

บทที่ 14

ไฟลัมเอคโคไโนเดอร์มาตา

สัตว์ในไฟลัมเอคโคไโนเดอร์มาตา (Echinodermata = Gr. echinos, หนาม + derma = ผิวหนัง) เรียกสัตว์ในไฟลัมนี้ว่า เอคโคไโนเดิร์ม (Echinoderm) หมายถึงสัตว์ที่มีผิวหนังเป็นหนาม อาศัยอยู่ในทะเลทั้งลึก และที่รู้จักกันแพร่หลายได้แก่ ดาวทะเลหรือปลาดาว (Sea star, Star fish) เม่นทะเลหรือหอยเม่น (Sea urchin) ปลิงทะเลหรือแตงกวาทะเล (Sea cucumber) อีแปะทะเลหรือเหรียญทะเล (Sand dollar) ดาวเปราะ (Brittle star) และดาวขนนก (Feather star) เป็นต้น (ภาพ 14.1) พวกเอคโคไโนเดิร์มมีสี่สวายงาม บางชนิดมีหลายสีในตัวเดียวกัน อาศัยอยู่ตามพื้นในทะเล ตั้งแต่เขตน้ำตื้นบริเวณชายฝั่งจนถึงทะเลลึก บางชนิดเคลื่อนที่ได้แต่ช้ามาก บางชนิดเกาะอยู่กับที่ และมักจะเกาะอยู่ตามแนวปะการัง บางชนิดชอบอยู่ตามพื้นที่เป็นโคลน และบางชนิดอยู่ตามพื้นทรายที่มีน้ำท่วมถึง เอคโคไโนเดิร์มได้กำเนิดในโลกมาตั้งแต่ยุคแคมเบรียนคือประมาณ 600 ล้านปีมาแล้ว ส่วนใหญ่จะสูญพันธุ์กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์กว่า 20,000 ชนิด ที่ปรากฏในปัจจุบันมีประมาณ 6,000 ชนิด

14.1 ลักษณะทั่วไป

พวกเอคโคไโนเดิร์ม มีลักษณะทั่วไปที่สำคัญ ดังนี้

1. ตัวเต็มวัยมีสมมาตรรัศมี แต่ตัวอ่อนมีสมมาตรด้านข้าง โดยปกติแล้วในตัวเต็มวัยร่างกายจะมีลักษณะเป็นแฉก ๆ ตามแนวรัศมี บางชนิดอาจมากกว่า 5 แฉก แต่ละแฉกเรียกว่าแขน (Arm, ambulacra) บางชนิดแขนจะแยกออกจากกันเช่น ปลาดาว บางชนิดแขนจะอยู่ติดกันเช่น เบี้ยทะเล และบางชนิดแขนทั้งหมดจะรวมเข้าหากัน ทำให้มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกเช่น ปลิงทะเล
2. ระบบหมุนเวียนโลหิตหายไปเกือบหมด เหลือเพียงหลอดเลือดเท่านั้น บางชนิดไม่มีเลย
3. ไม่มีหัว ไม่มีสมอง และไม่มีลักษณะการมีตัวเป็นปล้อง อวัยวะส่วนใหญ่เต็มไปด้วยเซลล์
4. ใต้ผิวหนังนอกมีแผ่นหินปูนชิ้นเล็ก ๆ เรียกว่า ออสซิเคิล (Ossicle) จำนวนมากมาเรียงต่อกันเป็นโครงร่างแข็งภายใน และออสซิเคิลจะยื่นขึ้นไปเป็นหนาม (Spine) ทำให้ผิวหนังมีลักษณะเป็นหนาม ผิวหนังของบางชนิดมีลักษณะเหมือนหนังสัตว์ และออสซิเคิลมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เช่นในพวกปลิงทะเล โครงร่างแข็งภายในอาจจะเคลื่อนไหวได้ เพราะออสซิเคิลอยู่

ห่างกันและเชื่อมกันอย่างหลวม ๆ ด้วยเส้นใย เช่น ที่พบในปลาดาว หรืออาจจะเคลื่อนที่ไม่ได้ เพราะออสซิเคิลเชื่อมติดกันเป็นแผ่นขนาดใหญ่เช่นในหอยเม่น

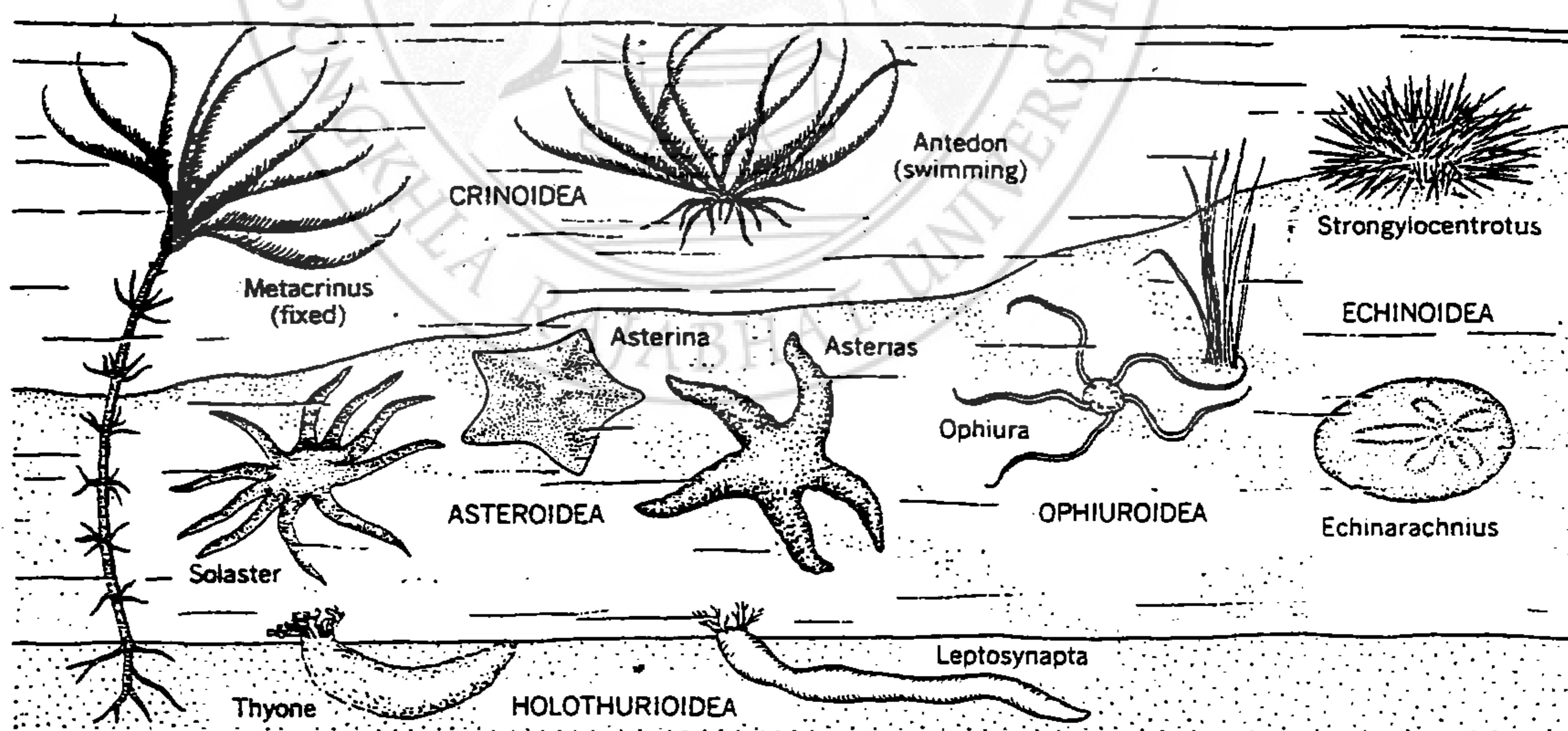
5. มีโพรงในลำตัวขนาดใหญ่ เป็นโพรงในลำตัวรอบอวัยวะภายใน (Perivisceral coelom) ภายในเต็มไปด้วยของไหลที่มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำทะเล และมีเซลล์อะมีโบไซต์ลอยอยู่เป็นอิสระ ทั้งของไหลภายในโพรงลำตัว และเซลล์อะมีโบไซต์ช่วยในการลำเลียงและการขับถ่าย

6. มีระบบท่อลำเลียงน้ำ (Water vascular system) ซึ่งประกอบด้วยท่อน้ำชนิดต่าง ๆ และเท้า ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อเล็ก ๆ เรียกว่าเท้าท่อ (Tube feet) เป็นจำนวนมาก การทำงานของเท้าท่อ จะมีความสัมพันธ์กับการไหลของน้ำ เท้าท่อใช้ในการเคลื่อนที่ ยึดเกาะ จับอาหารและช่วยในการหายใจ

7. ทางเดินอาหารเป็นแบบง่าย ๆ โดยปกติจะเป็นชนิดสมบูรณ์ แต่ทางเดินอาหารของบางชนิดไม่มีทวารหนัก

8. ไม่มีอวัยวะขับถ่าย ดังนั้น การขับถ่ายของเสียส่วนใหญ่ยังต้องอาศัยผิวหนังชั้นนอกที่หุ้มตัว

9. หายใจโดยใช้เหงือกผิวหนัง (Dermal branchiae, papulae) และเท้าท่อเป็นส่วนใหญ่ บางชนิดเช่น ปลิงทะเล อวัยวะหายใจจะมีลักษณะเป็นแขนงคล้ายต้นไม้ (Respiratory tree) แตกแขนงออกมาจากโคลเอกา



ภาพ 14.1 ตัวอย่างเอกโคไโนเดิร์มบางชนิดในคลาสต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเล

โดยลดขนาดลง แต่ไม่ได้ใช้มาตราส่วนเดียวกัน

(Storer 1965 : 394)

10. บริเวณผิวหนังนอกมีเพดดิเซลลาเรีย (Pedicellaria) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ช่วยทำความสะอาดผิวและป้องกันตัว

11. โดยปกติเป็นสัตว์แยกเพศ ระบบสืบพันธุ์เป็นแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยอวัยวะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ และท่อนำเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายนอกเป็นส่วนใหญ่

12. เอ็มบริโอเจริญเป็นตัวอ่อนที่มีสมมาตรด้านข้าง ว่ายน้ำหากินอย่างอิสระ และค่อย ๆ เจริญเปลี่ยนแปลงรูปร่างมีสมมาตรรัศมีในตัวเต็มวัย แต่บางชนิดเอ็มบริโอเจริญเป็นตัวเต็มวัยโดยตรง

13. ทวารหนักในตัวเต็มวัยเจริญจากช่องบลาสโทพอร์ และปากเจริญจากด้านตรงข้ามกับช่องบลาสโทพอร์ในเอ็มบริโอ

14. มีความสามารถในการงอกแทนที่ เพื่อสร้างส่วนที่ขาดหายไปขึ้นมาใหม่ให้เหมือนเดิมได้

เมื่อก่อนนักชีววิทยา ได้จัดพวกเอคโคไโนเดิร์มรวมไว้ในไฟลัมซีเลนเทอราตา ลำดับชั้นเรเดียตา เพราะตัวเต็มวัยมีสมมาตรรัศมีเหมือนกัน อวัยวะและระบบอวัยวะบางอย่างไม่มี แต่จากการศึกษาในยุคต่อมา พบว่าเอคโคไโนเดิร์มมีความสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการใกล้ชิดกับสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมากกว่าสัตว์ที่ไม่มีสันหลัง เพราะมีหลักฐานหลายประการที่แสดงให้เห็นว่าใกล้ชิดกันมาก เช่น

1. การที่ทวารหนักของตัวเต็มวัย เจริญมาจากช่องบลาสโทพอร์ของเอ็มบริโอ เหมือนกับสัตว์ที่มีสันหลังทั่ว ๆ ไป ซึ่งต่างไปจากพวกมอลลัสก์และแอนเนลิดที่บลาสโทพอร์เจริญไปเป็นปาก

2. โพรงในลำตัวเกิดขึ้นแบบเอนเทอโรซีสลเหมือนกับสัตว์ที่มีสันหลัง คือเกิดขึ้นจากการที่เนื้อเยื่อเอ็มบริโอชั้นในโป่งออกมาเป็นถุงยื่นเข้าไปในช่องบลาสโทซีสล ซึ่งต่างจากโพรงในตัวของมอลลัสก์และแอนเนลิด ที่เกิดจากเนื้อเยื่อชั้นกลาง เคลื่อนที่แหวกกลางเป็น 2 พวง

3. โครงร่างแข็งภายในเจริญมาก เนื้อเยื่อชั้นกลางของเอ็มบริโอ เหมือนกับโครงกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งต่างกับโครงร่างแข็งของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอกของเอ็มบริโอ

ดังนั้น การที่อวัยวะพิเศษบางอวัยวะไม่มีหรือลดรูปลง เป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงในขั้นต่อมา เพื่อที่จะวิวัฒนาการเป็นสัตว์ชั้นสูงต่อไป

14.2 การจำแนกประเภท

พวกเอคไคโนเดิร์มที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันประมาณ 6000 ชนิด แบ่งออกเป็น 2 ชั้นไฟลัมกับ 5 คลาส โดยยึดเอาถิ่นที่ใช้ยึดเกาะ แขน ทางเดินอาหาร อวัยวะที่ใช้หายใจ หนาม และลักษณะของเท้าเป็นเกณฑ์ ได้แก่

ชั้นไฟลัม 1 เพลมาโทซัว (Pelmatozoa) เป็นพวกที่มีปากและทวารหนักอยู่ทางด้านผิวบน (Upper surface) ทางด้านล่างหรือด้านตรงข้ามกับปากมีก้านยึด (Stalk) ใช้สำหรับยึดเกาะ อาจจะยึดตลอดชีวิต หรือบางระยะของชีวิตก็ได้ ปัจจุบันมีเพียงคลาสเดียว ได้แก่

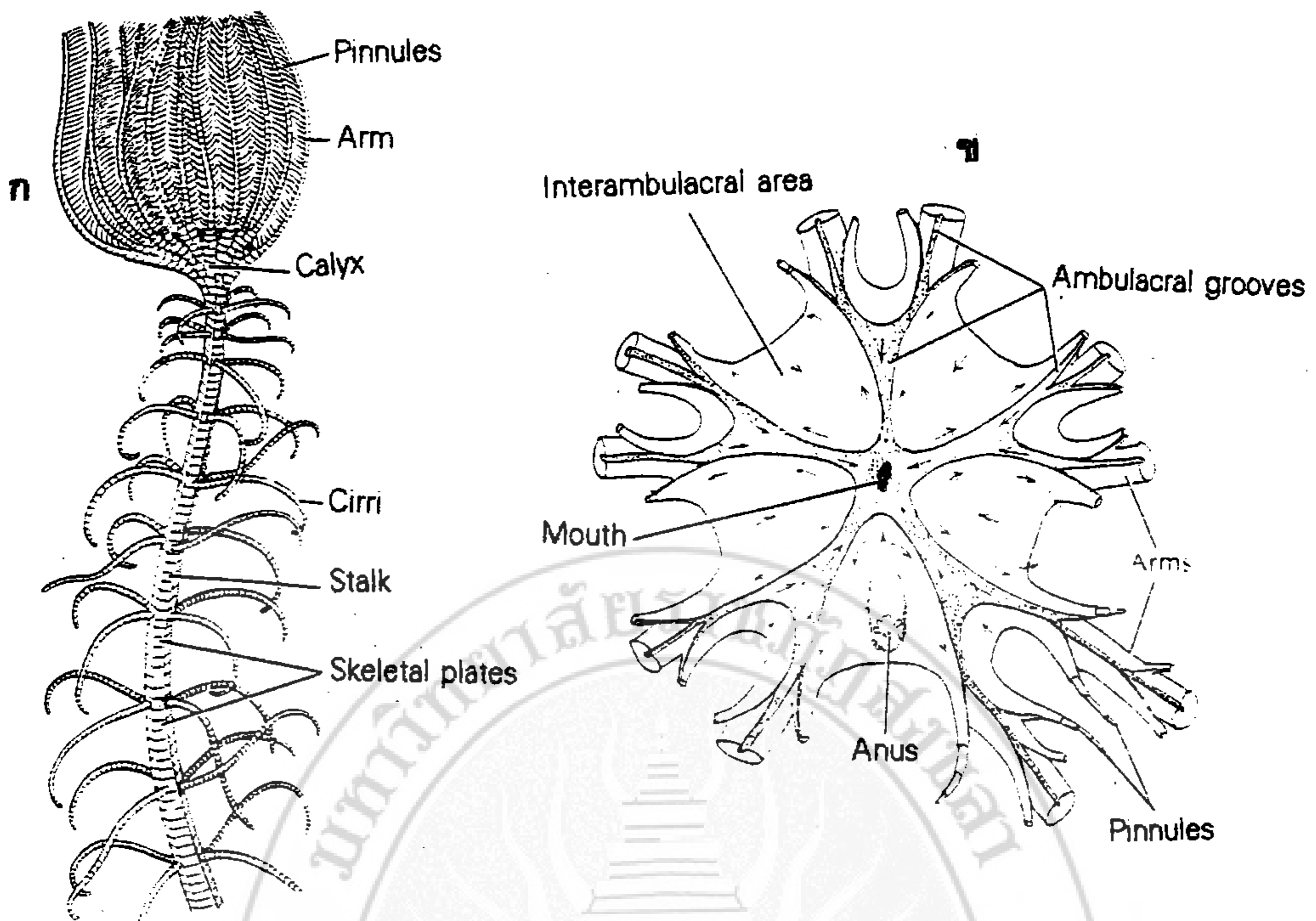
คลาส 1 ไครนอยเดีย (Class Crinoidea = Gr. krinon, ต้นพลับพลึง + eidos, เหมือน)

รูปร่างของพวกที่อยู่ในคลาสนี้คล้ายกับต้นพลับพลึง (Lily) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัว มีรูปร่างคล้ายถ้วยหรือเคลิกซ์ (Calyx) ซึ่งเป็นชั้นกลีบเลี้ยงของดอกไม้กับก้านยึดเกาะ มีแขน 5 แขนยื่นออกจากตัว แต่ละแขนแตกเป็น 2 แขนง แต่ละแขนงมีลักษณะคล้ายขนนก ประกอบด้วยโครงสร้างที่เรียกว่า พินนูล (Pinnules) ซึ่งเป็นเส้นเล็ก ๆ มีลักษณะคล้ายข้อต่อ ร่องแขน (Ambulacral grooves) ไม่มีสิ่งปกปิด ไม่มีเพดดิเซลลาเรีย ปากและทวารหนักเปิดทางด้านเดียวกัน คือทางด้านปาก ส่วนทางด้านตรงกันข้ามกับปาก มีก้านยึดเกาะวัตถุใต้น้ำ ซึ่งประกอบด้วยแผ่นหินปูนมีลักษณะเป็นข้อต่อ (ภาพ 14.2) ตัวอย่างของสัตว์ในคลาสนี้ได้แก่ พลับพลึงทะเล (Sea lily, *Metacrinus* sp.) ซึ่งมีก้านยึดเกาะตลอดชีวิต และดาวขนนก (Feather star, *Antedon* sp.) ซึ่งมีก้านยึดเกาะเฉพาะตอนเป็นตัวอ่อนพอเป็นตัวเต็มวัยไม่มีก้านยึดเกาะ จะว่ายน้ำได้อย่างอิสระ (ภาพ 14.1) แต่ดาวขนนกบางชนิด (*Neometra* sp) มีก้านยึดเกาะตลอดชีวิต (ภาพ 14.2) ปัจจุบันมีประมาณ 630 ชนิด

ชั้นไฟลัม 2 อิลิวเทอโรซัว (Eleutherozoa) เป็นพวกที่มีปากอยู่ทางด้านผิวล่าง (Lower surface) ไม่มีก้านยึดเกาะ ปัจจุบันเหลืออยู่เพียง 4 คลาส ได้แก่

คลาส 2 แอสเทอรอยเดีย (Class Asteroidea = Gr. aster, ดาว + eidos, เหมือน)

รูปร่างของพวกนี้เป็นแฉกเหมือนดาว ตัวแบน มีแขนยื่นออกจากตัว จำนวนแขนมีตั้งแต่ 5-50 แขน โครงร่างแข็งภายในบดงอได้ ออสซิเคิลแยกจากกัน มีหนามและเพดดิเซลลาเรียสั้น ร่องแขนเปิดไม่มีสิ่งปกปิด ภายในร่องแขนแต่ละแขนมีเท้าท่อยึดกันเป็นแถว 2-4 แถว เป็นเท้าท่อยชนิดมีหนอดูดเกาะ ปากอยู่ทางด้านล่างของตัว ทวารหนักอยู่ด้านตรงข้ามกับปาก (ภาพ 14.6) มีกระเพาะอาหารขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่จับสัตว์อื่นกินเป็นอาหาร สัตว์ในคลาสนี้ได้แก่ ปลาดาวชนิดต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันมีประมาณ 2000 ชนิด เช่น *Solaster* sp., *Asterina* sp. และ *Asterias* sp. (ภาพ 14.1) เป็นต้น



ภาพ 14.2 โครงสร้างของดาวขนนก

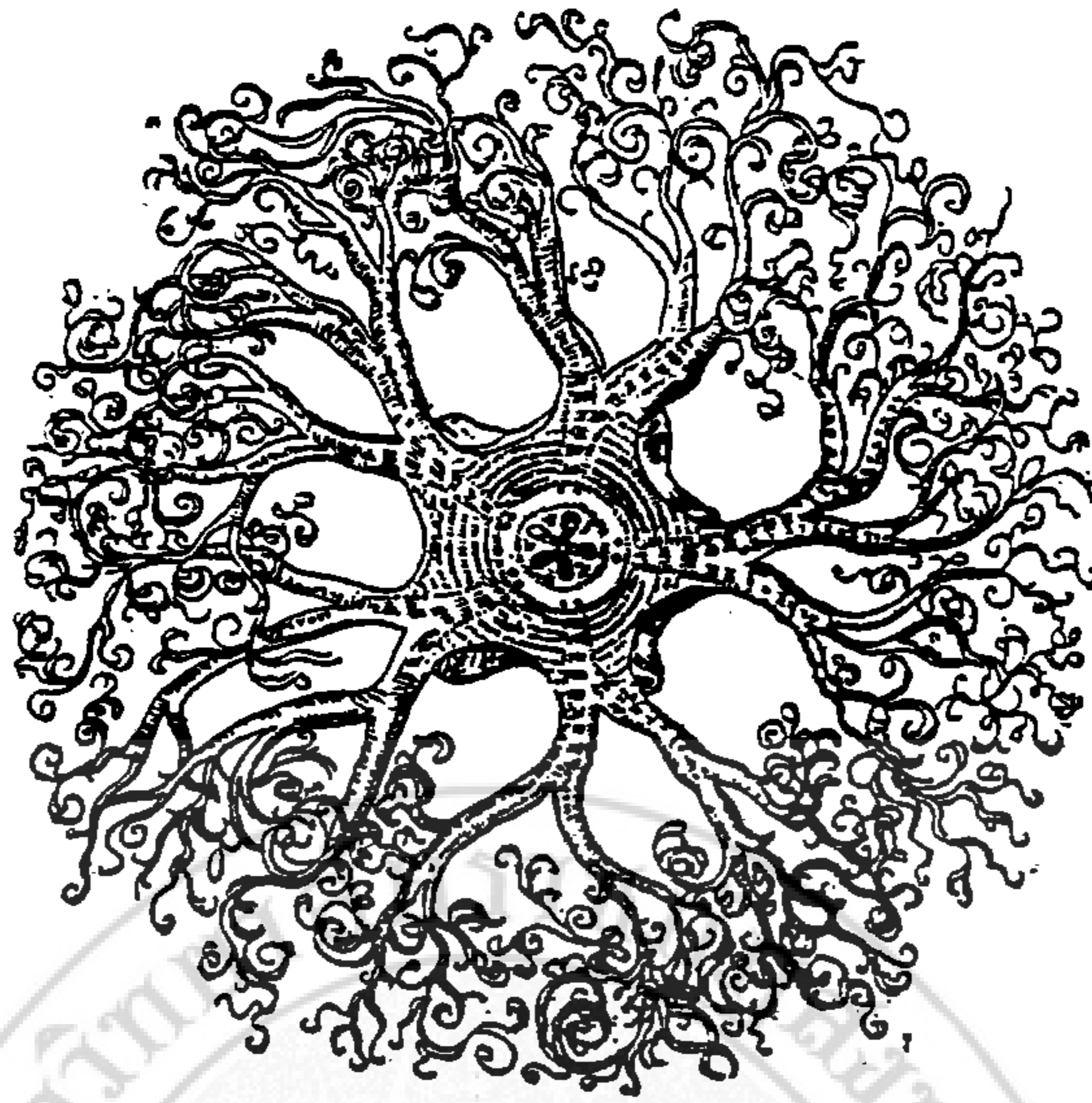
ก. ชนิดมีก้านยึดเกาะตลอดชีวิต

ข. แสดงส่วนต่าง ๆ ทางด้านปากของเคลิกซ์ และทิศทางการไหลหมุนเวียนของน้ำเพื่อนำอาหารเข้าปาก และทำความสะอาดทางด้านปาก ของดาวขนนกชนิด *Antedon* sp.

(Hickman, Jr. 1984 : 484)

คลาส 3 โอฟิูรอยเดีย (Class Ophiuroidea = Gr. ophis, งู + oura, หาง + eidos, เหมือน)

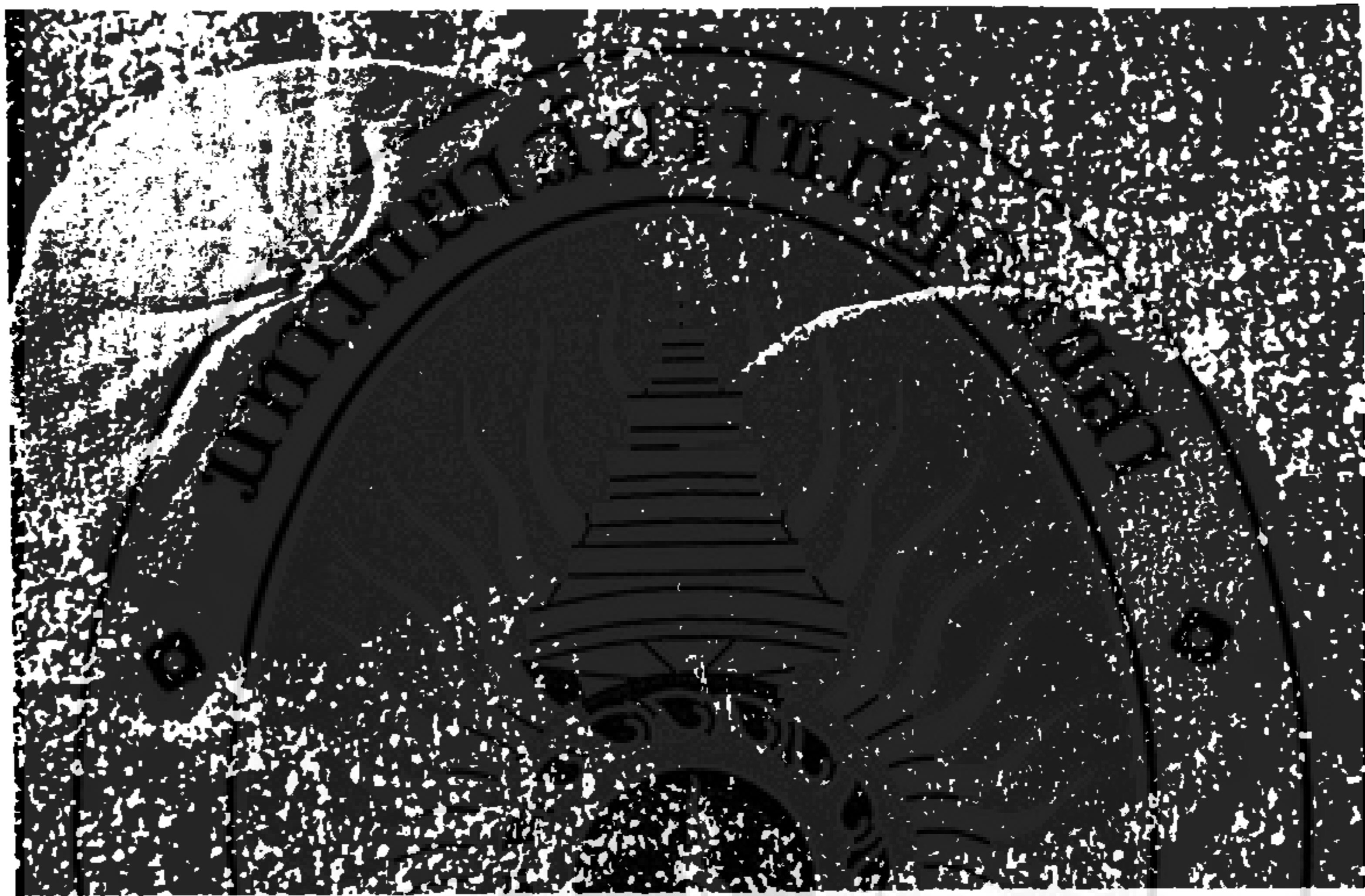
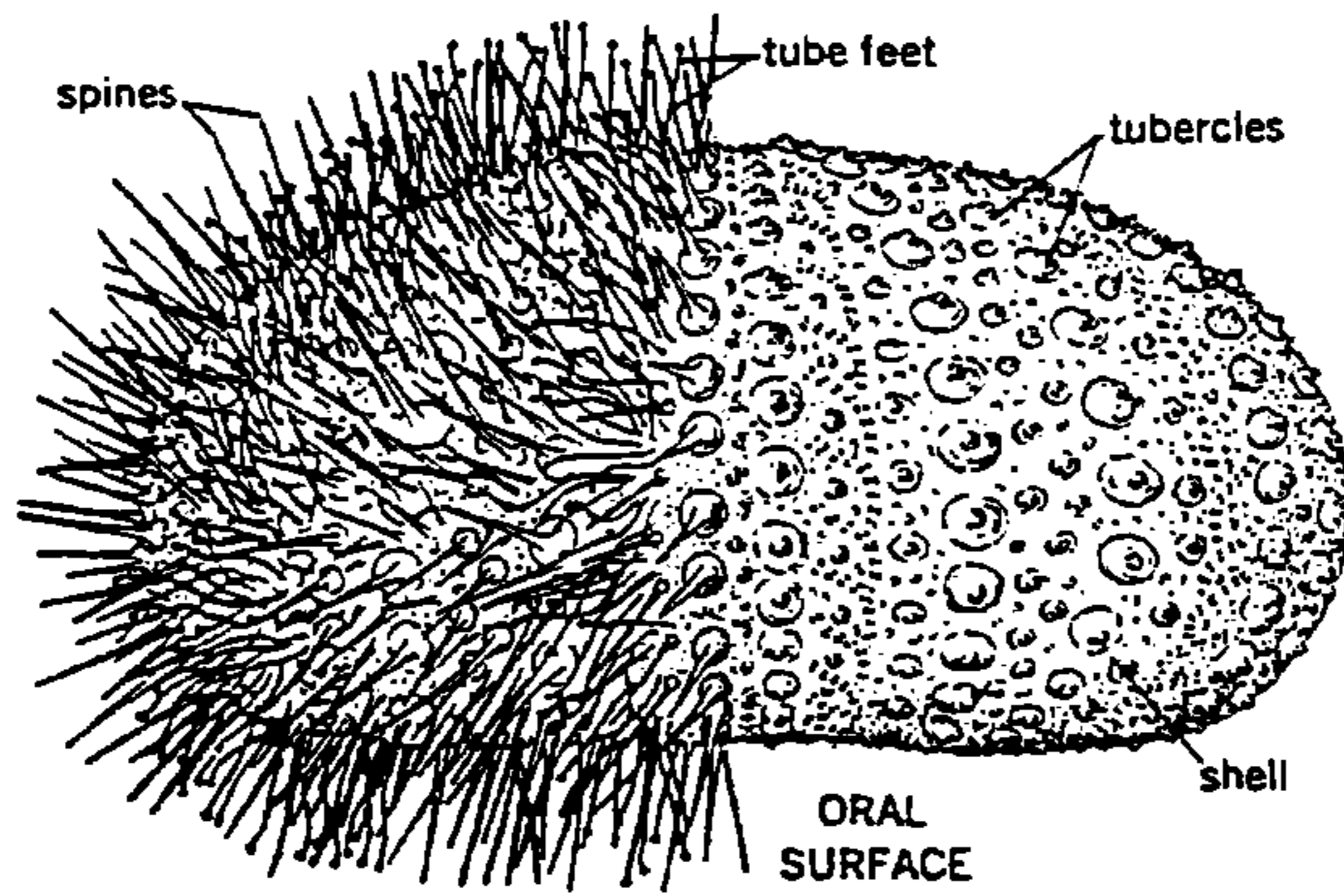
รูปร่างของกลุ่มนี้เป็นแฉกเหมือนดาว มีแขนยื่นออกจากตัว 5 แขน แขนมีลักษณะยาว เรียวมีลักษณะเป็นข้อต่อ แต่ละข้อประกอบด้วยออสซิเคิล 4 ชิ้น เรียงกันเป็นวงรอบและต่อกันในแนวยาวจึงทำให้แขนเปราะและหักง่าย การเคลื่อนไหวของแขนจึงคล้ายงู ร่องแขนปกคลุมด้วยออสซิเคิล ทำให้อ้อมไม่มีหน่อดูดและไม่ได้ใช้ในการเคลื่อนที่ มีปากอยู่ทางด้านผิวล่าง ไม่มีทวารหนัก (ภาพ 14.6) ไม่มีเพดดิเซลลาเรีย ปัจจุบันสัตว์ในกลุ่มนี้มีประมาณ 1,800 ชนิด ตัวอย่างเช่น ดาวเปราะ (Brittle star, *Ophiura* sp.) (ภาพ 14.1) ซึ่งมีแขน 5 แขน เรียงยาว เปราะหักง่าย และดาวตะกร้า (Basket star, *Gorgonocephalus* sp.) (ภาพ 14.3) มีการแตกแขนงของแขนออกไปมากมาย และจุ่มปลายขึ้นจึงเหมือนตะกร้า



ภาพ 14.3 แผนภาพดาวตะกร้า แสดงแขนทั้ง 5 แยกจากตัวตามแนวรัศมี และแต่ละแขน
แตกแขนงออกไปมากมายและจุ่มขึ้นบน
(Storer 1965 : 400)

คลาส 4 เอคโคไนอยเดีย (Class Echinoidea = Gr. echinos, เม่นทะเล + eidos, เหมือน)

สัตว์ในคลาสนี้รูปร่างค่อนข้างกลม หรือแบน หรือคล้ายหัวใจ ไม่มีแขนแยกจากตัว เพราะแขนทั้งหมดอยู่ติดกัน โครงร่างแข็งภายในเคลื่อนไหวไม่ได้เพราะออสซิเคิลเชื่อมติดกันด้วยหินปูน มีหนามเคลื่อนไหวได้ หนามอาจจะสั้นหรือยาวก็ได้ ปากและทวารหนักอยู่คนละด้านของตัว ปากอยู่ทางด้านผิวล่าง ส่วนทวารหนักอยู่ทางผิบบน หรืออยู่ทางด้านข้าง ร่องแขนมีแผ่นออสซิเคิลปกคลุม มีเท้าท่อเรียงยาวเป็นชนิดมีหนอดูดเกาะ มีเพดดิเซลลาเรีย ปัจจุบันสัตว์ในคลาสนี้มีประมาณ 860 ชนิด ตัวอย่างเช่น เม่นทะเลหรือหอยเม่น (Sea urchin, *Strongylocentrotus* sp.) เบี้ยทะเลหรืออีแปะทะเล (Sand dollar, *Echinarachnius* sp.) และเม่นหัวใจ (Heart urchin) เป็นต้น (ภาพ 14.1, 14.4) บางชนิดอาศัยอยู่บนพื้นทราย แต่บางชนิดฝังตัวอยู่ในทราย และไหล่หนามขึ้นมา



ก

ข

ภาพ 14.4 (ภาพบน) เม่นทะเลชนิด *Strongylocentrotus* sp. แสดงเท้าท่อและหนามทางซีกซ้าย ส่วนซีกขวาเอาเท้าท่อและหนามออกหมดแล้ว

(Storer 1965 : 400)

(ภาพกลาง) เหริยญทะเล ชนิด *Echinarachnius* sp.

(Weisz 1966 : 756)

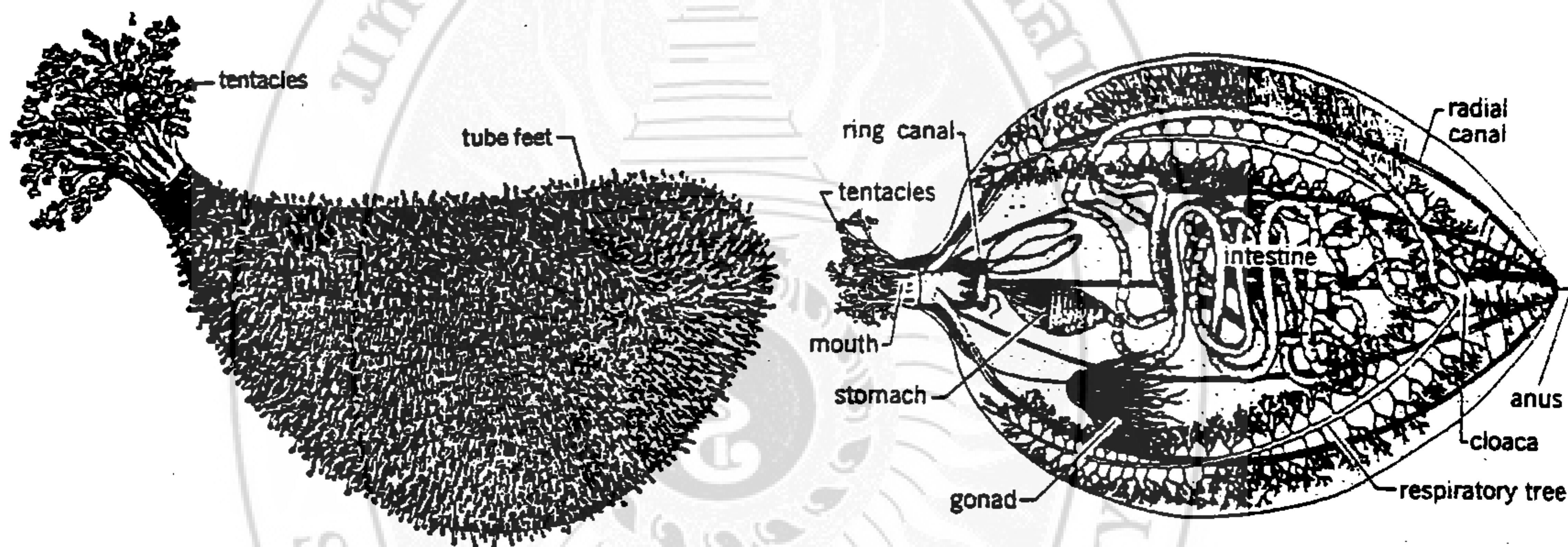
(ภาพล่าง) หัวใจทะเล ชนิด *Meoma* sp. ก. ด้านตรงข้ามปาก ข. ด้านปาก

(Hickman, Jr. 1984 : 479)

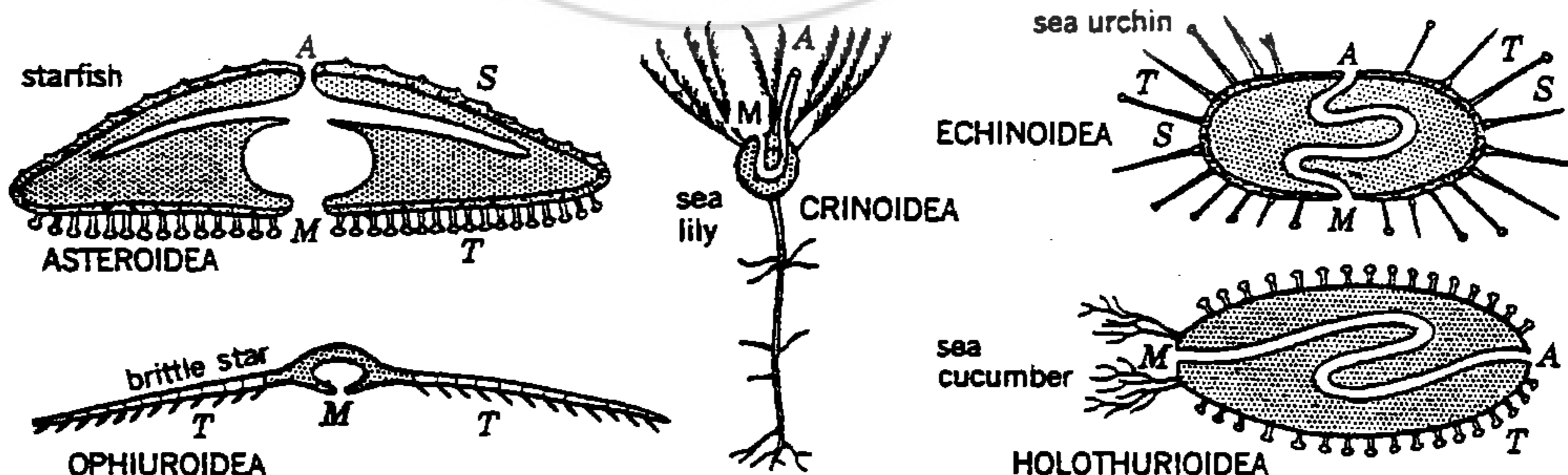
คลาส 5 ไฮโลทูรอยเดีย (Class Holothuroidea = Gr. holothourion, แดงกวาทะเล + eidos, เหมือน)

สัตว์ในคลาสนี้รูปร่างคล้ายไส้กรอก ไม่มีแขนยื่นออกจากตัว แต่แขนทั้งหมดจะรวบรวมเข้าหากัน ทำให้มีรูปร่างคล้ายไส้กรอก ไม่มีหนาม ไม่มีเพดดิเซลลาเรีย ผนังตัวเป็นกล้ามเนื้อหนาเหมือนหนังสัตว์ แต่บางชนิดบาง ภายในผนังตัวมีออสซิเคิลขนาดเล็กมากกระจายอยู่ทั่วไป ทำหน้าที่เป็นโครงร่างแข็งภายใน โดยปกติแล้วจะมีเท้าท่อ และเป็นชนิดมีหน่อดูดเกาะ ปากอยู่ข้างหน้า รอบ ๆ ปากมีหนวดจับ ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากเท้าท่อมาทำหน้าที่จับอาหาร ทวารหนักอยู่ข้างหลัง หายใจด้วยอวัยวะหายใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นแขนงคล้ายต้นไม้ (ภาพ 14.5) แตกแขนงออกมาจากโคลเอทา

สัตว์ในคลาสนี้ ได้แก่ปลิงทะเลซึ่งมีประมาณ 500 ชนิด ตัวอย่างเช่น *Thyone briareus* และ *Leptosynapta* sp. (ภาพ 14.1 และ 14.5) เป็นต้น



ภาพ 14.5 แผนภาพแสดงปลิงทะเล ชนิด *Thyone briareus*
 (ซ้ายมือ) ลักษณะภายนอก (ขวามือ) ลักษณะภายใน
 (Storer 1965 : 402)



ภาพ 14.6 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของปาก (M) ทวารหนัก (A) เท้าท่อ (T) และหนาม (S) ของสัตว์ในไฟลัมเอคโคไนเดอริมาตา ทั้ง 5 คลาส

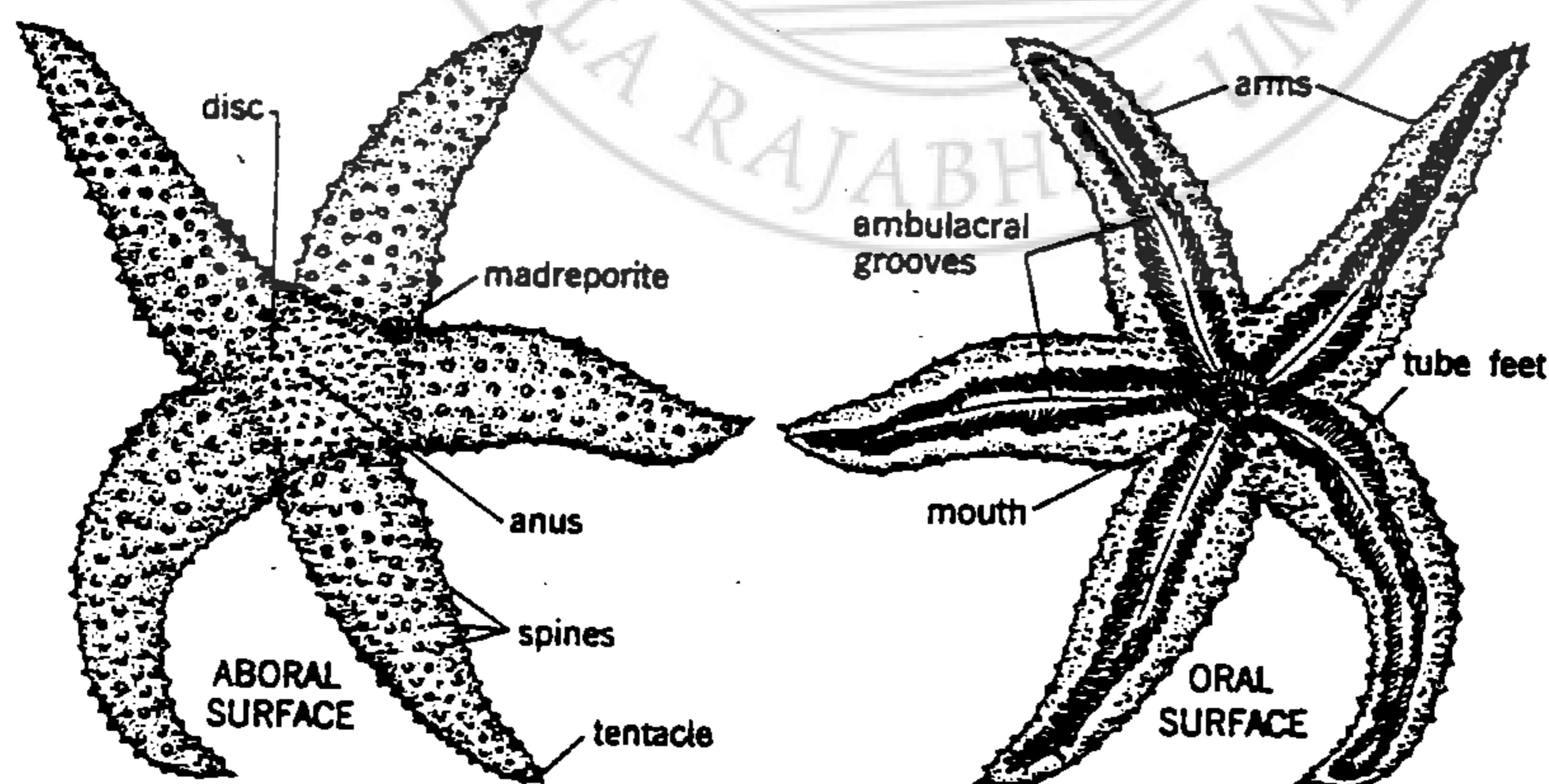
(Storer 1965 : 394)

14.3 ปลาดาว

ปลาดาวเป็นสัตว์ทะเล อาศัยอยู่ตั้งแต่บริเวณชายฝั่งทะเลตื้น ๆ จนถึงทะเลลึก โดยเกาะอยู่บนก้อนหิน หรือบนพื้นทราย หรือโคลนตม และเคลื่อนที่ไปอย่างช้า ๆ โดยทั่วไปมักจะพบตามแนวปะการังและอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม บางกลุ่มมีจำนวนหลายร้อยตัว ปลาดาวมีรูปร่างเป็นแฉกคล้ายดาว มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันไป และที่จะศึกษาต่อไปนี้เป็นชนิด *Asterias forbesi*

14.3.1 ลักษณะและโครงสร้างภายนอก

ปลาดาวตัวเต็มวัยมีสมมาตรรัศมี (ภาพ 14.7, 14.8) จึงไม่มีข้างหน้า ข้างหลัง มีแต่ด้านปากกับด้านตรงข้ามกับปาก ตัวของปลาดาวประกอบด้วยส่วนที่เป็นแผ่นกลม (Disc) อยู่กลางตัว และมีแขนยาวเรียว 5 แขน ยื่นออกจากแผ่นกลางตัวตามแนวรัศมี บริเวณขอบของแขนจะเต็มไปด้วยหนาม ผิวบนด้านตรงข้ามกับปากจะเต็มไปด้วยหนามทู่ ๆ ซึ่งเป็นส่วนของโครงร่างแข็งภายในยื่นออกไป รอบ ๆ หนามมีอวัยวะเล็ก ๆ คล้ายเข็ม เรียกว่าเพกติเซลลาเรีย ซึ่งเป็นออสซิเคิลที่เปลี่ยนแปลงไป (ภาพ 14.9) ทำหน้าที่ป้องกันเห็บอก ผิวหนัง ทำความสะอาดผิว และช่วยจับอาหาร และรอบ ๆ หนามจะมีเห็บอกผิวหนังซึ่งมีลักษณะเป็นถุงเล็ก ๆ เกิดจากผิวหนังส่วนนั้นยื่นออกไปเป็นถุงทำหน้าที่หายใจ บริเวณใจกลางของแผ่นกลางตัวจะมีทวารหนักเป็นช่องขนาดเล็ก และที่บริเวณขอบระหว่างแขน 2 ข้าง จะมีแผ่นตะแกรงเรียกว่า เมดรีพอไรท์ (Madreporite) ทำหน้าที่กรองน้ำสำหรับน้ำที่จะเข้าไปภายในตัว

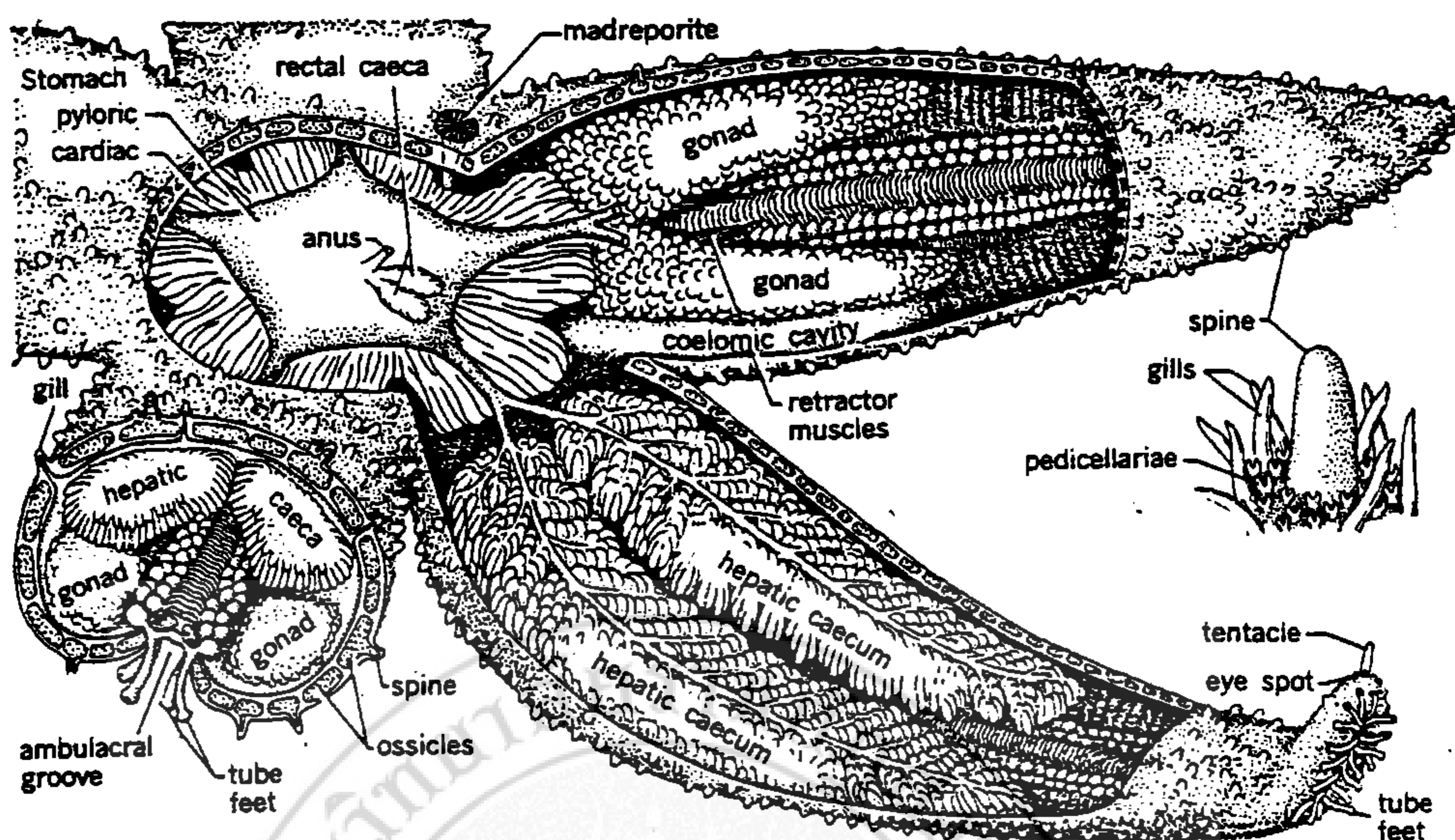


ภาพ 14.7 แสดงลักษณะภายนอกของปลาดาว *Asterias forbesi*

(ซ้ายมือ) ด้านตรงข้ามกับปาก

(ขวามือ) ด้านปาก

(Storer 1965 : 395)



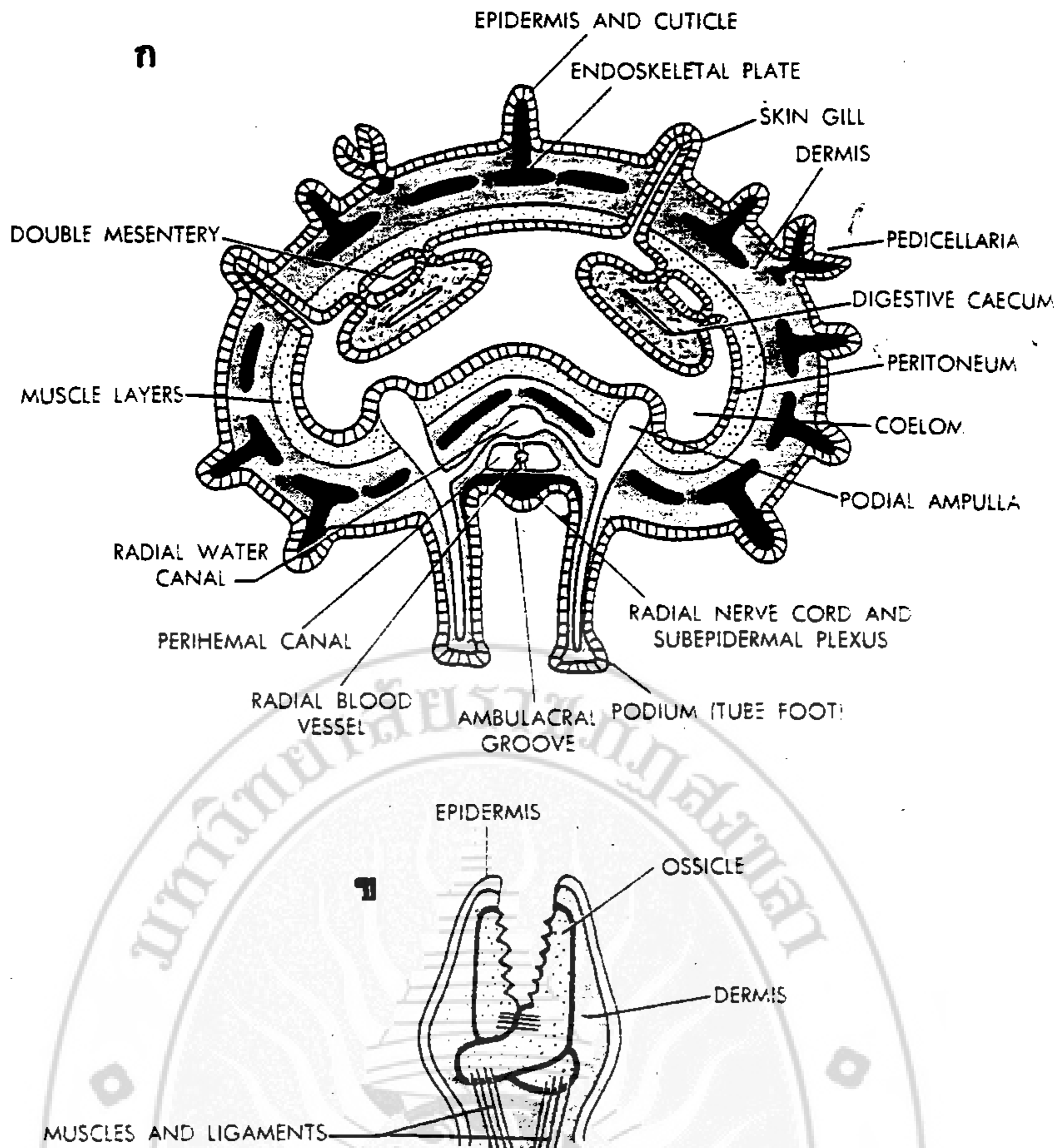
ภาพ 14.8 แสดงโครงสร้างทั่วไปของปลาดาว ตัดส่วนของแขน 3 ข้างออกไป แขนซ้ายตัดตามขวาง แผ่นกลางตัวและอีก 2 แขน ตัดเอาผนังตัวด้านบนออกไป และแขนขวาสุดไม่แสดงต่อมสร้างน้ำย่อย ภาพเล็ก เป็นภาพขยายแสดงหนาม เหนืออกผิวหนัง และเพดดิเซลลารี

(Storer 1965 : 396)

ส่วนทางด้านปาก บริเวณใจกลางจะเป็นช่องปาก และมีเยื่อบาง ๆ รอบปาก จากขอบของเยื่อรอบปากจะมีร่องแขนยาวไปสุดปลายแขนของทุกแขน ภายในร่องแขนจะมีเท้าเป็นจำนวนมากเรียงกันอยู่ 2 แถว ตามความยาวของร่องแขน เท้าที่อันสุดท้ายที่ปลายแขน เปลี่ยนแปลงไปเป็นหนวดจับ และที่โคนของหนวดจับจะมีจุดรับแสงไว้สัมผัสแสง ดังนั้น เมื่อปลาดาวอยู่กับที่จะยกปลายแขนขึ้นรับแสง รอบ ๆ ตัวของปลาดาวจะปกคลุมด้วยผิวชั้นนอกที่เต็มไปด้วยขนเซลล์ (Ciliated epidermis)

14.3.2 ลักษณะและโครงสร้างภายใน

ถัดจากชั้นผิวนอกเข้าไป (ภาพ 14.9) เป็นชั้นหนัง (Dermis) และภายในชั้นนี้จะมีโครงร่างแข็งภายใน ประกอบด้วยแผ่นหินปูน (Calcereous plates) ชิ้นเล็ก ๆ เรียกว่า ออสซิเคิล เป็นจำนวนมากเชื่อมโยงต่อกันด้วยเส้นใยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและเส้นใยกล้ามเนื้อ กลายเป็นโครงร่างแข็งภายในที่เคลื่อนไหวได้ ดังนั้น แขนของปลาดาวจึงสามารถบิดงอได้ตามความต้องการ ถัดจากชั้นหนังเข้าไปเป็นชั้นของกล้ามเนื้อ และโพรงในลำตัวตามลำดับ โพรงในลำตัวของปลาดาวมีขนาดกว้างมาก ไปด้วยเยื่อเพอริโทเนียมที่บางและมีขนเซลล์ โพรงในลำตัวจะแยกเข้าไปในแขนทุกแขนตามแนวรัศมี ภายในโพรงในลำตัวมีของไหลคล้ายน้ำเหลือง และมีเซลล์อะมีโบไซต์ลอยอยู่เป็นอิสระ



ภาพ 14.9 แผนภาพแสดงโครงสร้างของปลาดาว

ก. ภาคตัดขวางผ่านแขน ข. รูปร่างและโครงสร้างของเพดดิเซลลาเรียแบบหนึ่ง
(Weisz 1966 : 742)

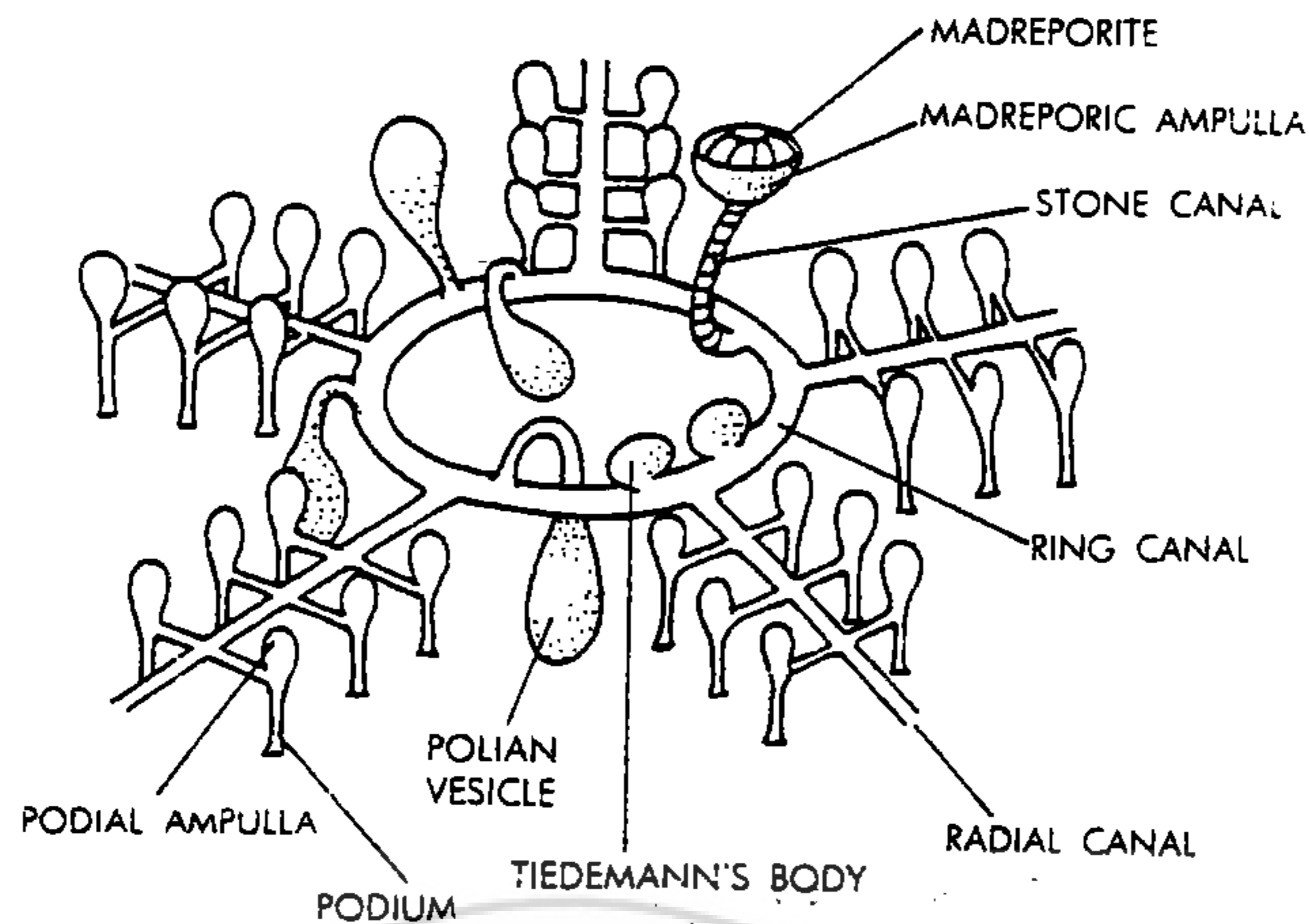
ทั้งของไหลและเซลล์อะมีโบไซต์มีหน้าที่เกี่ยวกับการไหลหมุนเวียน การขับถ่าย และการหายใจ ภายในโพรงในลำตัวบรรจุระบบอวัยวะต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบท่อลำเลียงน้ำ (ภาพ 14.10) เป็นระบบที่เด่นที่สุดของปลาดาว หรือของพวก เอคโคไคโนเดิร์ม ซึ่งไม่พบในไฟลัมอื่น เป็นระบบที่เปลี่ยนแปลงมาจากส่วนหนึ่งของโพรงในลำตัว ดังนั้น ผิวของระบบนี้จึงบุด้วยเซลล์ที่มีขนเซลล์

ระบบท่อลำเลียงน้ำประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. เมดริพอไรท์ มีลักษณะเป็นตะแกรงอยู่ทางด้านผิวนบนหรือด้านตรงข้ามกับปาก ประกอบด้วยรูขนาดเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ถัดลงมาก็เป็นกระเปาะของเมดริพอไรท์ (Madreporic ampulla) ผนังของกระเปาะเป็นกล้ามเนื้อ เมดริพอไรท์ทำหน้าที่กรองน้ำสำหรับให้น้ำเข้าไปภายใน

ข. ท่อหิน (Stone canal) เป็นท่อหินปูนต่อจากเมดริพอไรท์ ตรงลงมาข้างล่างต่อกับท่อวงแหวน



ภาพ 14.10 แผนภาพแสดงระบบท่อลำเลียงน้ำของปลาดาว

(Weisz 1966 : 742)

ค. ท่อวงแหวน (Ring canal) เป็นท่อน้ำวงรอบปากต่อจากท่อหิน ผังของท่อวงแหวน โป่งออกเป็นปมกลม ๆ ประมาณ 9-10 ปม เรียกว่าก้อนไทเดแมนน์ (Tiedemann's bodies) หน้าที่ยังไม่แน่นอน แต่เข้าใจว่าทำหน้าที่สร้างเซลล์อะมีโบไซต์ ปลาดาวบางชนิดมีกระเปาะพอลเรียน (Polian vesicle) 1-5 กระเปาะ ทำหน้าที่สะสมของไหลของโพรงในลำตัว

ง. ท่อรัศมี (Radial canal) เป็นท่อน้ำที่แยกออกจากท่อวงแหวน 5 ท่อ ตามแนวรัศมี แต่ละท่อจะเข้าไปในร่องแขนจนสุดปลายแขน ท่อรัศมีแต่ละท่อจะแตกแขนงเป็นแขนงสั้น ๆ ออกไปทางด้านข้างทั้ง 2 ข้างเป็นคู่ เรียกว่าท่อด้านข้าง (Lateral canal, Transverse canal) ปลายของท่อด้านข้างแต่ละอันจะติดต่อกับกระเปาะของเท้าท่อ (Tube feet ampulla, podium ampulla) ซึ่งยื่นขึ้นมาทางด้านตรงข้ามกับปาก มีลิ้นปิดกั้นระหว่างกระเปาะของเท้าท่อกับท่อน้ำด้านข้าง สำหรับเท้าท่ออยู่ถัดจากกระเปาะยื่นลงไปทางด้านปาก เท้าท่อที่มีลักษณะเป็นท่อปลายตัน ด้านปลายตันจะเว้าเข้าด้านในมีลักษณะเป็นหน่อูดเกาะ ผังของเท้าท่อประกอบด้วยกล้ามเนื้อวงรอบและกล้ามเนื้อตามยาว

การทำงานของเท้าท่อ และการเคลื่อนที่

ปลาดาวเคลื่อนที่โดยการใช้อำนาจของเท้าท่อ การทำงานของเท้าท่อจะสัมพันธ์กับการไหลของน้ำในระบบท่อลำเลียงน้ำ จากการที่กระเปาะของเมดริพอไรท์ขยายตัว ทำให้น้ำทะเลจากภายนอกไหลเข้าทางเมดริพอไรท์ และเมื่อกระเปาะหดตัว จะทำให้น้ำไหลไปตามท่อน้ำด้วยแรงดัน และเมื่อเข้าไปในกระเปาะของเท้าท่อ กระเปาะจะหดตัว ลิ้นที่อยู่ระหว่างกระเปาะกับแขนงท่อน้ำด้านข้างจะปิดป้องกันมิให้น้ำไหลย้อนกลับทางเดิม แรงดันของน้ำจากกระเปาะจะดันให้เท้าท่อยื่นออกไป ทำให้ปลายของเท้าท่อที่มีลักษณะเป็นหน่อูดเกาะแตะกับพื้นหรือผิวของวัตถุ ปลายของเท้าท่อ

จะแนบสนิทและยึดเกาะติดกับพื้นอย่างเหนียวแน่น. เมื่อเท้าทอดตัว เท้าที่จะสั้น จะดันให้น้ำไหลกลับไปยังกระเปาะตามเดิม ในขณะที่เท้าทอดตัวก็จะดึงให้ปลาดาวเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ จากการที่ปลายของเท้าทอดเกาะติดกับวัตถุอย่างเหนียวแน่น ทำให้ปลาดาวใช้เท้าทอดทั้งหมดช่วยกันเปิดฝาหอยเพื่อกินเนื้อที่อยู่ภายในได้อย่างสบาย

2. ระบบย่อยอาหาร (ภาพ 14.8, 14.11) ของปลาดาวเป็นทางเดินอาหารสั้น ๆ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. ปาก อยู่ทางด้านล่าง มีเยื่อรอบปาก (Peristomial membrane) หุ้มซึ่งมีกล้ามเนื้อและหูรูดสำหรับปิดเปิด

ข. หลอดอาหาร เป็นท่อสั้น ๆ อยู่ถัดจากปาก

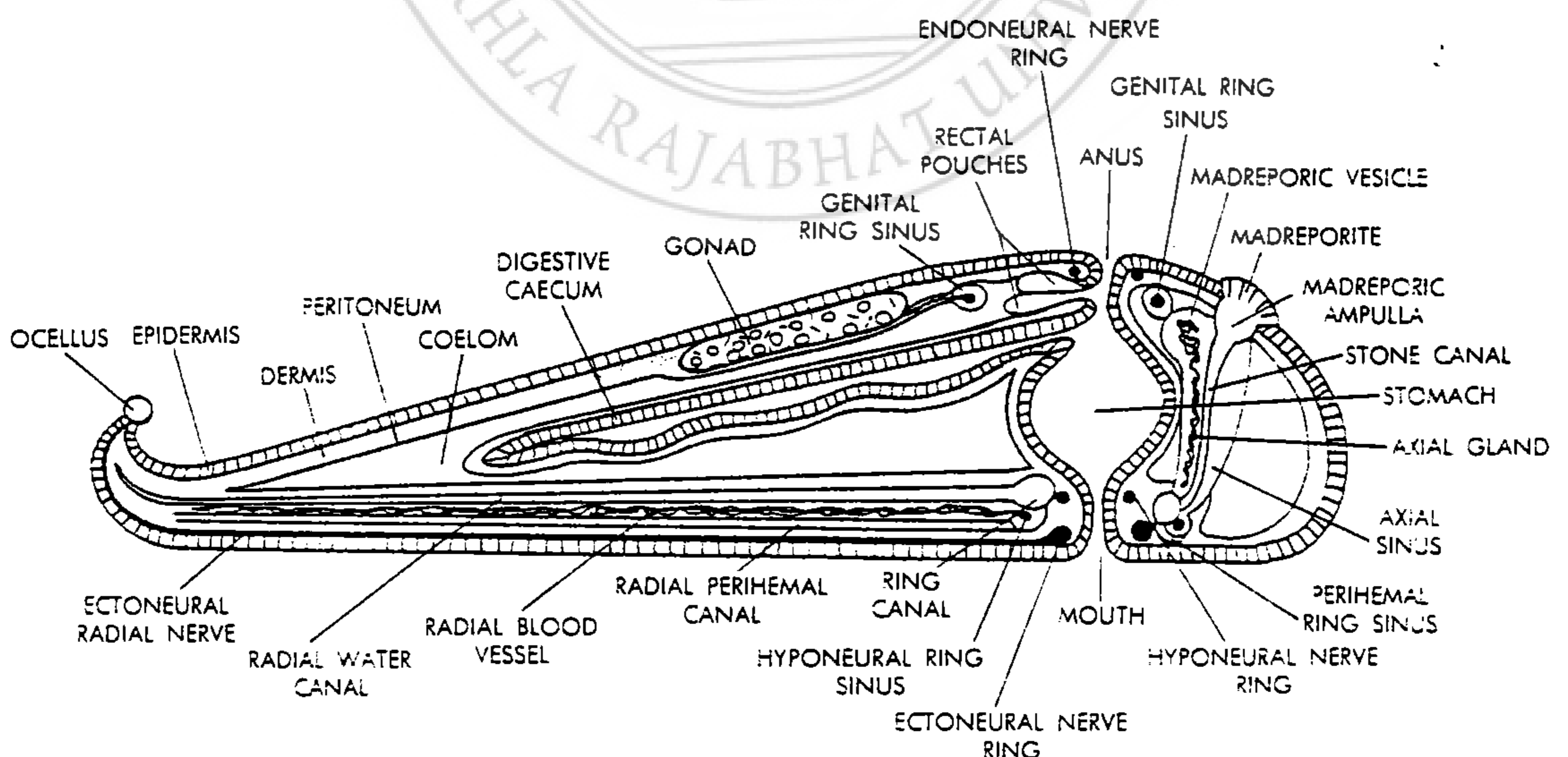
ค. กระเพาะอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

1) กระเพาะอาหารตอนหน้า (Cardiac stomach) เป็นกระเพาะอาหารที่มีขนาดใหญ่ผนังบาง สามารถยื่นออกมาจากปากเพื่อจับอาหารที่มีขนาดใหญ่ได้

2) กระเพาะอาหารตอนหลัง (Pyloric stomach) เป็นกระเพาะอาหารส่วนที่อยู่ข้างบน มีขนาดเล็กกว่า จากกระเพาะอาหารส่วนนี้จะมีแขนงของต่อมน้ำย่อย (Hepatic caecum, pyloric caecum, digestive caecum) แยกเข้าไปในแขน ข้างละ 1 คู่ ต่อมน้ำย่อยมีขนาดใหญ่มาก

ง. ลำไส้ เป็นท่อสั้น ๆ อยู่ถัดจากกระเพาะอาหารตอนหลังไปเปิดออกที่ทวารหนัก ซึ่งอยู่ทางด้านผิวนบนตรงข้ามกับปาก ที่บริเวณลำไส้จะมีถุงขนาดเล็ก (Rectal pouch, rectal caecum) คล้ายไส้ติ่ง 1 คู่ยื่นออกไป เข้าใจว่าทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่าย

จ. ทวารหนัก เป็นช่องขนาดเล็ก อยู่ทางด้านผิวนบนตรงข้ามกับปาก



ภาพ 14.11 ภาคตัดขวางผ่านแผ่นกลางตัวและแขนข้างเดียว แสดงโครงสร้างของปลาดาว

(Weisz 1966 : 743)

ปลาดาวกินเหยื่อที่เคลื่อนที่ช้าเป็นอาหาร เช่น หอยชนิดต่าง ๆ กุ้ง ปู ปลา เพรียงหิน และ หนอนต่าง ๆ เป็นต้น มันจะใช้เท้าท่อหรือเพดดิเซลลา จับเหยื่อขนาดเล็กส่งเข้าปาก ถ้าเป็นเหยื่อขนาดใหญ่มันจะยื่นกระเพาะอาหารต่อนหน้าออกมาคลุมอาหารและส่งน้ำย่อยออกมาย่อยเฉพาะ เนื้ออาหารและคายเปลือกทิ้ง บางครั้งกินเข้าไปทั้งตัว ส่วนที่ย่อยไม่ได้ก็คายออกทางปาก

ปลาดาวสามารถกินหอย 2 ฝาขนาดใหญ่ เช่นหอยนางรมเป็นอาหารได้ โดยการที่มันใช้ แขนช่วยกันจับหอย และใช้เท้าท่อทั้งหมดช่วยกันดึงฝาหอยให้พอมือช่องระหว่างฝาหอย ปลาดาวก็จะยื่นกระเพาะออกมาจากปาก สอดเข้าไปในช่องระหว่างฝาหอย และส่งน้ำย่อยเข้าไป ทำให้กล้ามเนื้อยึดฝาหอยถูกย่อย เท้าท่อก็สามารถดึงฝาหอยให้เปิดออก และสามารถกินเนื้อหอยที่อยู่ ภายในได้

3. ระบบหมุนเวียนโลหิต ของปลาดาวลดรูปลงไปมากแทบจะมองไม่เห็น ไม่มีเลือดและ หัวใจ เหลือเพียงหลอดเลือดวงแหวนรอบปาก (Ring blood vessel) และหลอดเลือดตามแนวรัศมี (Radial blood vessel) ที่แยกจากหลอดเลือดวงแหวนรอบปากเข้าไปในแขนทั้ง 5 และอยู่ใต้ท่อน้ำ รัศมี แขนละ 1 หลอด

เมื่อระบบหมุนเวียนโลหิตลดรูปลงเกือบหมด ดังนั้นการหมุนเวียนส่วนใหญ่เพื่อให้เกิดการ ลำเลียงสารต่าง ๆ จึงเกิดขึ้นภายในโพรงในลำตัวซึ่งมีของไหลบรรจุอยู่ การไหลเวียนของของไหล เกิดจากการโบกพัดของขนเซลล์ที่อยู่รอบ ๆ ผิวของเยื่อเพอริโทเนียมซึ่งบางมากซึ่งเป็นเยื่อที่บุผนัง โพรงในลำตัว

4. ระบบหายใจ ปลาดาวไม่มีระบบหายใจ แต่หายใจด้วยเหงือกผิวหนังและเท้าท่อ การ แลกเปลี่ยนแก๊สจะเกิดขึ้นบริเวณผิวที่มีของไหลในโพรงในลำตัวอยู่ใกล้กับน้ำทะเล การโบกพัด ของขนเซลล์ทั้งบริเวณผิวชั้นนอก และผิวเพอริโทเนียม ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นได้ดี

5. ระบบขับถ่าย ปลาดาวไม่มีระบบขับถ่าย การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ขับ ออกทางเหงือกและเท้าท่อ โดยมีของไหลในโพรงในลำตัวและเซลล์อะมีโบไซต์ช่วยลำเลียงสิ่งขับ ถ่ายที่เป็นชิ้นใหญ่มาที่บริเวณผิวของเหงือกผิวหนังหรือเท้าท่อ และแทรกผิวชั้นนอกออกไป

6. ระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก ปลาดาวไม่มีสมอง ระบบประสาทของ ปลาดาวมีเพียงเส้นประสาทวงแหวน (Nerve ring) รอบปาก และมีแขนงประสาทแยกไปตามแขน เป็นประสาทรัศมี (Radial nerve) เส้นประสาทเหล่านี้ จะเชื่อมต่อกับแผงประสาทใต้ผิวชั้นนอก (Epidermis plexus) ซึ่งมีลักษณะเป็นเซลล์ประสาทเชื่อมโยงสานกันเป็นร่างแห

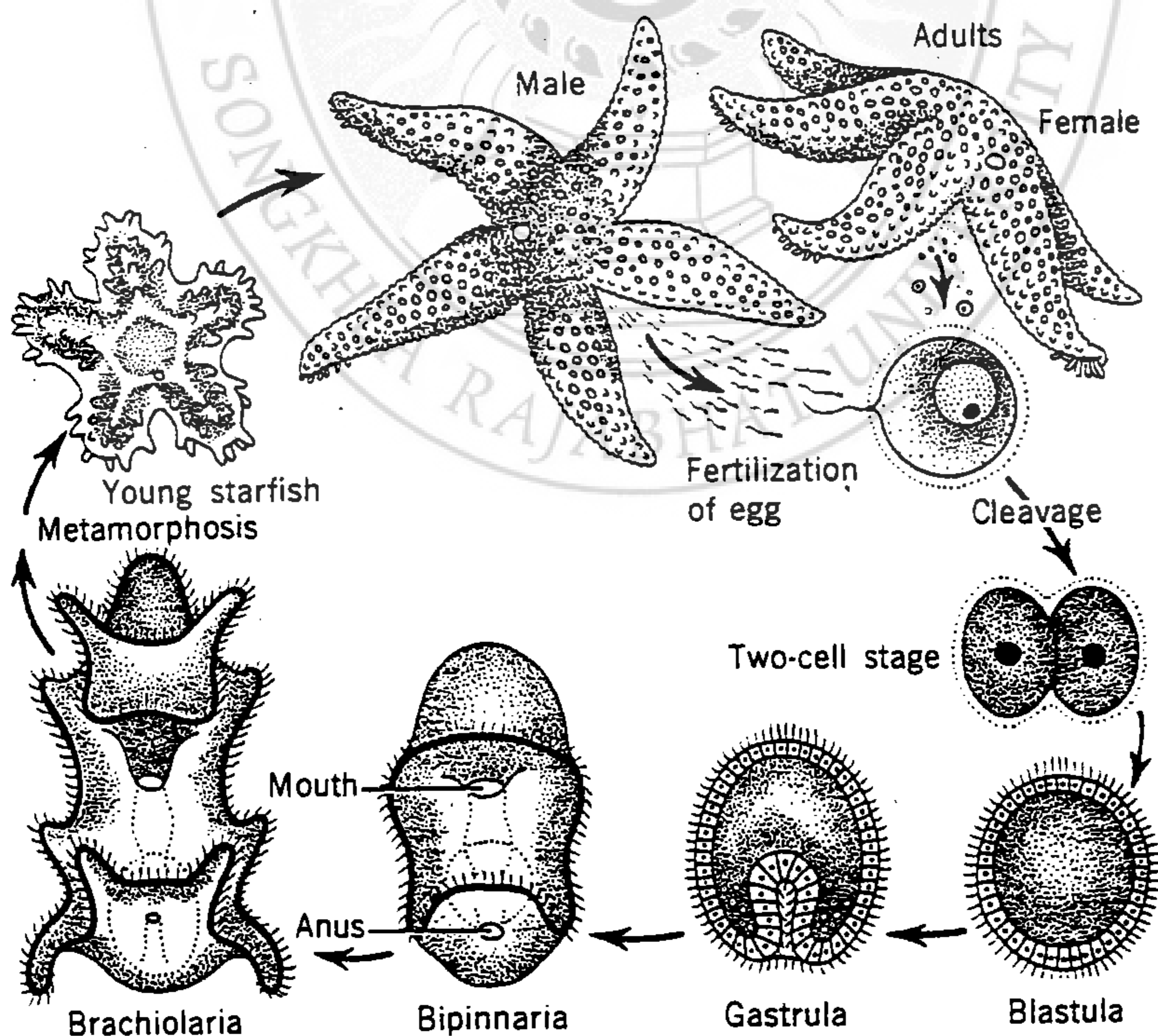
อวัยวะรับความรู้สึกของปลาดาวมีหลายอย่าง ได้แก่ หน่วยสัมผัสซึ่งอยู่ปลายสุดของแขน ทำหน้าที่รับสัมผัสเกี่ยวกับสารเคมี และบริเวณโคนหนวดก็มีจุดรับแสงซึ่งประกอบด้วยตาเดียว เป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่รับสัมผัสเกี่ยวกับแสง นอกจากนี้บริเวณใต้ผิวชั้นนอกจะมีเซลล์รับความรู้สึกซึ่งจะเชื่อมต่อกับแผงประสาทใต้ผิว เซลล์รับสัมผัสจะมีมากที่บริเวณผิวของเท้าท่อ หนาม และ

เพดดิเซลลาเรีย เซลล์รับความรู้สึกเกี่ยวกับสารเคมีจะมีมากที่บริเวณผิวรอบปาก รอบทวารหนัก และหนวดสัมผัส

7. ระบบสืบพันธุ์ และการเจริญ ปลาตาเป็นสัตว์แยกเพศ แต่ยากที่จะสังเกตว่าตัวใดเป็นตัวผู้หรือตัวเมีย แต่พอที่จะสังเกตได้จากแผ่นกลางตัว คือของตัวเมียจะหนาและโค้งกว่าของตัวผู้ อวัยวะสืบพันธุ์จะอยู่ภายในแขนข้างละ 1 คู่ คล้ายพวงองุ่น (ภาพ 14.8) และมีท่อนำเซลล์สืบพันธุ์มาเปิดออกที่ช่องสืบพันธุ์บริเวณโคนแขน

การปฏิสนธิของปลาตาเกิดขึ้นภายนอก ไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว ก็จะเจริญเปลี่ยนแปลงเป็นเอมบริโอในระยะต่าง ๆ ตามขั้นตอน (ภาพ 14.12) ในที่สุดก็จะกลายเป็นตัวอ่อนระยะแรกเรียกว่าไบพินนาเรีย (Bipinnaria) ซึ่งเป็นตัวอ่อนที่มีสมมาตรด้านข้างล้อมรอบด้วยขนเซลล์ ต่อมาตัวอ่อนระยะนี้จะเจริญเป็นตัวอ่อนในระยะบราคิโอลาเรีย (Brachiolaria) มีแขนงงอกออกมา และมีหนวดตุดเกาะ จมลงสู่ก้นทะเลหาที่อยู่อาศัย และต่อมาก็จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นปลาตาตัวเล็ก ๆ มีแขน 5 แขน มีสมมาตรรัศมี และเจริญเป็นปลาตาตัวเต็มวัย เพื่อสืบพันธุ์ต่อไป

ปลาตามีความสามารถในการงอกแทนที่สูง มันสามารถสร้างส่วนที่ขาดหายไปขึ้นมาใหม่ให้เหมือนเดิมได้ ถ้าแขนขาดมันก็จะงอกแขนใหม่ขึ้นมาแทนที่เดิมได้ แต่ถ้าแขนข้างใดข้างหนึ่งขาดพร้อมกับส่วนของแผ่นกลางตัว ก็จะกลายเป็นปลาตาตัวใหม่ขึ้นมา แต่ต้องใช้เวลาานมากอาจจะเป็นปี



ภาพ 14.12 วัฏจักรชีวิตของปลาตา ให้สังเกตระยะตัวอ่อนมีสมมาตรด้านข้าง และตัวเต็มวัยมีสมมาตรรัศมี

ปลาดาวมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อยมาก ชาวประมงบางท้องถิ่นนิยมกินอวัยวะ
สืบพันธุ์ของมันเป็นอาหาร และนำตัวของมันมาตากแห้งบดเป็นผงทำเป็นนุ้ย หรือผสมเป็นอาหาร
สัตว์ ส่วนใหญ่ปลาดาวจะให้โทษแก่ผู้ที่เลี้ยงหอยนางรม คือต้องคอยระวังไม่ให้ปลาดาวเข้าไปกิน
หอยนางรมที่เลี้ยงเอาไว้ เพราะปลาดาวกินจุมาก

