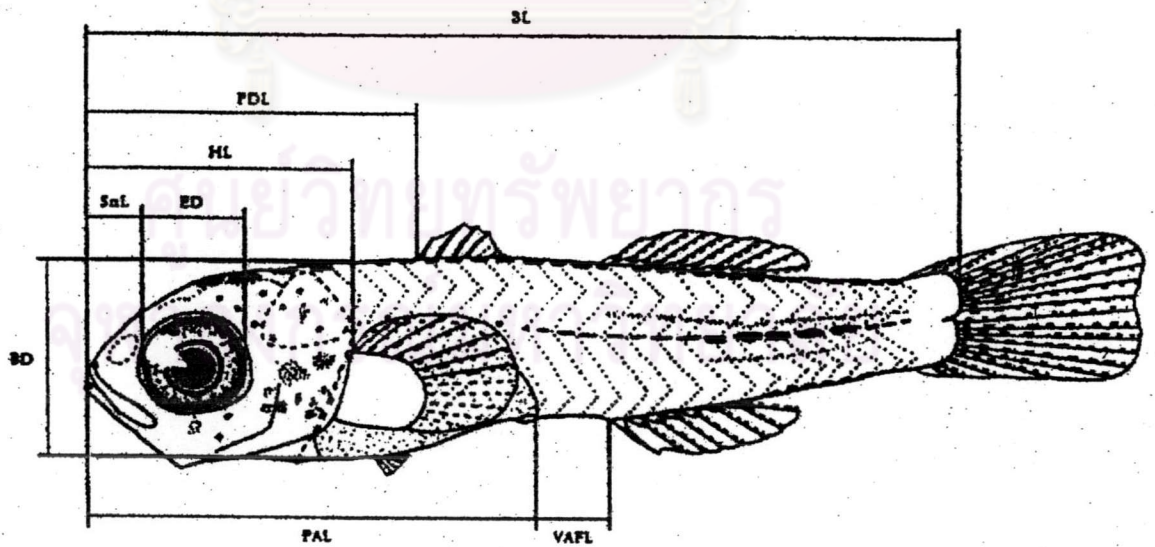


รูปที่ 4 ลักษณะภายนอกที่สำคัญของปลาวัยอ่อน

ที่มา : Leis & Carson-ewart, 2000



รูปที่ 5 ลักษณะหนามที่บริเวณหัวของปลาเวียนอ่อน
ที่มา : Leis & Carson-ewart, 2000



รูปที่ 6 การวัดลักษณะที่สำคัญของปลาเวียนอ่อน
ที่มา : Leis & Carson-ewart, 2000