



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย
Biodiversity of sea urchins (Echinoidea, Echinodermata) in Thai Waters

สุเมตต์ ปุจฉากร

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 2560A10802137
สัญญาเลขที่ 159/2560

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย
Biodiversity of sea urchins (Echinoidea, Echinodermata) in Thai Waters

สุเมตต์ ปุจฉากการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

กันยายน 2561

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สัญญาขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยที่ 159/2560

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดภูเก็ต พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑสถานศาสตร์แห่งชาติ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นต้น ในการให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและเทียบเคียงตัวอย่างสำรวจและเก็บตัวอย่างซึ่งมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนายบรรณวิษณุ แพงสุข ผู้ช่วยวิจัย เจ้าหน้าที่ พนักงานมหาวิทยาลัย นักวิทยาศาสตร์ และนิสิตนักศึกษาของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทยทุกท่านที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ ในการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างและการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

สุเมตต์ ปุจฉาการ
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ
กันยายน 2561

ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย

สุเมตต์ ปุจฉาการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

จากการสำรวจ ทบทวนเอกสารอ้างอิง รวมไปถึงพบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่มีรายงานว่าอยู่ในน่านน้ำไทย ทั้งหมดจำนวน 9 อันดับ 21 วงศ์ 52 สกุล 68 ชนิด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการสำรวจและการเก็บข้อมูล ตัวอย่างภาคสนาม ศึกษาตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์อ้างอิงของแหล่งข้อมูลในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ และทำการจำแนกชนิดและตรวจสอบรายชื่อ ชื่อพ้อง พบเม่นทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีจำนวนลดลงเหลือ 7 อันดับ 19 วงศ์ 40 สกุล 53 ชนิด ในจำนวนนี้เม่นทะเลที่พบมีการแพร่กระจายอยู่เฉพาะในฝั่งทะเลอันดามัน 26 ชนิด เฉพาะในอ่าวไทย 13 ชนิด และทั้งทะเลอันดามันและอ่าวไทย 29 ชนิด อย่างไรก็ตามสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบเกือบทั้งหมดเป็นสัตว์ทะเลตามชายฝั่งทะเลและน้ำทะเลไม่ลึก รายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงชื่อสกุลจำนวน 2 สกุล ได้แก่ *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816) เป็น *Plococidaris verticillata* (Lamarck, 1816) และสกุล *Echinodiscus auritus* (Leske, 1778) และ *Echinodiscus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) เปลี่ยนเป็น *Sculpsitechinus auritus* (Leske, 1778) และ *Sculpsitechinus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) ตามลำดับ เม่นหัวใจ *Maretia ovata* (Leske, 1778) เป็นชื่อพ้องของ *Maretia planulata* (Lamarck, 1816) มีการจำแนกชนิดคลาดเคลื่อนหลายชนิด ตัวอย่างเช่น *Temnotrema reticulatum* (Mortensen in de Meijere, 1904) แก้ไขเป็น *Temnotrema siamense* (Mortensen, 1904) นอกจากนี้ยังพบเม่นทะเล *Colobocentrotus (Podophora) atratus* (Linnaeus, 1758) ซึ่งเคยมีรายงานในน่านน้ำไทยแต่ในปัจจุบันไม่พบในประเทศไทยแล้ว

Biodiversity of sea urchins (Echinoidea, Echinodermata) in Thai Waters

Sumaitt Putchakarn

Institute of Marine Science, Burapha University

ABSTRACT

Based on a review of the literature review, echinoid specimens reported in Thai Waters were 9 Orders, 19 families, 52 genera and 68 species. However, when surveying and collecting field samples, study specimens from reference museums of sources in educational institutes and agencies, and classify and examine the list of echinoid found in Thai Waters have decreased to 7 Orders, 19 families, 40 genera and 53 species. Of these, 25 species of echinoids were found only in the Andaman Sea and 13 only in the Gulf of Thailand, and 29 species found in the Andaman Sea and the Gulf of Thailand. Almost all echinoids were shallow water. List of sea urchins found with 2 genera changed such as *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816) เป็น *Plococidaris verticillata* (Lamarck, 1816) และสกุล *Echinodiscus* change to *Sculpsitechinus*. *Maretia ovata* is the synonym of *Maretia planulata*. Some specimens were corrected such as *Temnotrema reticulatum* (Mortensen in de Meijere, 1904) แก้ไขเป็น *Temnotrema siamense* (Mortensen, 1904). Finally, from the study show some species had been lost form Thai Water such as, *Colobocentrotus (Podophora) atratus* (Linnaeus, 1758).

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
บทคัดย่อ	4
สารบัญเรื่อง	6
สารบัญตาราง	7
สารบัญภาพและแผนภาพ	8
บทนำ	10
การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	12
วิธีดำเนินการวิจัย	14
ผลการวิจัย	28
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	104
ผลผลิต	105
รายงานสรุปการเงิน	106
บรรณานุกรม	107
ประวัตินักวิจัย	109

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 รายชื่อสัตว์กลุ่มแมนทะเลที่มีรายงานว่าพบในน่านน้ำไทย

หน้า
29

สารบัญภาพและแผ่นภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	19
ภาพที่ 2	20
ภาพที่ 3	20
ภาพที่ 4	21
ภาพที่ 5	22
ภาพที่ 6	23
ภาพที่ 7	24
ภาพที่ 8	25
ภาพที่ 9	26
แผ่นภาพที่ 1	34
แผ่นภาพที่ 2	35
แผ่นภาพที่ 3	36
แผ่นภาพที่ 4	37
แผ่นภาพที่ 5	38
แผ่นภาพที่ 6	40
แผ่นภาพที่ 7	41
แผ่นภาพที่ 8	43
แผ่นภาพที่ 9	44
แผ่นภาพที่ 10	46
แผ่นภาพที่ 11	47
แผ่นภาพที่ 12	49
แผ่นภาพที่ 13	50
แผ่นภาพที่ 14	51
แผ่นภาพที่ 15	52
แผ่นภาพที่ 16	54
แผ่นภาพที่ 17	55
แผ่นภาพที่ 18	56
แผ่นภาพที่ 19	57
แผ่นภาพที่ 20	59
แผ่นภาพที่ 21	60
แผ่นภาพที่ 22	62
แผ่นภาพที่ 23	63
แผ่นภาพที่ 24	64

สารบัญภาพและแผ่นภาพ (ต่อ)

	หน้า
แผ่นภาพที่ 25 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Parasalemia gratiosa</i>	66
แผ่นภาพที่ 26 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Echinostrephus molaris</i>	67
แผ่นภาพที่ 27 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Echinometra mathaei</i>	69
แผ่นภาพที่ 28 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Colobocentrotus atratus</i>	70
แผ่นภาพที่ 29 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Heterocentrotus trigonarius</i>	71
แผ่นภาพที่ 30 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Arachnoides placenta</i>	73
แผ่นภาพที่ 31 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Clypeaster reticulatus</i>	75
แผ่นภาพที่ 32 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Clypeaster latissimus</i>	76
แผ่นภาพที่ 33 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Jacksonaster depressum</i>	78
แผ่นภาพที่ 34 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Laganum decagonale</i>	79
แผ่นภาพที่ 35 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Peronella lesueuri</i>	80
แผ่นภาพที่ 36 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Peronella rubra</i>	81
แผ่นภาพที่ 37 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Sculpsitechinus tenuissimus</i>	83
แผ่นภาพที่ 38 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Sculpsitechinus auritus</i>	84
แผ่นภาพที่ 39 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Fibularia angulipora</i>	85
แผ่นภาพที่ 40 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Echinoneus cyclostomus</i>	87
แผ่นภาพที่ 41 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Echinolampus alexandri</i>	89
แผ่นภาพที่ 42 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Maretia plunulata</i>	90
แผ่นภาพที่ 43 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Lovenia elongata</i>	92
แผ่นภาพที่ 44 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Lovenia suncarinata</i>	93
แผ่นภาพที่ 45 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Brissopsis Luzonica</i>	95
แผ่นภาพที่ 46 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Brissus latecarinatus</i>	96
แผ่นภาพที่ 47 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Metalia sternalis</i>	98
แผ่นภาพที่ 48 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Metalia townsendi</i>	99
แผ่นภาพที่ 49 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Metalia spatagus</i>	100
แผ่นภาพที่ 50 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Moira stygia</i>	102
แผ่นภาพที่ 51 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ <i>Schizaster lucunosus</i>	103

บทนำ

สัตว์กลุ่มเม่นทะเล จัดอยู่ใน Phylum Echinodermata, Class Echinoidea สมาชิกประกอบด้วย เม่นทะเล เม่นหัวใจ และหรียญทะเล ทุกชนิดอาศัยอยู่ในทะเลและดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินทั้งหมด พบอาศัยอยู่ตามความลึกระดับต่างๆ ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงพื้นมหาสมุทรลึกๆ มีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่าง กัน ได้แก่ เป็นผู้ล่า (Predator) พวกขูดกินอาหารจากพื้น (Grazing) พวกกินซากอินทรีย์ (Detritus feeder เป็นต้น สัตว์กลุ่มเม่นทะเลเป็นสัตว์ทะเลที่มีประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจโดยไข่ของเม่นทะเลเป็นอาหารและมี ราคาแพง (Sloan, 1985) เปลือกและหนามเม่นทะเลใช้เป็นวัสดุตกแต่งบ้านเรือนและเครื่องประดับ ในระบบ นิเวศทางทะเล สัตว์กลุ่มเม่นทะเลอาจจะใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพของแนวปะการังได้โดยอ้อม เนื่องจากมันขูด หาอาหารตามพื้นทะเลซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพการเกิดใหม่ (recruitment) ของปะการังหรือปริมาณสาหร่าย ทะเลและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆ ที่อยู่ตามพื้น และเม่นหัวใจ หรียญทะเล จะมีบทบาทในการกำจัดสารอินทรีย์ ที่ปะปนอยู่ตามพื้นทะเล เป็นต้น (Birkeland, 1989) นอกจากนี้สัตว์กลุ่มเม่นทะเลยังมีประโยชน์เกี่ยวกับการ ศึกษาวิจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ไขที่ได้รับการผลิตของเม่นทะเล และดาว ทะเล เป็นตัวแทนศึกษาการพัฒนาการของตัวอ่อน และใช้ในการตรวจสอบความเป็นพิษของสารมลพิษทาง ทะเล (Kobayashi, 1985)

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเม่นทะเลในประเทศไทย เริ่มมีขึ้นในรัชสมัยของ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดย Dr. Th. Mortensen ผู้เชี่ยวชาญด้านเอคโคไคโนเดิร์ม ชาวเดนมาร์ค ได้เดินทางเข้ามาสำรวจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ระหว่างปี พ.ศ. 2442 – 2443 และได้ทำการเก็บ ตัวอย่างในบริเวณหมู่เกาะสีชัง หมู่เกาะคราม หมู่เกาะแสมสาร หมู่เกาะเสม็ด และหมู่เกาะช้าง และเขียน รายงานไว้เฉพาะในกลุ่มของเม่นทะเล (Class Echinoidea) จำนวน 16 ชนิด ในจำนวนนี้พบเม่นทะเลชนิด ใหม่ 4 ชนิด สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มโดยนักวิทยาศาสตร์ไทย เริ่ม ตั้งแต่ ลักขณา กลินณศักดิ์ (2508) (สมพร ศรียากกร, 2513 อ้างถึง) ได้ทำการศึกษาเอคโคไคโนเดิร์มบางชนิดที่ เก็บรวบรวมได้ในอ่าวไทย สมพร ศรียากกร (2513) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไคโนเดิร์มที่ได้จากการสำรวจ ร่วมไทย-เดนมาร์ค ครั้งที่ 5 บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันตกของไทย ในทะเลอันดามัน วัฒนา ไวยनिया (2528, 2529) ได้ทำการศึกษานิดของเอคโคไคโนเดิร์มในอ่าวไทย โดยใช้เครื่องมือประมงอวนลากหน้าดิน หลังจากนั้น ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล จังหวัดภูเก็ต ปัจจุบันคือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอัน ดามัน ได้จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Taxonomy, biology and ecology of echinoderms ในปี พ.ศ. 2530 นับเป็นการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มอย่างจริงจัง แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่ มีผู้ศึกษาอย่างต่อเนื่องและได้วางเว็มนานเกือบ 10 ปีจนกระทั่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา โดยสุเมตต์ ปุจฉากการ (2541) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณ ชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย พบเอคโคไคโนเดิร์ม 56 ชนิด และสุเมตต์ ปุจฉากการและคณะ (2547) ได้ ทำการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณแนวปะการังตามหมู่เกาะและชายฝั่งทะเลในจังหวัดชลบุรี พบ เอคโคไคโนเดิร์ม 71 ชนิด จากนั้นสุเมตต์ ปุจฉากการและพิชัย สนแจ้ง (Putchakarn & Sonchaeng, 2004) ได้ จัดทำรายชื่อเอคโคไคโนเดิร์มที่พบในน่านน้ำไทยทั้งหมด 381 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 67 ชนิด และสุเมตต์ ปุจฉากการได้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ถึงแม้ว่าการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในประเทศไทยจะมีทำการศึกษามาเป็น ระยะเวลาอันยาวนานนับร้อยปีแต่เป็นการศึกษาในระดับการจัดทำรายชื่อ (checklist) เท่านั้น ยังไม่ได้ทำการศึกษา วิจัยถึงรายละเอียดในด้านอนุกรมวิธาน การจัดทำคู่มือการจำแนกชนิด การสำรวจสถานภาพและข้อมูล

ปัจจุบัน รวมทั้งสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในเขตทะเลลึกทางฝั่งทะเลอันดามันของไทยและชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางอ่าวไทยตอนล่างและทะเลอันดามันตอนใต้ยังขาดข้อมูล ผู้วิจัยจึงเสนอโครงการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทยเพื่อรวบรวมข้อมูลทางอนุกรมวิธาน จัดทำหนังสือคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การจำแนกชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเล และเติมเต็มองค์ความรู้อื่นๆของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลของไทยให้สมบูรณ์มากที่สุด

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทบทวนรายชื่อ อนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย
2. เพื่อจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คู่มือการจำแนกชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเลและเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการถ่ายทอดองค์ความรู้อนุกรมวิธานสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย
3. เพื่อติดตามสถานภาพ เก็บรวบรวมข้อมูล ตัวอย่างและพัฒนาฐานข้อมูลสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทยให้ทันสมัย
4. เพื่อสร้างบุคลากรวิจัยรุ่นใหม่ทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคโนเดิร์ม
5. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานความหลากหลายทางชีวภาพทะเลของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลของไทยสำหรับการศึกษาและการวิจัยต่อยอดเพื่อการบริหาร อนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ยั่งยืน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบในน่านน้ำไทยทั้งทะเลเขตน้ำตื้นและน้ำลึกจากสถาบันการศึกษา ส่วนงานและหน่วยงานต่างๆที่ได้มีการศึกษาและเก็บรวบรวมเอคโคโนเดิร์มไว้ในอดีต รวมทั้งสำรวจและเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมตามชายฝั่งทะเลในพื้นที่ที่ยังไม่มีข้อมูลกระจายไปตามพื้นที่ทั้งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เดินเก็บตามชายหาด การดำน้ำแบบผิวน้ำ (Skin diving) การดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (Scuba diving) บันทึกภาพใต้น้ำ พร้อมบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด ตรึงและเก็บรักษาตัวอย่างและทำการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบเอกสารอ้างอิง จัดทำรายงานการวิจัย Monograph และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คู่มือการจำแนกชนิด สร้าง webpage ในอินเทอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ความรู้สัตว์กลุ่มเม่นทะเลของไทย รวมทั้งถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560

ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

สัตว์กลุ่มเม่นทะเลเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจและมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศทางทะเล เท่าที่มีรายงานในขณะนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลประมาณ 67 ชนิดจากที่คาดการณ์ไว้ประมาณ 100 ชนิด ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลนี้ต้องดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านอนุกรมวิธานเนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีผู้ทบทวนรายชื่อและจัดทำคู่มือการจำแนกชนิดของสัตว์กลุ่มเม่นทะเล และการสำรวจติดตามสถานภาพปัจจุบันของสัตว์กลุ่มเม่นทะเล เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางทะเลในสถานการณ์ปัจจุบันมีความผันแปรที่ไม่อาจจะคาดการณ์ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาคความหลากหลายของชนิดและสถานภาพปัจจุบันของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลเพื่อให้รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์ต่อไปในอนาคต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ทางวิชาการดังนี้

- ได้รายชื่อชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่เป็นปัจจุบันในน่านน้ำไทย และ Monograph หนังสือคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์กลุ่มเม่นทะเลและเผยแพร่ในสื่ออินเทอร์เน็ตได้กว้างขวาง
- องค์ความรู้จากผลการวิจัยสามารถให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดความรู้และสถานภาพปัจจุบันของชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเลแก่นักเรียน นักศึกษา นักวิจัย ประชาชนและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
- สร้างบุคลากรวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มได้ไม่น้อยกว่า 1 คน
- ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มในประเทศไทย และการวิจัยต่อยอดเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน
- บทความทางวิชาการและผลงานการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการที่มีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมกลั่นกรองและวารสารทางวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่
- สถาบันการศึกษาทั้งหมดที่มีการเรียนการสอนวิชาความหลากหลายทางชีวภาพ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัยต่างๆ เป็นต้น
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมอุทยานแห่งชาติ สำนัความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- นักเรียน นิสิตนักศึกษา นักวิจัย และประชาชนผู้สนใจทั่วไป
- หน่วยงานความมั่นคงของประเทศ เช่น กองทัพเรือ
- องค์กรมหาชนของรัฐ และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย องค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักนายกรัฐมนตรี เป็นต้น

การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอคโคไคโนเดิร์มในประเทศไทย เริ่มมีขึ้นในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดย Dr. Th. Mortensen ผู้เชี่ยวชาญด้านเอคโคไคโนเดิร์ม ชาวเดนมาร์ก ได้เดินทางเข้ามาสำรวจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ระหว่างปี พ.ศ. 2442 – 2443 และได้ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณหมู่เกาะสีชัง หมู่เกาะคราม หมู่เกาะแสมสาร หมู่เกาะเสม็ด และหมู่เกาะช้าง และเขียนรายงานไว้เฉพาะในกลุ่มของเม่นทะเล (Class Echinoidea) จำนวน 16 ชนิด ในจำนวนนี้พบเม่นทะเลชนิดใหม่ 4 ชนิด คือ *Chaetodiadema granulatum* Mortensen, 1903, *Pleurechinus doederleini* Mortensen, 1904 ต่อมาถูกเปลี่ยนสกุลเป็น *Paratrema doederleini* (Mortensen, 1904), *Pleurechinus siamensis* Mortensen, 1904 ต่อมาถูกเปลี่ยนสกุลเป็น *Temnotrema siamense* (Mortensen, 1904) และ *Gymnechinus pulchellus* Mortensen, 1904 สำหรับการศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไคโนเดิร์มโดยนักวิทยาศาสตร์ไทย เริ่มตั้งแต่วรรณคดี (2508) (สมพร ศรียากร, 2513 อ้างถึง) ได้ทำการศึกษาเอคโคไคโนเดิร์มบางชนิด ที่เก็บรวบรวมได้ในอ่าวไทย พบเอคโคไคโนเดิร์ม 24 วงศ์ 41 ชนิด สมพร ศรียากร (2513) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไคโนเดิร์มที่ได้จากการสำรวจร่วมไทย-เดนมาร์ก ครั้งที่ 5 บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันตกของไทย ในทะเลอันดามัน ได้รายงานชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มไว้ 29 วงศ์ 54 ชนิด วัฒนา ไวยनिया (2528, 2529) ได้ทำการศึกษานชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มในอ่าวไทย โดยใช้เครื่องมือประมงอวนลากหน้าดิน จำนวน 2 ครั้ง พบเอคโคไคโนเดิร์ม 24 ชนิด และยังได้จัดทำแผนที่การแพร่กระจายของเอคโคไคโนเดิร์มในอ่าวไทยด้วย Clark & Rowe (1971) ได้ทำการศึกษาเอคโคไคโนเดิร์ม ในเขตน่านน้ำของภูมิภาค Indo-West Pacific พบเอคโคไคโนเดิร์ม 1,027 ชนิด และในเขตภูมิภาคย่อยของภูมิภาคนี้คือ East Indies อันประกอบด้วย ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย พบเอคโคไคโนเดิร์ม 545 ชนิด ในจำนวนนี้มี 91 ชนิดที่พบเฉพาะในเขตภูมิภาคย่อยนี้ สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ

(2541) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์ม ในบริเวณสถานีวิจัยทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดระนอง และพื้นที่ใกล้เคียงโดยเก็บตัวอย่างเอคโคไคโนเดิร์ม จากแหล่งอาศัยต่างๆ กันคือ แหล่งหญ้าทะเล ชายหาดทราย หาดหินเหนือชุมชนปะการัง และชุมชนปะการัง พบ เอคโคไคโนเดิร์ม 33 ชนิด ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 9 ชนิดและพบ เม่นหัวใจ 1 ชนิด คือ *Moira stygia* ที่ยังไม่ได้มีผู้รายงานไว้ในน่านน้ำไทย สุเมตต์ ปุจฉาการ (2541) ได้ทำการศึกษานุกรมวิธานของเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย พบเอคโคไคโนเดิร์ม 56 ชนิดจาก 14 อันดับ 25 วงศ์ 37 สกุล ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลเม่นทะเล 17 ชนิด และพบเม่นหัวใจ 1 ชนิดคือ *Lovenia subcarinata* ที่ยังไม่ได้มีผู้รายงานไว้ในประเทศไทย สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ (2547) ได้ทำการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณแนวปะการังตามหมู่เกาะต่างๆและชายฝั่งทะเลในจังหวัดชลบุรี รวม 22 เกาะ 40 จุดสำรวจ ระหว่างเดือนมกราคม 2540 – เดือนมีนาคม 2545 พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทั้งหมด 428 ชนิด จาก 15 phyla ในจำนวนนี้เป็นเอคโคไคโนเดิร์ม 71 ชนิด Lane, et.al. (2000) ได้ทำการทบทวนรายชื่อเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณทะเลจีนใต้พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 983 ชนิดในจำนวนนี้เป็นสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 168 ชนิด ต่อมา Putchakarn and Sonchaeng (2004) ได้จัดทำรายชื่อเอคโคไคโนเดิร์มที่พบในน่านน้ำไทยทั้งหมด 381 ชนิดแบ่งออกเป็น ดาวขนนก 39 ชนิด ดาวทะเล 69 ชนิด ดาวเปราะ 112 ชนิด เม่นทะเล เม่นหัวใจ และหริษญทะเล 67 ชนิดและปลิงทะเล 94 ชนิด ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในอ่าวไทย 44 ชนิดและทะเลอันดามัน 50 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ ร่วมกับคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการสำรวจเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ จ. พังงา ระหว่างวันที่ 9-16 มกราคม 2549 พบเอคโคไคโนเดิร์ม 75 ชนิด ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 14 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ ร่วมกับคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการสำรวจเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณทะเลอันดามันใต้ ได้แก่ หมู่เกาะรอก จ. กระบี่ และหมู่เกาะอาดังราวี จ.สตูล ระหว่างวันที่ 27-30 มีนาคม 2549 พบเอคโคไคโนเดิร์ม 44 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 11 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ ร่วมกับคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการสำรวจเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณทะเลอันดามันใต้ ได้แก่ หมู่เกาะพีพี จ.กระบี่ ระหว่างวันที่ 6-9 มิถุนายน 2549 พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 45 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 11 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ ร่วมกับคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการสำรวจเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณ หมู่เกาะเต่าและเกาะแตน จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างวันที่ 19-21 พฤษภาคม 2551 พบเอคโคไคโนเดิร์ม 29 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 7 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (2551) ได้ทำการสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณหมู่เกาะมัน อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง พบเอคโคไคโนเดิร์ม 29 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 10 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ ร่วมกับคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการสำรวจเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณ บริเวณหมู่เกาะราชา เกาะดอกไม้ จังหวัดพังงา-ภูเก็ต ระหว่างวันที่ 30 มีนาคม – 2 เมษายน 2552 พบเอคโคไคโนเดิร์ม 51 ชนิด ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 13 ชนิด กิติธร สรรพานิช และคณะ (2554) ได้ศึกษาสถานภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล บริเวณหาดนางรอง เกาะกระเช้และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่ปี 2551-2553 ได้รายงานเอคโคไคโนเดิร์มที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมดจำนวน 27 ชนิด ในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 7 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ หงษ์ศิริ (2554) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชนิดของเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 25 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 5 ชนิด Mucharin, .et.al. (2011) ได้รายงานความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณหมู่เกาะทะเลใต้ อำเภอนนทบุรี จังหวัดนครศรีธรรมราช พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 24 ชนิดในจำนวนนี้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเล 5 ชนิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การรวบรวมข้อมูลสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในประเทศไทย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เอกสารอ้างอิงที่ได้เก็บรวบรวมไว้ และดำเนินการไปปฏิบัติการงานเทียบเคียงตัวอย่างสัตว์กลุ่มเม่นทะเลจากพิพิธภัณฑ์อ้างอิงของสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ตัวอย่างเช่น สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พิพิธภัณฑ์อ้างอิง ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน จ.ภูเก็ต สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาชายฝั่งอันดามัน คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 50 พรรษา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เป็นต้น ดังแสดงในแผนภาพที่ 1



ห้องเก็บตัวอย่างเปียก



การจำแนกชนิดและเทียบตัวอย่างเม่นทะเล

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



สถานที่เก็บตัวอย่างเม่นทะเล



เปรียบเทียบรูปตัวอย่างเม่นทะเล



ภาพตัวอย่างเม่นทะเล



ภาพตัวอย่างเหรียญทะเล

พิพิธภัณฑ์อ้างอิง ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน จ.ภูเก็ต
ปฏิบัติการงานเทียบเคียงตัวอย่างสัตว์กลุ่มเม่นทะเลจากของสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ



สอบถามข้อมูลमेंทะเล
 ศึกษานิวิจัยเพื่อการพัฒนาชายฝั่งอันดามัน คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ดูภาพถ่ายตัวอย่างमेंทะเล



ตรวจสอบเทียบเคียงตัวอย่างमेंทะเล



การจำแนกชนิดमेंทะเล

คณะวิทยาศาสตร์และพิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา 50 พรรษา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 ปฏิบัติการงานเทียบเคียงตัวอย่างสัตว์กลุ่มमेंทะเลจากของสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ

2. สํารวจและเก็บข้อมูลตัวอย่างสัตว์กลุ่มमेंทะเลภาคสนามเพิ่มเติมในพื้นที่ที่ยังขาดข้อมูลสัตว์กลุ่มमेंทะเล ได้แก่ 1) อ่าวไทยตอนบน ประกอบด้วย ชายฝั่งทะเลหมู่เกาะช้างและหมู่เกาะกูด จ.ตราด จ.เพชรบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ และจ. สุราษฎร์ธานี 2) อ่าวไทยตอนล่าง ประกอบด้วย จ.นครศรีธรรมราช และ 3) ฝั่งทะเลอันดามัน ประกอบด้วย จ. ระนอง จ.พังงา จ.ภูเก็ต จ.กระบี่ จ.ตรังและจ.สตูล โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลและตัวอย่างสัตว์กลุ่มमेंทะเลด้วยวิธีการต่างๆ แพร่กระจายตามพื้นที่ศึกษา ได้แก่

- การสำรวจตามชายฝั่งทะเลแหล่งหญ้าทะเล และแนวปะการัง โดยการเดินลุ่มเก็บตัวอย่างในเขตน้ำขึ้นน้ำลง การดำน้ำทั้งแบบผิวน้ำและ Scuba diving

- สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างจากสะพานปลา ทำเทียบเรือประมง ประมงพื้นบ้าน

- ทำการบันทึกข้อมูลตัวอย่างสัตว์กลุ่มमेंทะเล เช่น ถิ่นที่อยู่อาศัย ความลึก วัตถุใต้น้ำที่เกาะติดสิ่งมีชีวิตที่อาศัยร่วมอยู่ด้วย วันที่เก็บตัวอย่าง ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ รวมทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาเบื้องต้น เป็นต้น สลับและเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์กลุ่มमेंทะเลด้วยการทำแห้งหรือดองใน เอทานอล 75%



เก็บตัวอย่างเม่นทะเลจากประมงพื้นบ้าน



ดำน้ำเก็บตัวอย่างเม่นทะเล



สำรวจแหล่งหญาทะเล



เม่นหัวใจในแหล่งหญาทะเล

คณะวิทยาศาสตร์และพิพิธภัณฑิ์ธรรมชาติวิทยา 50 พรรษา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 ปฏิบัติการงานเทียบเคียงตัวอย่างสัตว์กลุ่มเม่นทะเลจากของสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ

3. การปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ

3.1 การจำแนกชนิดเอคไคโนเดิร์ม โดยทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการจำแนกชนิดอย่างละเอียดของตัวอย่างเม่นทะเล โดยดิงหนาม และเยื่อหุ้มเปลือกเม่นทะเลออก หากไม่สามารถทำได้จึงใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์จากนั้นใช้แปรงสีฟันจุ่มน้ำยาและนำไปถูบริเวณที่ต้องการประมาณ 5 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด เพื่อให้ตรวจสอบเปลือกได้ชัดเจน บันทึกภาพลักษณะภายนอกและภายใน โดยการใช้กล้องถ่ายภาพแบบ Macro หรือภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

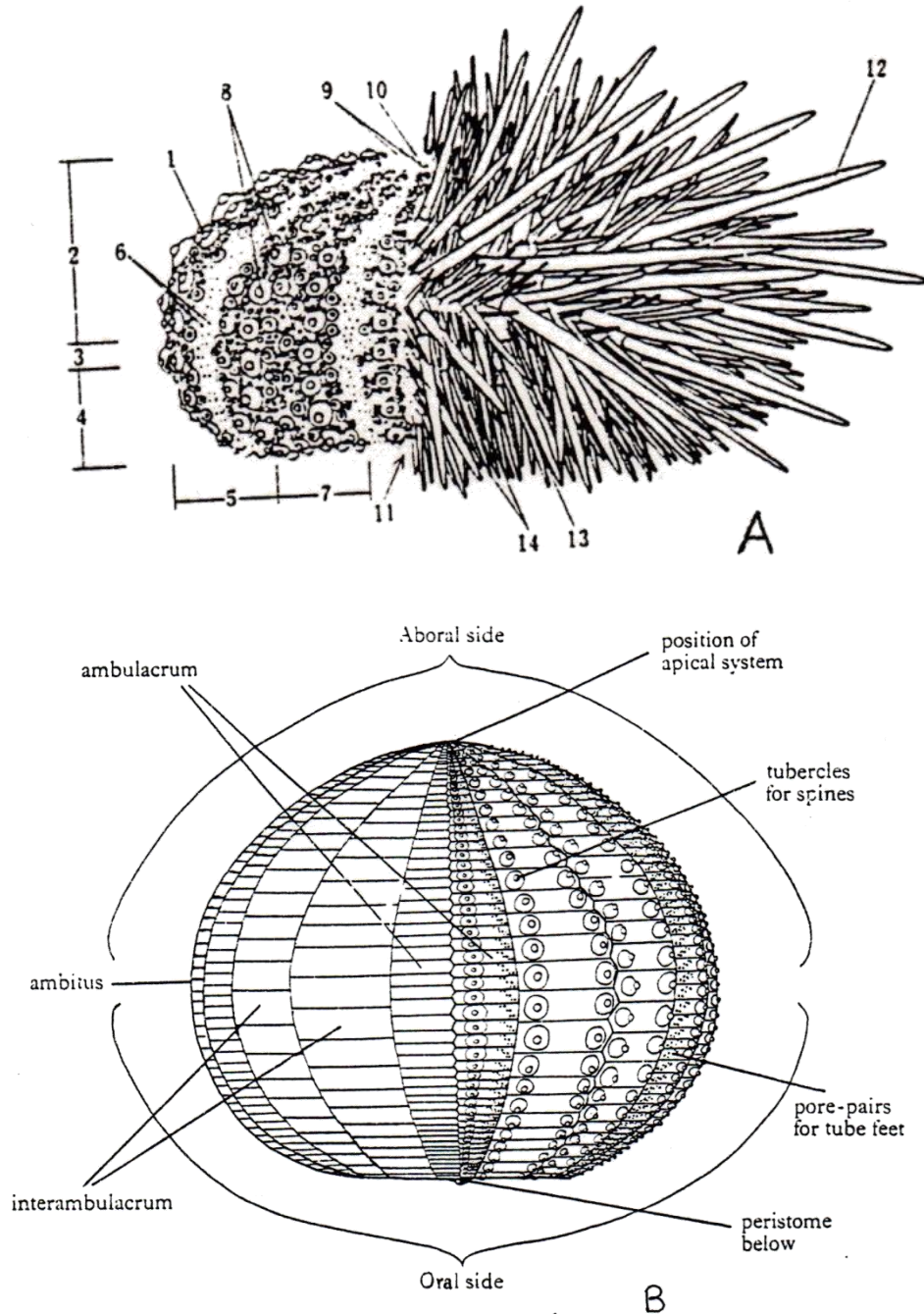
3.2 เปรียบเทียบและเทียบเคียงลักษณะสัณฐานวิทยากับเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นหลัก คือ Mortensen (1940 -1951), Clark and Rowe (1971), Guille, Laboute et Menou (1986) และ Shigei (1986) และเอกสารอ้างอิงต่างๆที่ได้เก็บรวบรวมไว้ รวมทั้งฐานข้อมูล WoRMS Editorial Board (2014). World Register of Marine Species เข้าถึงได้จาก <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2018-09-20. doi:10.14284/170. The Echinoid Directory. เข้าถึงได้จาก <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/index.html>

3.3 จัดทำคู่มือจำแนกชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเล ในรูปแบบ Dichomous Key ในการจำแนกกลุ่มเม่นทะเลที่ได้เก็บรวบรวมไว้เป็น อันดับ (order) , วงศ์ (family) , สกุล (genus) , ชนิด (species) และได้บรรยายลักษณะจำเพาะของชนิดที่พบพร้อมกับข้อมูลของสัตว์ เช่น แหล่งที่พบ (locality) , ถิ่นอาศัย (habitat) , และการแพร่กระจาย (distribution) เป็นต้น

ลักษณะ และอวัยวะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดของ เม่นทะเล, เหริยทะเล และเม่นหัวใจ
ภาพที่ 1-9) ดังนี้คือ

Aboral side	ด้านตรงข้ามปาก
Ambitus	ส่วนที่กว้างที่สุดของเปลือก
Ambulacrum	บริเวณที่มีเท้าเทียมประกอบด้วยแผ่นหินปูนที่มีเท้าเทียม (ambulacral plates) ยื่นออกมาเรียงต่อกันเป็นชุดในแนวตั้งของเปลือก
Anal fasciole	แถบของหนามเล็กละเอียดที่อยู่บริเวณทวารหนัก
Angular pores	รูที่มุมตรงรอยต่อระหว่างแผ่นของเปลือก
Apical system	ระบบแผ่นหินปูนด้านตรงข้ามปากซึ่งเป็นที่รวมของระบบสืบพันธุ์, การขับถ่าย และระบบหมุนเวียนของน้ำของเม่นทะเล ประกอบด้วย ocular plate 5 แผ่น ซึ่งเป็นแผ่นที่เชื่อมระหว่างระบบแผ่นหินปูนของ ambulacrum และ interambulacrum กับ apical system และแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) 5 แผ่นซึ่งเป็นแผ่นปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ เรียงกับเป็นวง สำหรับเม่นทะเล apical system จะล้อมรอบทวารหนัก (periproct) แต่ในพวกเหริยทะเล และเม่นหัวใจ ทวารหนักจะแยกออกจากกัน ไปอยู่ทางด้านท้ายของเปลือก การเรียงตัวของ ocular plate สามารถใช้ในการจำแนกชนิดเม่นทะเล ซึ่งทำให้เกิดการเรียงตัวของหินปูน 1 วง (monocyclic) หรือ 2 วง (dicyclic) และเม่นหัวใจที่มีลักษณะเป็นแบบ ethmophract และ ethmolytic
Aristotle's lantern	ระบบฟันของเม่นทะเล ที่คล้ายโคมตะเกียงสมัยกรีก ประกอบด้วยแผ่นฟันที่เป็นรูปปิรามิดคว่ำเรียง เรียงในแนวรัศมีแผ่นหินปูนบริเวณปาก
Buccal plates	แผ่นหินปูนบริเวณปาก
Compound plates	แผ่นหินปูนของเปลือกแบบผสม ซึ่งประกอบด้วย แผ่นเล็กๆมาเชื่อมรวมกันเป็นแผ่นใหญ่แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ - Diademotoid type เป็นแผ่นผสมชนิดที่ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ (primary plate) ทั้งหมด และ - Echinoid type เป็นแผ่นผสมชนิดที่มีแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่นและแผ่นที่สมบูรณ์ (demiplate) แทรกอยู่ตรงกลาง
Crenulation	รอยหยักที่ฐานของปุ่มรองรับหนามที่มองคล้ายลูกคลื่น
Epiphysis	ชั้นกระดูกที่เชื่อมติดกับแผ่นฟัน
Fasciole	แถบของหนามเล็กละเอียด ตามตำแหน่งต่างๆของเม่นหัวใจที่ใช้ในการจำแนกชนิด
Food groove	ร่องที่ลำเลียงอาหารเข้าสู่ปากของเหริยทะเล
Frontal ambulacrum	บริเวณที่มีเท้าเทียมอยู่ด้านหน้าของเปลือกเม่นหัวใจ
Gill slit	ช่องเหงือกอยู่บริเวณปาก
Interambulacrum	บริเวณที่ไม่มีเท้าเทียม ประกอบด้วยแผ่นหินปูนที่ไม่มีเท้าเทียม (interambulacral plate) เรียงต่อกันเป็นชุดในตั้ง สลับกับบริเวณที่มีเท้าเทียมของเปลือก
Innerfasciole	แถบของหนามเล็กละเอียดที่บรรจุกันอยู่ภายในบริเวณเท้าเทียมที่เป็นรูปกลีบดอกไม้

Labrum	ริมฝีปากล่างของเม่นหัวใจ
Lunules	ช่องเปิดภายในแผ่นของเหรียญทะเล
Madreporite	ท่อตะแกรงน้ำ
Military spines	หนามเล็กละเอียด
Oral side	ด้านปาก
Pedicellaria	อวัยวะจับสัตว์เล็ก ๆ ทำหน้าที่ในการทำความสะอาดร่างกาย บางชนิดมีต่อมพิษ เพื่อป้องกันตัวเช่น globiferous pedicellariae ลักษณะเป็นก้านคล้ายดอกบัว
Peripetalous fasciole	แถบของหนามเล็กละเอียด ที่บรรจุกันล้อมรอบภายนอก บริเวณที่เข้าเทียมที่เป็นรูปกลีบดอกไม้
Periproct	บริเวณที่เป็นทวารหนัก
Peristome	บริเวณที่เป็นปาก
Peristomial membrane	เยื่อบริเวณปาก
Petal	บริเวณที่มีเท้าเทียมเป็นกลีบดอกไม้อยู่ด้านตรงข้ามปาก พบในพวกเหรียญทะเลและเม่นหัวใจ
Phyllode	บริเวณที่มีเท้าเทียมของปากเม่นหัวใจ ที่มีเท้าเทียมทำหน้าที่จับอาหารเข้าสู่ปาก
Pore pairs	รูคู่ซึ่งให้เท้าเทียมยื่นออกมา
Posterior interambulacrum	บริเวณที่ไม่มีเท้าเทียมทางด้านท้ายของเปลือก
Posterior petal	กลีบที่อยู่ทางด้านท้ายของบริเวณที่มีเท้าเทียมเป็นรูปกลีบดอกไม้
Primary spines	หนามอันใหญ่
Primary tubercles	ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่
Secondary spine	หนามอันเล็ก
Secondary tubercles	ปุ่มรองรับหนามอันเล็ก
Sphaeridia	อวัยวะพิเศษบริเวณปากของเม่นหัวใจ มีลักษณะเป็นกระเปาะภายในมีเม็ดแก้วใส คาดว่าทำหน้าที่เกี่ยวกับการบดอาหารก่อนเข้าสู่ปาก
Sternal plate	แผ่นอก
Subanal faciole	แถบของหนามเล็กละเอียด ที่บรรจุกันอยู่ใต้ทวารหนัก
Test	เปลือก
Tubercles	ปุ่มซึ่งเป็นที่รองรับของหนาม

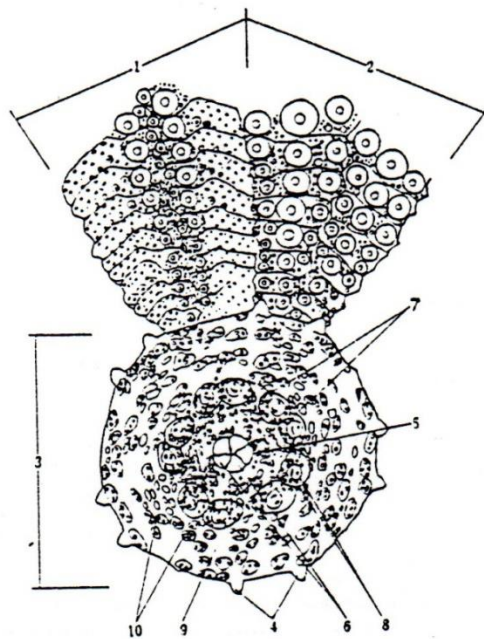


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกของอวัยวะที่ใช้ในการจำแนกชนิดเม่นทะเล

A : ลักษณะภายนอกของเม่นทะเล 1) test ; 2) aboral side; 3) ambitus; 4) oral side; 5) ambulacrum; 6) pore pair; 7) interambulacrum; 8) tubercle; 9) apical system; 10) periproct; 11) peristome; 12) primary spine; 13) secondary spine; 14) military spine. (ที่มา: ปรับปรุงจาก Shigei, 1986)

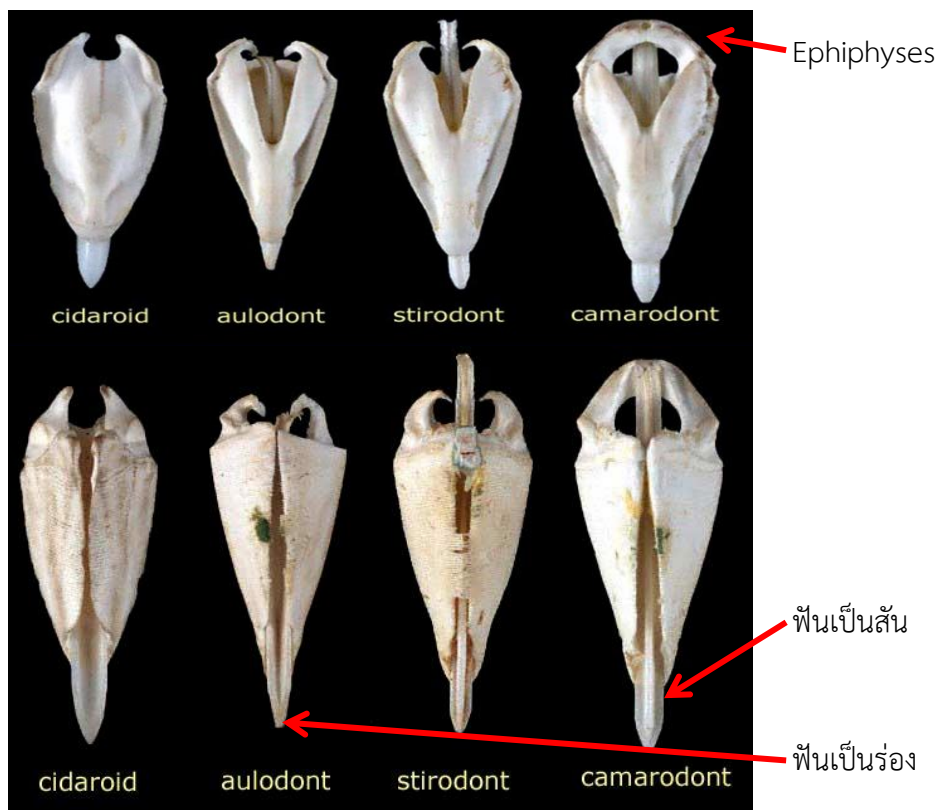
B : ลักษณะเปลือกของเม่นทะเล

(ที่มา: ปรับปรุงจาก Clark and Rowe, 1971)



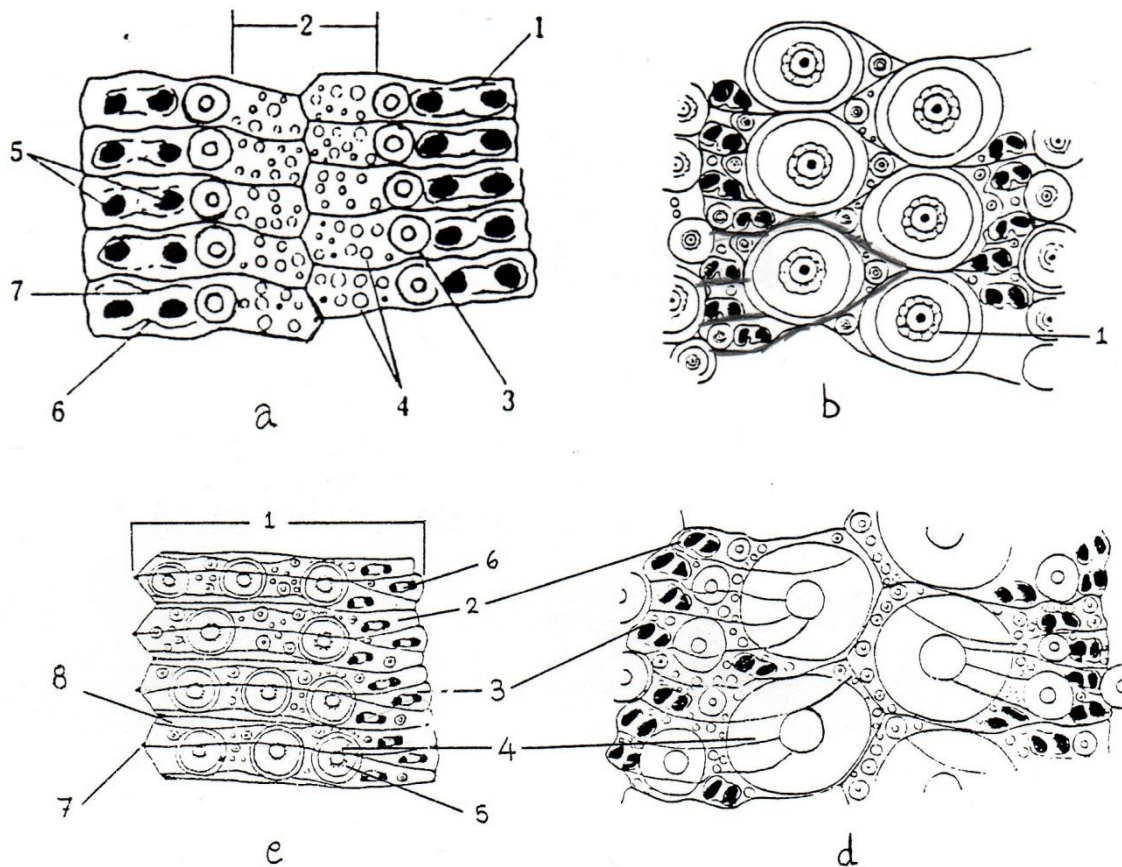
ภาพที่ 2 ลักษณะและอวัยวะด้านปากของเม่นทะเล

1) ambulacrum; 2) interambulacrum; 3) peristome; 4) gill slit; 5) mouth; 6) teeth (part of aristole's lantern); 7) buccal plates; 8) pore pair of buccal plate; 9) peristomial membrane; 10) plate on peristomial membrane ที่มา: ปรับปรุงจาก Shigei, (1986)



ภาพที่ 3 แสดงแผ่นหินปูนรูปปิรามิด ของระบบฟัน Aristotle's lantern ของเม่นทะเลในอันดับที่สำคัญ

ที่มา: <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/morphology/regulars/lanterntypes1.html>



ภาพที่ 4 แสดงการเรียงตัวของแผ่นหินปูน บริเวณ ambulacrum ของเม่นทะเล

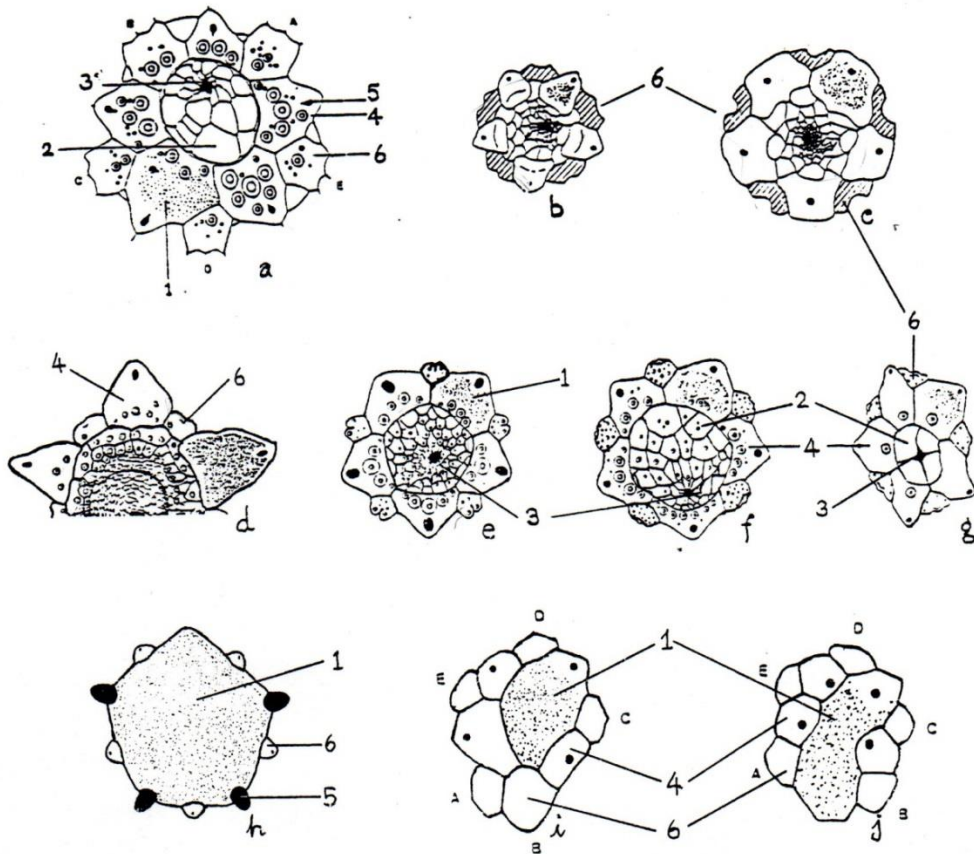
A) ambulacrum ที่มี ambulacral plate แบบธรรมดา : 1) ambulacral plate ; 2) median area ; 3) primary tubercle ; 4) miliary tubercles ; 5) pore pair ; 6) wall between pores ; 7) upper ride

B) ambulacrum ที่มี ambulacral plate แบบแผ่นผสม Diadematoïd type ที่มีแผ่นสมบูรณ์ 3 แผ่น ; 1) crenulation

C) ambulacrum ที่มี ambulacral plate แบบแผ่นผสม Echinoid type ที่มี dermiplate 1 แผ่น : 1) ambulacral plate; 2) primary plate; 3) dermiplate; 4) primary tubercle; 5) crenulation; 6) pore pair; 7) angular pore; 8) pit

D) ambulacrum ที่มี ambulacral plate แบบแผ่นผสม Echinoid type ที่มี dermiplate มากกว่า 1 แผ่น

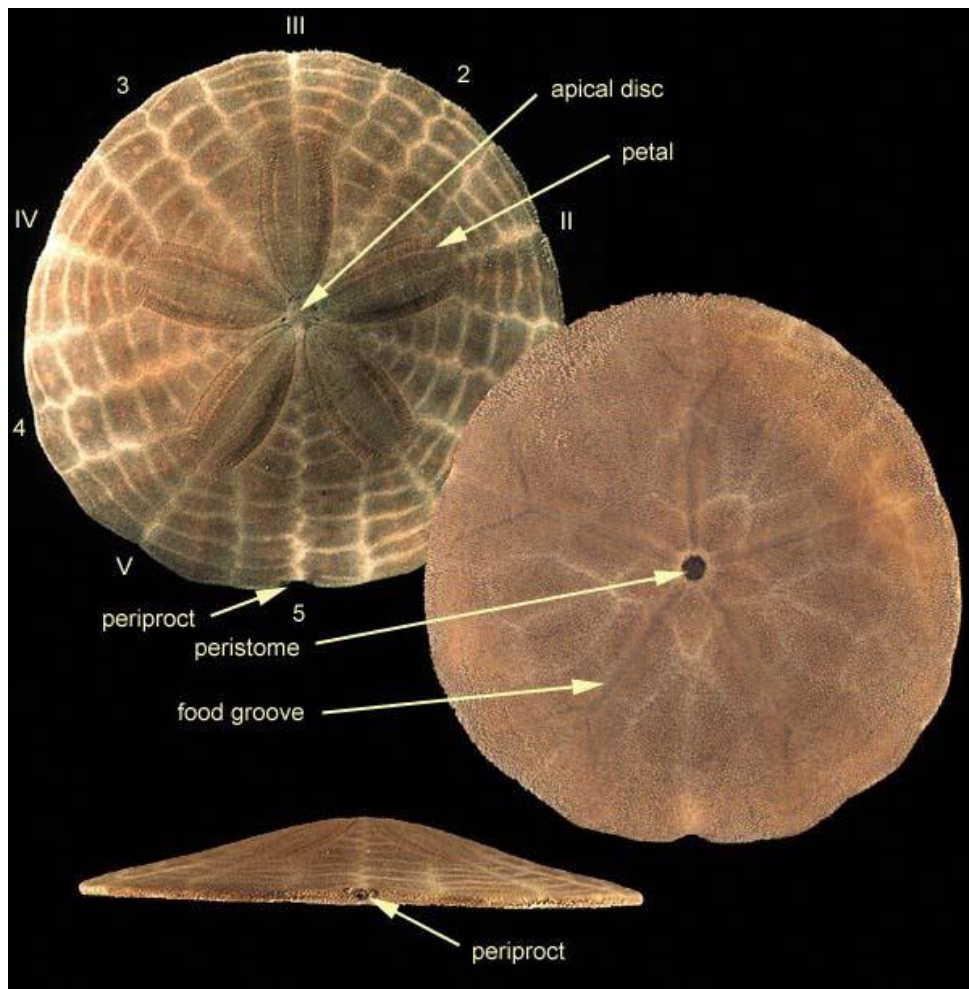
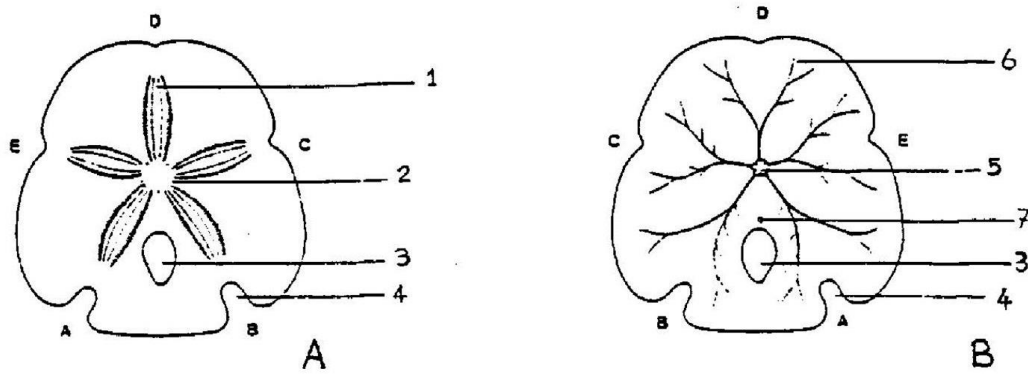
ที่มา: ภาพที่ 3a และ 3b ปรับปรุงจาก Shigei, 1986; ภาพที่ 3c และ 3d ปรับปรุงจาก Clark and Rowe, 1971)



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของ apical system แบบต่าง ๆ ของเม่นทะเล

- a) ลักษณะทั่วไป: 1) madreporite; 2) periproctal plate; 3) anal opening; 4) genital plate; 5) genital pore; 6) ocular plate; 7) periproct
- b) แบบ monocyclic ที่ ocular plate ติดกับ periproct
- c) แบบ dicyclic ที่ ocular plate ไม่ติดกับ periproct จนทำให้เกิดเป็นวงแหวนของแผ่นหินปูน 2 วง
- d) แบบ monocyclic ของ *Echinothrix calamalis*
- e) แบบ dicyclic ของ *Salmacis virgulata* ที่มี anal opening อยู่ตรงกลาง
- f) แบบ dicyclic ของ *Salmaciella dussumieri* ที่มี anal opening อยู่ชิดขอบของ periproct
- g) แบบ dicyclic ของ *Parasalenia grariosa*
- h) apical system ของเหรีญทะเล, *Arachnoides placenta* ตัวแทนใน Order Clypeasteroida ที่ genital plates เชื่อมรวมกันเป็นท่อตะแกรงน้ำ (madreporite)
- i) แบบ ethmophract ของเม่นหัวใจ ใน Order Spatangoida ที่ ocular plate บรรจบกัน
- j) แบบ ethmolytic ของเม่นหัวใจ ใน Order Spatangoida ที่ท่อตะแกรงน้ำมีขนาดใหญ่และแยก ocular plate ออกจากกัน

ที่มา: ภาพที่ 5a, 5i, 5j ปรับปรุงจาก Guille, Laboute et Menou (1986); ภาพที่ 5b, 5c, 5d, 5g ปรับปรุงจาก Clark and Rowe (1971); ภาพที่ 5e, 5f ปรับปรุงจาก Mortensen (1943); ภาพที่ 5h ปรับปรุงจาก Mortensen (1948)



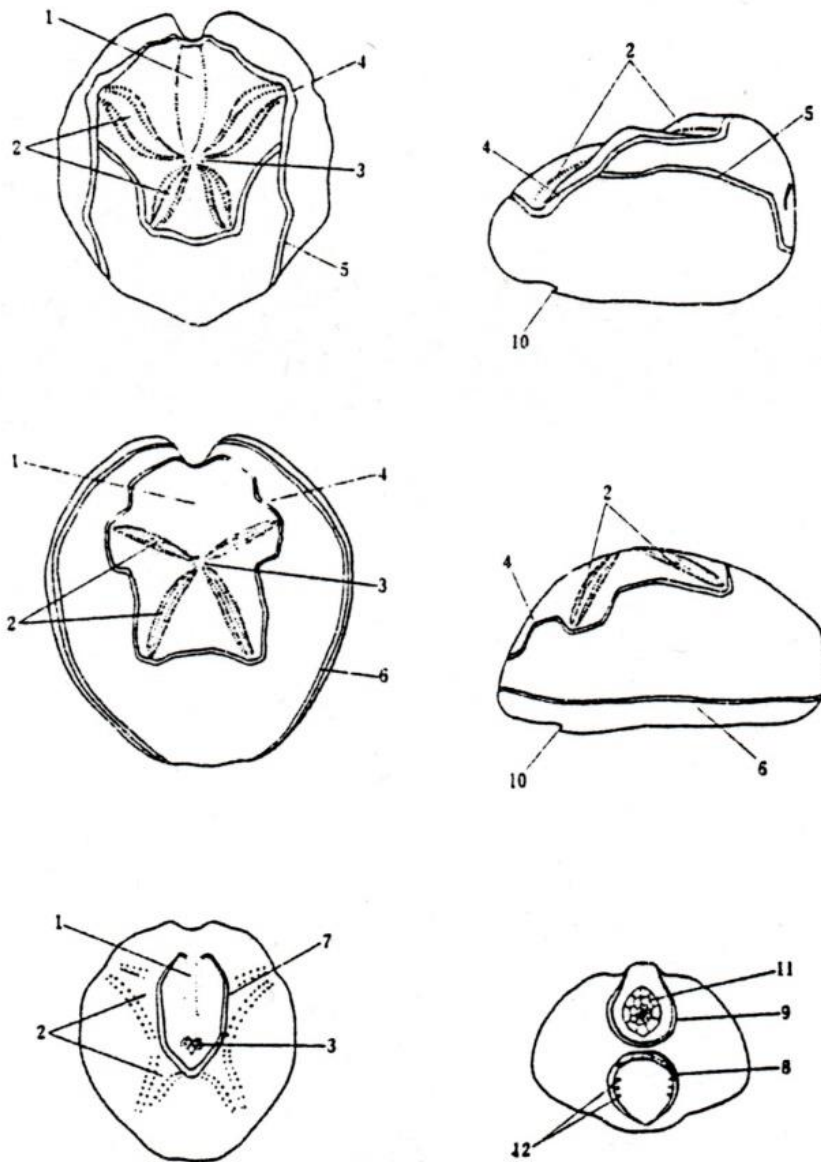
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะโครงสร้างเปลือกของเหรียญทะเล

A) aboral side; B) oral side

1) petal ; 2) apical system; 3) lunule ที่อยู่ภายใน; 4) lunule ที่เปิดออกภายนอก; 5) mouth;

6) food groove; 7) anus genital plates เชื่อมรวมกันเป็นท่อตะแกรงน้ำ (madreporite)

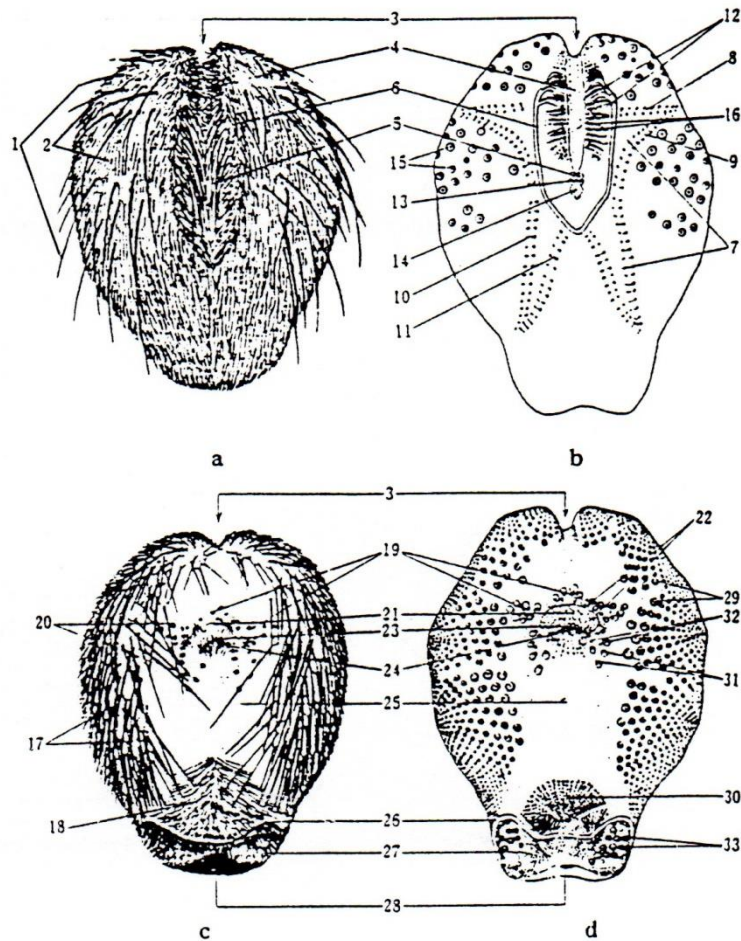
ที่มา: ภาพที่ A และ B ปรับปรุงจาก Shigei (1986); ภาพสี เข้าถึงได้ที่ <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/morphology/dollars/intro.html>



ภาพที่ 7 ตำแหน่งของแถบหนามเล็กละเอียด (fasciole) และอวัยวะที่ใช้ในการจำแนกชนิดของเม่นหัวใจ
Order Spatangoida

1) frontal ambulacrum; 2) petals; 3) genital pore; 4) peripetalous fasciole; 5) latero-anal fasciole; 6) marginal fasciole; 7) innerfasciole; 8) subanal fasciole; 9) anal fasciole; 10) labrum; 11) periproct; 12) subanal pore

ที่มา: ภาพปรับปรุงจาก Shigei (1986)

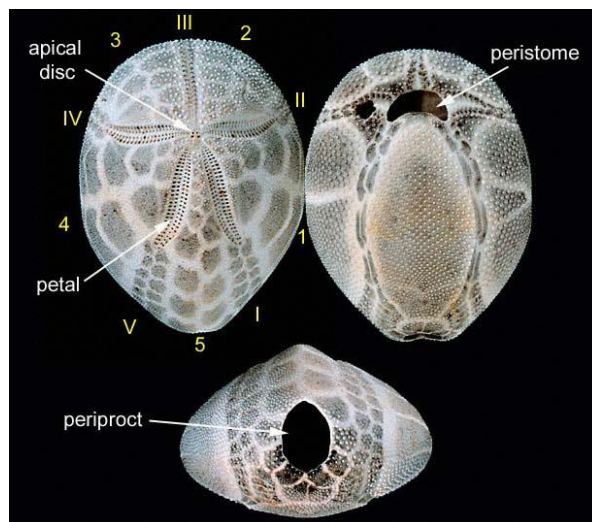
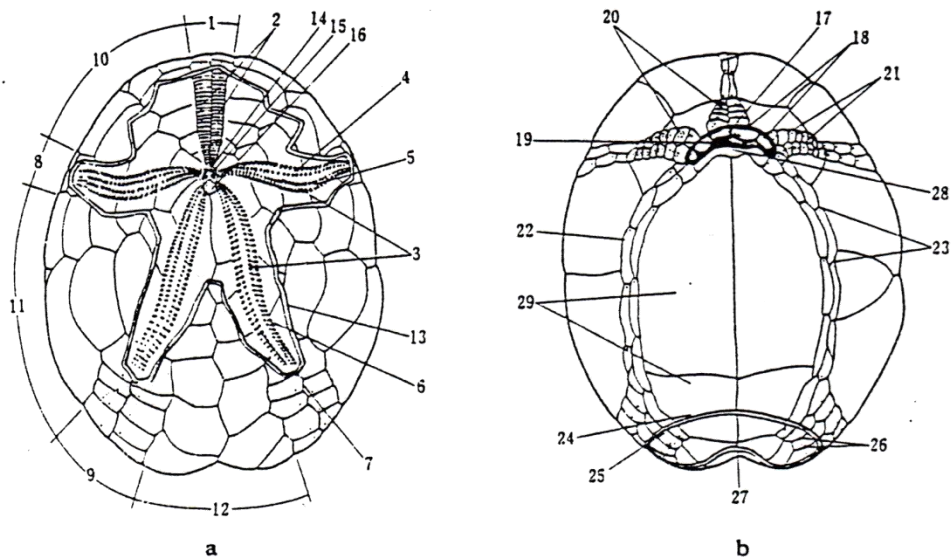


ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของเปลือกเม่นหัวใจที่ใช้ในการจำแนกชนิดของ Family Loveniidae, *Lovenia elongata*

a และ b) aboral side ของเปลือก, c และ d) oral side ของเปลือก

1) large primary spine; 2) aboral spine; 3) frontal notch; 4) frontal ambulcrum; 5) apical system; 6) innerfasciole; 7) petal; 8) anterior pore series of anterior petal; 9) posterior pore-series of anterior petal; 10) anterior pore-series of posterior petal; 11) posterior pore-series of posterior petal; 12) pore-series of frontal ambulcrum; 13) genital pore; 14) madreporite; 15) large primary tubercle; 16) smaller tubercle; 17) large oral spine; 18) spine on sternal system; 19) phyloodes; 20) penicillate podia; 21) peristome; 22) peristomial plates; 23) mouth; 24) labrum; 25) sternal system; 26) subanal fasciole; 27) subanal region; 28) periproct; 29) large oral tubercle; 30) tubercle on sternal system; 31) pone of pplylloder; 32) sphaeridia; 33) subanal pore pair

ที่มา: ภาพปรับปรุงจาก Shigei (1986)



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะของเปลือกเม่นหัวใจที่ใช้ในการจำแนกชนิดของ Family Brissidae, *Brissus agassizii*; a) aboral side, b) oral side

1) frontal ambulacrum; 2) pore- series of frontal ambulacrum; 3) petal; 4) anterior porseries of anterior petal; 5) posterior pore-series of anterior petal; 6) anterior porseries of posterior petal; 7) posterior pore-series of posterior petal; 8) antero-lateral interambulacrum; 9) postero-lateral interambulacrum; 10) antero-lateral interambulacrum; 11) postero-lateral interambulacrum; 12) posterior interambulacrum; 13) peripetalous fasiole; 14) apical system; 15) genital pore; 16) madreporite; 17) peristome; 18) peristomail plate; 19) mouth; 20) phyllode; 21) pore of phyllode; 22) subanal fasiole; 23) pore of posterior ambulacral; 24) subanal fasiole; 25) subanal region; 26) subanal pore pairs; 27) periproct; 28) labrum; 29) sternal system

ที่มา: ภาพปรับปรุงจาก Shigei (1986)

4. การวิเคราะห์ผล นำเสนอข้อมูลและรายงานวิจัย

4.1 ทำการรวบรวมรายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลทั้งหมด นำมาทำการลงทะเบียนและพัฒนาฐานข้อมูลของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย

4.2 นำรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างและลักษณะทางอนุกรมวิธานที่ใช้ในการจำแนกชนิดของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลมาทำการพัฒนาเป็น Monograph และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คู่มือการจำแนกชนิด รวมทั้ง webpage ของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทยเพื่อเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตต่อไป

4.3 ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย 1 ครั้ง พร้อมทั้งจัดทำเอกสารบริการวิชาการเผยแพร่ผลงานวิจัย

4.4 การจัดทำรายงานการวิจัย เอกสารบริการวิชาการเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมทั้งการจัดทำ manuscript เพื่อตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและวารสารที่เป็นที่ยอมรับและมีผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรอง ระดับชาติหรือนานาชาติ

ผลการวิจัย

จากการสำรวจทบทวนเอกสารอ้างอิงที่ได้ทำการค้นคว้ารวบรวมไว้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่มีรายงานว่าอยู่ในน่านน้ำไทยทั้งหมดจำนวน 9 อันดับ 19 วงศ์ 52 สกุล 68 ชนิด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการสำรวจและการเก็บข้อมูลตัวอย่างภาคสนาม ศึกษาตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์อ้างอิงของแหล่งข้อมูลในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆและทำการจำแนกชนิดและตรวจสอบรายชื่อ ชื่อพ้อง พบเม่นทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีจำนวนลดลงเหลือ 7 อันดับ 19 วงศ์ 40 สกุล 53 ชนิด ในจำนวนนี้เม่นทะเลที่พบมีการแพร่กระจายอยู่ในฝั่งทะเลอันดามัน 52 ชนิด อ่าวไทย 39 ชนิด และทั้งทะเลอันดามันและอ่าวไทย 26 ชนิด อย่างไรก็ตามสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบเกือบทั้งหมดเป็นสัตว์ทะเลตามชายฝั่งทะเลและน้ำทะเลไม่ลึก รายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบมีการเปลี่ยนแปลงชื่อสกุลจำนวน 2 สกุล ได้แก่ *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816) เป็น *Plococidaris verticillata* (Lamarck, 1816) และสกุล *Echinodiscus auritus* (Leske, 1778) และ *Echinodiscus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) เปลี่ยนเป็น *Sculpsitechinus auritus* (Leske, 1778) และ *Sculpsitechinus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) ตามลำดับ ขณะที่เม่นหัวใจ *Maretia ovata* (Leske, 1778) เป็นชื่อพ้องของ *Maretia planulata* (Lamarck, 1816) มีการจำแนกชนิดคลาดเคลื่อนหลายชนิด ตัวอย่างเช่น *Temnotrema reticulatum* (Mortensen in de Meijere, 1904) แก้ไขเป็น *Temnotrema siamense* (Mortensen, 1904) นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างเม่นทะเล *Colobocentrotus (Podophora) atratus* (Linnaeus, 1758) ซึ่งเคยมีรายงานในน่านน้ำไทยแล้วเมื่อหลายสิบปีก่อนถึง 2 ตัวอย่าง แต่ในปัจจุบันไม่พบในประเทศไทยแล้ว รายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบจากการศึกษาได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่มีรายงานว่าพบในน่านน้ำไทย

แหล่งข้อมูล : BIMS - สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา; CHU - คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; PMBC - พิพิธภัณฑ์อ้างอิง ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดภูเก็ต; THNHM - พิพิธภัณฑ์อ้างอิง พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ; PSU - คณะวิทยาศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 50 พรรษา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ND = ตัวอย่างสัตว์กลุ่มเม่นทะเลไม่ได้อยู่ในประเทศไทย

LS = ตัวอย่างสัตว์กลุ่มเม่นทะเลตัวอย่างสูญหายหรือไม่พบจากการศึกษาครั้งนี้

ลำดับที่	รายชื่อ	แหล่งข้อมูล	การแพร่กระจาย
1.	Class Echinoidea Leske, 1778 Order Cidaroida Claus, 1880 Family Cidaridae Gray, 1825 <i>Eucidaris metularia</i> (Lamarck, 1816)	BIMS	ทะเลอันดามัน
2.	<i>Phyllacanthus imperialis</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
3.	<i>Prionocidaris bispinosa</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย
4.	<i>Plococidaris verticillata</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
5.	Order Echinothuriida Claus, 1880 Family Echinothriidae Thomson, 1872 <i>Asthenosoma varium</i> Grube, 1868	PMBC	ทะเลอันดามัน
6.	Order Diadematoidea Duncan, 1889 Family Diadematidae Gray, 1855 <i>Astropyga radiata</i> (Leske, 1778)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
7.	<i>Chaetodiadema granulatum</i> Mortensen, 1903	BIMS, CHU, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
8.	<i>Diadema savignyi</i> (Michelin, 1845)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
9.	<i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)	BIMS, THNHM, PMBC	ทะเลอันดามัน
10.	<i>Echinothrix calamaris</i> (Pallas, 1774)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
11.	Order Stomopneustoida Kroh & Smith, 2010 Family Stomopneustidae Mortensen, 1903 <i>Stomopneustes variolaris</i> (Lamarck, 1816)	PSU, BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
12.	Order Camarodonta Jackson, 1912 Family Temnopleuridae A. Agassiz, 1872 <i>Mespilia globulus</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
13.	<i>Paratrema doederleini</i> (Mortensen, 1904)	PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
14.	<i>Salmaciella dussumieri</i> (L. Agassiz, 1846)	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
15.	<i>Salmacis bicolor</i> L. Agassiz, 1846	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
16.	<i>Salmacis sphaeroides</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
17.	<i>Salmacis virgulata</i> L. Agassiz, 1846	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
18.	<i>Temnopleurus alexandri</i> (Bell, 1884)	LS	อ่าวไทย
19.	<i>Temnopleurus reevesi</i> (Gray, 1855)	LS	อ่าวไทย
20.	<i>Temnopleurus toreumaticus</i> (Leske, 1778)	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
21.	<i>Temnotrema reticulatum</i> (Mortensen in de Meijere, 1904)	PMBC (จำแนกผิด)	ทะเลอันดามัน
22.	<i>Temnotrema siamense</i> (Mortensen, 1904)	PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน

ลำดับที่	รายชื่อ	แหล่งข้อมูล	การแพร่กระจาย
	Family Toxopneustidae Troschel, 1872		
23	<i>Gymnechinus pulchellus</i> Mortensen, 1904	ND	อ่าวไทย
24.	<i>Gymnechinus robillardi</i> (de Loriol, 1883)	PMBC	ทะเลอันดามัน
25.	<i>Nudechinus multicolor</i> (Yoshiwara, 1898)	BIMS	ทะเลอันดามัน
26.	<i>Pseudoboletia maculata</i> Troschel, 1869	BIMS	อ่าวไทย
27.	<i>Toxopneustes pileolus</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
28.	<i>Tripneustes gratilla</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS, THNHM, PMBC	ทะเลอันดามัน
	Family Echinometridae Gray, 1855		
29.	<i>Colobocentrotus (Podophora) atratus</i> (Linnaeus, 1758)	PSU, BIMS, THNHM	ทะเลอันดามัน
30.	<i>Echinometra mathaei</i> (de Blainville, 1825)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
31.	<i>Echinostrephus molaris</i> (de Blainville, 1825)	BIMS	ทะเลอันดามัน
32.	<i>Heterocentrotus trigonarius</i> (Lamarck, 1816)	BIMS	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Family Parasalenidae Mortensen, 1903		
33.	<i>Parasalenia gratiosa</i> A. Agassiz, 1863	BIMS, THNHM, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Family Strongylocentrotidae Gregory, 1900		
34.	<i>Strongylocentrotus pallidus</i> (G.O. Sars, 1871)	LS	อ่าวไทย
	Order Clypeasteroidea A. Agassiz, 1872		
	Family Clypeasteridae L. Agassiz, 1835		
35.	<i>Clypeaster humilis</i> (Leske, 1778)	BIMS	ทะเลอันดามัน
36.	<i>Clypeaster latissimus</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
37.	<i>Clypeaster rarispinus</i> de Meijere, 1903	LS	ทะเลอันดามัน
38.	<i>Clypeaster reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
39.	<i>Arachnoides placenta</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Family Echinocyamidae Lambert & Thiéry, 1914		
40.	<i>Echinocyamus crispus</i> Mazzetti, 1894	PMBC4016	ทะเลอันดามัน
	Family Fibulariidae Gray, 1855		
41.	<i>Fibulariella acuta</i> (Yoshiwara, 1898)	LS	อ่าวไทย
42.	<i>Fibulariella angulipora</i> (Mortensen, 1948)	BIMS	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Family Laganidae Desor, 1858		
43.	<i>Jacksonaster depressum</i> (L. Agassiz, 1841)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
44.	<i>Laganum decagonale</i> (de Blainville, 1827)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
45.	<i>Peronella lesueuri</i> (L. Agassiz, 1841)	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
46.	<i>Peronella orbicularis</i> (Leske, 1778)	CHU	อ่าวไทย
47.	<i>Peronella rubra</i> (Döderlein, 1885)	PMBC	ทะเลอันดามัน
	Family Astrictypeidae Stefanini, 1912		
48.	<i>Sculpsitechinus auritus</i> (Leske, 1778)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
49.	<i>Sculpsitechinus tenuissimus</i> (L. Agassiz, 1847)	BIMS, PMBC, THNHM	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
50.	<i>Echinodiscus bisperforatus</i> Leske, 1778	LS	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Order Echinoneoidea H. L. Clark, 1925		
	Family Echinoneidae L. Agassiz & Desor, 1847		
51.	<i>Koehleraster abnormalis</i> (de Loriol, 1883)	LS	ทะเลอันดามัน

ลำดับที่	รายชื่อ	แหล่งข้อมูล	การแพร่กระจาย
52.	<i>Echinoneus cyclostomus</i> (Leske, 1778)	BIMS	
	Order Echinolampadoida Kroh & Smith, 2010 Family Echinolampadidae Gray, 1851		
53.	<i>Echinolampas alexandri</i> de Lorient, 1876	BIMS, PMBC	ทะเลอันดามัน
	Order Spatangoida L. Agassiz, 1840 Family Spatangidae Gray, 1825		
54.	<i>Maretia planulata</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
	Family Eurypatagidae Kroh, 2007		
55.	<i>Linopneustes brachypetalus</i> Mortensen, 1950	LS	ทะเลอันดามัน
	Family Paleopneustina incertae sedis B		
56.	<i>Heterobrissus niasicus</i> (Döderlein, 1901)	PMBC	ทะเลอันดามัน
	Family Loveniidae Lambert, 1905		
57.	<i>Lovenia elongata</i> (Gray, 1845)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
58.	<i>Lovenia subcarinata</i> (Gray, 1845)	BIMS	อ่าวไทย
	Family Schizasteridae Lambert, 1905		
59.	<i>Moira stygia</i> A. Agassiz, 1872	BIMS	ทะเลอันดามัน
60.	<i>Schizaster lacunosus</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS	อ่าวไทย
	Family Brissidae Gray, 1855		
61.	<i>Anametalia sternaloides</i> (Bolau, 1874)	LS	อ่าวไทย
62.	<i>Brissopsis luzonica</i> (Gray, 1851)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
63.	<i>Brissus latecarinatus</i> (Leske, 1778)	BIMS, PMBC, THNHM	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
64.	<i>Brissus agassizii</i> Döderlein, 1885	LS	ทะเลอันดามัน
65.	<i>Metalia spatagus</i> (Linnaeus, 1758)	BIMS	ทะเลอันดามัน
66.	<i>Metalia sternalis</i> (Lamarck, 1816)	BIMS, PMBC	อ่าวไทย และทะเลอันดามัน
66.	<i>Metalia townsendi</i> (Bell, 1904)	BIMS	อ่าวไทย
68.	<i>Rhynobrissus pyramidalis</i> A. Agassiz, 1872	LS	อ่าวไทย

การจัดจำแนกย่อยและอันดับ (Key to Subclass and Order of class Echinoidea)

- 1a บริเวณที่มีเท้าเทียม ประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ (primary plate) เรียงกันในแนวตั้ง (ภาพที่ 4a) และมีรูให้เท้าเทียมยื่นออกมา 2 รู แต่ละรูมีร่องเชื่อมติดกัน บริเวณที่ไม่มีเท้าเทียมประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ขนาดใหญ่และมีหนามขนาดใหญ่ 1 อันต่อแผ่น
.....Subclass PerischoechnoideaOrder Cidaroida
- 1b บริเวณที่มีเท้าเทียม ประกอบด้วยแผ่นหินปูนแบบผสม (compound plate) (ภาพที่ 4b, 4c, 4d) รูที่เท้าเทียมยื่นออกมาแยกออกจากกัน ร่างกายอาจจะเป็นรูปทรงกลม แบนเป็นแผ่น หรือ เป็นก้อนแบนรูปไข่Subclass Euechinoidea.....2
- 2a รูปร่างทรงกลม หรือเป็นรูปไข่ ปากอยู่ด้านล่างตรงกลางและทวารหนักอยู่ตรงข้ามกัน.....3
- 2b รูปร่างทรงกลมแบนคล้ายเหรียญ หรือเป็นก้อนแบนรูปหัวใจ ปากและทวารหนักไม่อยู่ตรงข้ามกัน.....6
- 3a เปลือกนิ่ม เมื่อมีชีวิตเปลือกเป็นรูปครึ่งวงกลม แต่เมื่อตายลงเปลือกยุบตัวลงมา บริเวณที่มีเท้าเทียมเจริญไปจนถึงคลุมปากทั้งหมด.....Order Echinothuriida
- 3b เปลือกแข็งเมื่อตายลงเปลือกยังคงรูปอยู่ บริเวณที่มีเท้าเทียมไม่เจริญไปคลุมด้านปาก.....4
- 4a ฟันของ Aristotle's lantern เป็นร่องตรงกลาง (ภาพที่ 3) Apical system แบบ monocyclic หนามเป็นท่อกวางตรงกลางเปราะหักง่าย.....Order Diadematoida
- 4b ฟันของ Aristotle's lantern เป็นสันตรงกลาง (ภาพที่ 3) หนามแข็งตันไม่กลวงข้างใน.....5
- 5a ชันหินปูนด้านบน (Epiphyses) ของระบบฟันไม่เชื่อมต่อกัน (ภาพที่ 3).....Order Stomopneustoida
- 5b ชันหินปูนด้านบน (Epiphyses) ของระบบฟันเชื่อมต่อกัน.....Order Camarodonta
- 6a. เปลือกรูปวงกลม แบนลง.....Order Clypeasteroida
- 6b เปลือกรูปกลมไข่.....7
- 7a เปลือกเป็นรูปหัวใจ ปากอยู่ด้านส่วนหัวของเปลือก ทวารหนักอยู่ด้านท้ายลำตัว....Order Spatangoida
- 7b เปลือกเป็นก้อนกลมหรือกลมรี ปากอยู่ตรงกลางด้านปลาง.....8
- 8a ส่วนที่เป็นกลีบดอกไม้ (Petal) ปลายเปิดออกมาจนถึงด้านปาก.....Order Echinoneida
- 8b ส่วนที่เป็นกลีบดอกไม้ (Petal) ปลายปิดบรรจบกันภายในเปลือกด้านบน...Order Echinolampadoida

Subclass Perischoechnoidea

ลักษณะทั่วไป เม่นทะเลใน Subclass นี้เป็นกลุ่มเม่นทะเลเลโบราณ ซึ่งพบซากดึกดำบรรพ์ในยุค Paleozoic ที่ยังมีชีวิตอยู่มาจนถึงปัจจุบัน เมื่อประมาณ 600 ล้านปีมาแล้ว ในปัจจุบันพบเพียง 1 order คือ order Cidaroida จะมีลักษณะสำคัญคือ รูปร่างของเปลือกจะมีลักษณะทรงกลมแบนบริเวณที่มีเท้าต่อ (ambulacrum) แคบซึ่งประกอบไปด้วยแผ่นสมบุรณ์เรียงต่อกันในแนวตั้งแต่ละแผ่นจะมีรูให้เท้าที่ยื่นออกมา 1 คู่ซึ่งมีร่องเชื่อมติดกันเกือบเป็นรูเดียวกัน ซึ่งเท้าที่ที่ยื่นออกมาภายนอกจะเชื่อมติดกันภายนอกเป็นเท้าต่อ 1 ข้างต่อหนึ่งแผ่น แผ่นที่มีเท้าที่ออกมาจะมีหนามขนาดเล็กบริเวณไม่มีเท้าต่อ (interambulacrum) จะประกอบด้วยหนามขนาดใหญ่และแข็ง 1 อันต่อหนึ่งแผ่น

Order Cidaroida Claus, 1880

ลักษณะทั่วไป ลักษณะเม่นทะเล order Cidaroida คือรูปร่างของเปลือกจะมีลักษณะทรงกลม ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณเรียงกันในแนวตั้ง 2 แถว บริเวณที่มีเท้าท่อ (ambulacrum) จะแคบและบริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) จะกว้างแต่ละแผ่นจะประกอบด้วยหนามขนาดใหญ่ 1 อันต่อหนึ่งแผ่น โดยเม่นทะเลใน Order นี้ได้แก่ เม่นหนามดินสอ และเม่นหนามมงกุฏ จากการศึกษาคพบ 1 วงศ์ คือ

Family Cidaridae Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป รูปร่างของเปลือกเป็นทรงกลม มีหนามขนาดใหญ่ บริเวณที่มีเท้าท่อ (ambulacrum) ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณเรียงต่อกันในแนวตั้ง 2 แถวซึ่งแต่ละแผ่นจะไม่เชื่อมติดกันเป็นแบบผสมมีรูให้เท้าท่อยื่นออก 2 รูโดยแต่ละเท้าท่อจะเชื่อมติดกัน บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) จะมีหนามขนาดใหญ่ (primary spine) 1 อันต่อหนึ่งแผ่น และโคนหนามจะปกคลุมด้วยหนามขนาดเล็ก หรือมีลักษณะเป็นเกล็ดโดยรอบ เม่นทะเลกลุ่มนี้จะไม่มีเหงือกช่วยในการหายใจ จากการศึกษาคพบ 4 สกุล คือ

การจำแนกสกุล (Key to genera of Family Cidaridae)

- 1a Apical system แบบ dicyclic.....*Eucidaris*
- 1b Apical system แบบ monocyclic.....2
- 2a บริเวณผิวของหนามจะมีหนามเล็กยื่นออกมา หรือมีลักษณะเป็นข้อ3
- 2b หนามอันใหญ่ (primary spine) ผิวเรียบ.....*Phyllacanthus*
- 3a บริเวณผิวของหนามอันใหญ่มีหนามเล็กยื่นออกมาเป็นวงแหวน..... *Prionocidaris*
- 3b ผิวของหนามอันใหญ่มีปุ่มเรียงกันเป็นข้อ ปลายหนามมีลักษณะเป็นมงกุฏ.....*Plococidaris*

Eucidaris metularia (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน เป็นเม่นทะเลขนาดเล็ก เปลือกทรงกลมแบน บริเวณที่มีเท้าท่อจะแคบประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ (primary plate) เรียงต่อกันในแนวตั้ง 2 แถว รูของเท้าท่อแยกออกจากกันมีตุ่มขนาดใหญ่ระหว่างรู 2 รู หนามขนาดใหญ่ (primary spine) มีลักษณะเป็นทรงกระบอก หรือทรงกระสวยมีสีขาวสลบสีน้ำตาล บริเวณหนามขนาดใหญ่จะมีตุ่มขนาดเล็กเรียงตัวกันเป็นแนวเส้นตรงทั่วหนามขนาดใหญ่ โดยหนามขนาดใหญ่จะมี 1 อันต่อหนึ่งแผ่น หนามขนาดเล็ก(secondary spine) มีลักษณะเป็นแท่งแบน ยาวปกคลุมอยู่รอบโคนหนามสีขาว-สีเหลือง-สีน้ำตาล Apical system จะมีหนามขนาดเล็กล้อมรอบและมีลักษณะเป็นแบบ dicyclic โดย ocular plate จะไม่อยู่ติดกับทวารหนัก (peripoct)

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝังอันดามัน บริเวณน้ำขึ้นน้ำลงในแนวปะการัง



Eucidaris metularia in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Inerambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 1 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Eucidaris metularia*

Prionocidaris bispinosa (Lamarck, 1816)

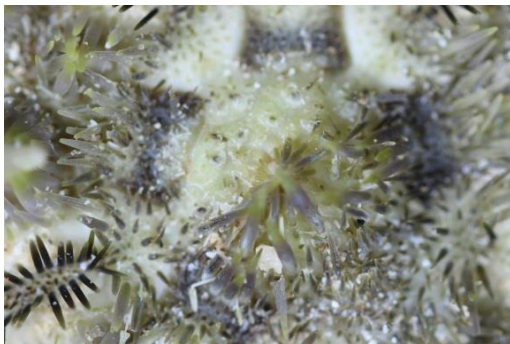
ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกมีลักษณะเป็นทรงกลมแบน บริเวณที่มีเท้าต่อแคบ ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ (primary plate) เรียงติดกันในแนวตั้ง 2 แถว รูของเท้าต่อไม่แยกจากกันโดยมีร่องเชื่อมติดเป็นแถวเดียว หนามอันใหญ่ของแผ่นที่มีเท้าต่อจะเป็นแท่งแบน เรียวยาวสีน้ำตาลอ่อน และพับปิดรูเท้าต่อ ส่วนบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ จะมีหนามขนาดใหญ่ (primary spine) ลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว ปลาย

หนามตัดเป็นหลุมคล้ายปากแตร และบริเวณผิวของหนามจะมีหนามขนาดเล็กเรียงตามแนวยาว จำนวน 3 แถว ที่ปลอกของหนามอันใหญ่ (collar) มีสีชมพูและไม่มีมีจุด หรือแถบพบพาดอยู่ ที่โคนหนามอันใหญ่จะมีหนามขนาดเล็กลักษณะเป็นแท่งแบนปลายตัดปกคลุมอยู่รอบ ขนาดของหนามอันใหญ่บริเวณปากจะมีขนาดเล็ก และเป็นแท่งแบน apical system เป็นแบบ monocyclic โดย ocular plate จะอยู่ติดกับทวารหนัก (peripoct) โดยจะมี globiferous pedicellaria ขนาดใหญ่มีปีกหรือชายห้อยบริเวณก้านปิดส่วนหัวบริเวณรอบพื้นบนเยื่อปาก (peritomial membrane) มีหนามขนาดเล็กอยู่เป็นจำนวนมากมีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเกาะอยู่บนปลายหนาม

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นทรายนอกแนวปะการัง



Prionocidaris bispinosa in habitat



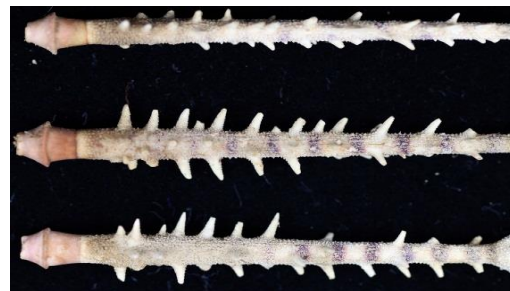
Apical system (monocyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



spines

แผ่นภาพที่ 2 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Prionocidaris bispinosa*

Plococidaris verticillata (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกมีลักษณะเป็นทรงกลมแบน บริเวณที่มีเท้าต่อแคบ ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ (primary plate) เรียงต่อกันในแนวตั้ง 2 แถว รูของเท้าต่อไม่แยกออกจากกันโดยมีร่องเชื่อมติดกันโดยมีร่องเชื่อมติดเป็นแถวเดียว หนามอันใหญ่ของแผ่นที่มีเท้าต่อจะเป็นแท่งแบน เรียวยาวสีเหลืองคาน้ำตาล และพับปิดรูเท้าต่อ ส่วนบริเวณไม่มีเท้าต่อจะมีหนามขนาดใหญ่ (primary spine) ลักษณะเป็นแท่งกลมยาวปลายหนามตัดคล้ายรูปดาว 8 แฉก และบริเวณผิวของหนามจะมีวงหนามประมาณ 3 ถึง 4 วงเว้นระยะห่างกันพอดี ที่ปลอกของหนามอันใหญ่ (collar) มีสีเหลือง และไม่มีมีจุด หรือแถบลวดลายอยู่ ที่โคนหนามอันใหญ่จะมีขนาดเล็กลักษณะเป็นแท่งแบนปลายตัดปกคลุมอยู่รอบ apical system เป็นแบบเป็นแบบ monocyclic โดย ocular plate จะอยู่ติดกับทวารหนัก (peripocet) **ถิ่นที่อยู่อาศัย** ฝังอันดามันบริเวณแนวปะการัง



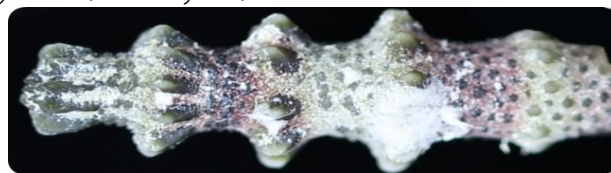
Plococidaris verticillata in habitat



Apical system (monocyclic)



Oral side



Spines

แผ่นภาพที่ 3 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Plococidaris verticillata*

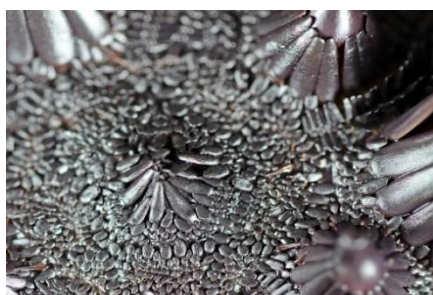
Phyllacanthus imperialis (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกมีลักษณะเป็นทรงกลมแบน บริเวณที่มีเท้าที่จะแคบรูของเท้าท่อเรียงลงมาในแนวตั้งแบบ zig-zag ถึงบริเวณปาก โดย apical system เป็นแบบ dicyclic ที่ปุ่มรองหนามจะไม่มีรอยหยัก (crenulation) โดยแต่ละแผ่นจะนูนขึ้นมาเด่นชัด โดยจะมีหนามขนาดใหญ่ (primary spine) 1 อันต่อแผ่นหนามขนาดใหญ่มีความแข็งแรง มีรูปทรงเป็นทรงกระบอก หรือกระสวยมักจะมีสีสลับกันระหว่าง สีชมพู-สีเหลือง-สีน้ำตาล พื้นผิวถูกปกคลุมด้วยเกล็ดหนามขนาดเล็ก (secondary spine) สีดำโดยที่หนามจะอยู่บริเวณด้าน genital plate และรอบทวารหนักมากกว่าด้านปาก รูของแผ่นสืบพันธุ์มีลักษณะเปิดโดยมีหนามขนาดเล็กปกคลุมอยู่ และบริเวณโคนของหนามขนาดใหญ่มีวงแหวนหุ้มเป็นปลอกสีน้ำตาล peripoct มีขนาดเล็ก ส่วนด้านปากมีขนาดใหญ่กว่าระบบสืบพันธุ์ (apical system) อยู่ pedicellaria มีทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ ฟันจะอยู่ด้านปลายยอดมีลักษณะคล้ายมีดซึ่งจะพบปะปนอยู่กับหนามขนาดเล็กด้านนอก

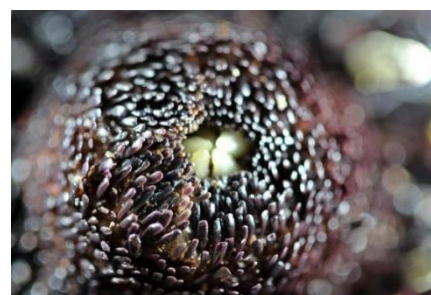
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝังอันตามันบริเวณซอกหินตามแนวปะการัง



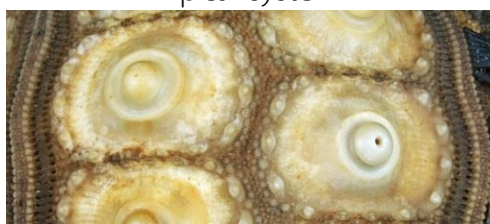
Phyllacanthus imperialis in habitat



Apical system



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



spines

แผ่นภาพที่ 4 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Phyllacanthus imperialis*

Subclass Euechinoidea

ลักษณะทั่วไป เม่นทะเลใน Subclass นี้ประกอบด้วย เม่นทะเลทั่วไป เม่นหัวใจ และเหรียญทะเล จะมีเปลือกที่ประกอบด้วยบริเวณที่มีเท้าท่อ (Interambulacrum) และบริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (ambulacrum) เรียงตัวในแนวรัศมี 5 แถงสลับกัน บริเวณที่มีเท้าท่อจะประกอบด้วยแผ่นที่เชื่อมกันรวมเป็นแผ่นแบบผสม apical system อยู่ด้านบนตรงข้ามปาก หรือเหรียญทะเลที่มีรูปร่างแบนมีทวารหนัก (peripocet) แยกออกจาก apical system มาอยู่บริเวณเปลือกท้ายลำตัว บริเวณที่มีเท้าท่อประกอบด้วย แผ่นที่มีเท้าท่อบางแผ่นรวมตัวกันเป็นรูปกลีบดอกไม้ (petal) บางแผ่นไม่มีเท้าท่อออกมา หรือเม่นหัวใจที่มีรูปร่างเป็นก้อนแบน ร่างกายแบ่งออกเป็นด้านซ้ายลำตัว มีร่างกายสมมาตรซีกซ้ายขวา (bilateral symmetry)

Order Echinothuriida Claus, 1880

ลักษณะทั่วไป เปลือกทรงกลม แบน เปลือกนิ่มสามารถแตกหักง่าย ขณะมีชีวิตเปลือกเป็นรูปทรงครึ่งวงกลม แต่เมื่อตายแล้วจะยุบตัวลงมา หนามมีลักษณะเป็นท่อกวางภายใน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เป็นรูป apical system มีลักษณะเป็นแบบ monocyclic และมีแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) เป็นรูปสามเหลี่ยม บริเวณที่มีเท้าท่อเจริญไปปกคลุมเยื่อบริเวณปาก (peristomial membrane) พื้นด้านในของระบบฟัน (Aristotle's lantern) เป็นร่องและแผ่นหินปูน (epiphyses) ไม่เชื่อมติดกัน จากการศึกษาค้นพบ 1 Family 1 ชนิด คือ

Family Echinothriidae Thomson, 1872

Asthenosoma varium Grube, 1868

ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกทรงกลม แบน เปลือกนิ่มสามารถแตกหักง่าย ขณะมีชีวิตเปลือกเป็นรูปทรงครึ่งวงกลม แต่เมื่อตายแล้วจะยุบตัวลงมา หนามมีลักษณะเป็นท่อกวางภายในตรงปลายเป็นรูปพู่กัน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เป็นรูป แผ่นบริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) จำนวนมากกว่าแผ่นที่ไม่มีเท้าท่อประมาณ 2 เท่า ท่อของท่อตะแกรงน้ำไม่เจริญล้ำออกไปจากของแผ่นสืบพันธุ์อันที่ 2 ใน Apical system
ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังทะเลอันดามัน พื้นทรายถึงทรายปนโคลนนอกชายฝั่ง



Asthenosoma varium



Apical system



Oral side

แผ่นภาพที่ 5 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Asthenosoma varium*

Order Diadematoida Duncan, 1889

ลักษณะทั่วไป เปลือกทรงกลม แบน บางชนิดแบนลง เปลือกค่อนข้างแข็ง บางชนิดเปลือกนิ่มสามารถแตกหักได้ บริเวณที่มีเท้าท่อจะประกอบด้วยแผ่นผสม diadematoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์เชื่อมต่อกันเป็น 1 แผ่น (ภาพที่ 4b) รูที่เท้าท่อแยกออกจะไม่มีร่องเชื่อม หนามมีลักษณะเป็นท่อกวางภายใน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เป็นรู apical system มีลักษณะเป็นแบบ monocyclic และมีแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) เป็นรูปสามเหลี่ยม เยื่อบริเวณปาก (peristomial membrane) มีแผ่นหินปูนในคู้ (buccal plate) จำนวน 5 คู่ มีระบบฟัน (Aristotle's lantern) มีแผ่นหินปูนกับแผ่นฟัน (epiphysis) ไม่เชื่อมติดกัน มีเหงือกช่วยในการหายใจ จากการศึกษาค้นคว้าพบ 1 Family คือ

Family Diadematidae Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลม ด้านปากแบนราบไม่สูงชัน บริเวณที่มีเท้าท่อแคบ ด้านตรงข้ามปากนูนขึ้น ประกอบด้วย แผ่นหินปูนเป็นแผ่นผสมแบบ didematoid type ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 3 แผ่นรวมตัวกันเป็น 1 แผ่นใหญ่ ทำให้เท้าท่อ (ambulacrum) ยื่นออกมา 3 ข้างต่อแผ่น บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) กว้างประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ขนาดใหญ่ 1 แผ่น หนามอันใหญ่ (primary spine) มีลักษณะเป็นท่อกวางอยู่ภายใน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรู และมีรอยหยักที่ฐานของปุ่มรองรับหนาม เปลือกค่อนข้างเปราะบาง ช่องเหงือกค่อนข้างลึกเห็นได้ชัดเจน จากการศึกษาค้นคว้าพบ 3 สกุล คือ

การจำแนกสกุล (Key to genera of Family Diadematidae)

- 1a เปลือกทรงกลมแบน ปุ่มรองรับหนามมีรอยหยัก หนามอันใหญ่สั้น.....2
- 1b เปลือกทรงกลม หนามอันใหญ่เรียวยาว.....3
- 2a เปลือกบริเวณที่มีเท้าท่อนูนขึ้น ลำตัวมีขนาดใหญ่.....*Astropyga*
- 2b บริเวณที่มีเท้าท่อเรียบติดกับเปลือก ลำตัวมีขนาดปานกลาง เปลือกสีเขียว.....*Chaetodiadema*
- 3a หนามอันใหญ่ และหนามอันเล็กปลายหนามมีเงี่ยงที่ยื่นออกมา.....*Echinothrix*
- 3a. หนามอันใหญ่ และหนามอันเล็กไม่มีเงี่ยง.....*Diadema*

Genus *Astropyga* Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบนลง ยึดหยุ่นได้ ค่อนข้างเปราะแตกหักได้ง่าย มีขนาดใหญ่ บริเวณปากจะจมลงไปเปลือก บริเวณที่มีเท้าท่อ (ambulacrum) จะยกตัวสูงขึ้น บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) ยุบลงเล็กน้อย การซ้อนทับกันของแผ่นหินปูนมีลักษณะที่ชัดเจน โดยแผ่นหินปูนที่มีเท้าท่อ จะอยู่ด้านใต้ของแผ่นหินปูนที่ไม่มีเท้าท่อ บริเวณด้านตรงข้ามปากจะเห็นเป็นรูคู่ของเท้าท่อไม่ชัดเจน ซึ่งในบริเวณนี้มีการเรียงของรูคู่ของเท้าท่อนานลงมาในแนวตั้งถึงบริเวณปาก หนามบริเวณด้านปากและด้าน apical system ไม่มีความแตกต่างกัน หนามอันใหญ่ (primary spine) มีลักษณะเรียวแต่สั้น จากส่วนที่กว้างที่สุดของเปลือก (ambitus) ถึงบริเวณ apical system จะเป็นพื้นที่ว่าง บริเวณ apical system เป็นแบบ dicyclic มีขนาดใหญ่ โดยแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) มีลักษณะเรียวยาว และกว้าง บริเวณปากค่อนข้างใหญ่ บริเวณเหงือกอยู่สั้น และมี pedicellaria อยู่หลายรูปแบบ

Astropyga radiata (Leske, 1778)

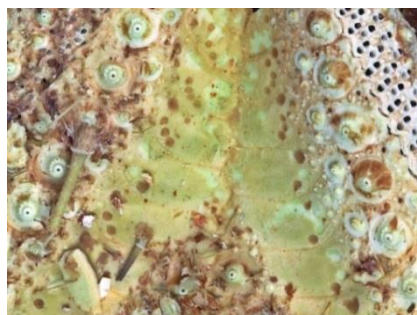
ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบนลง ค่อนข้างเปราะแตกหักได้ง่าย บริเวณเท้าท่อเป็นรูปกลีบดอกไม่ยกตัวสูงขึ้นเห็นได้ชัด บริเวณ apical system เป็นแบบ dicyclic มีขนาดใหญ่และยุบตัวลงซึ่งประกอบด้วยแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) ลักษณะเรียวยาวและจะยาวกว่าความกว้าง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะยุบตัวลง และไม่มีหนาม โดยบริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะมีแผ่นขนาดเล็กสีน้ำตาลเรียงขนาดกันไปกับกลีบดอกไม้ บริเวณปากจะมีเยื่อหุ้มปากขนาดใหญ่ ฟันจะมีลักษณะเป็น latern ยื่นยาวออกมา ด้านปากจะมีหนามปกคลุมหนาแน่นกว่าด้าน apical system หนามอันใหญ่จะเรียวยาว และมีหนามอันเล็กเรียงอยู่รอบหนามอันใหญ่ บริเวณโคนหนามจะมีปอกหุ้มเพื่อรองรับหนามอันใหญ่จะมีรู และรอยหยักลูกคลื่น **ถิ่นที่อยู่อาศัย** ฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน บริเวณพื้นทรายนอกแนวปะการัง



Astropyga radiata in habitat



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



Spine

แผ่นภาพที่ 6 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Astropyga radiata*

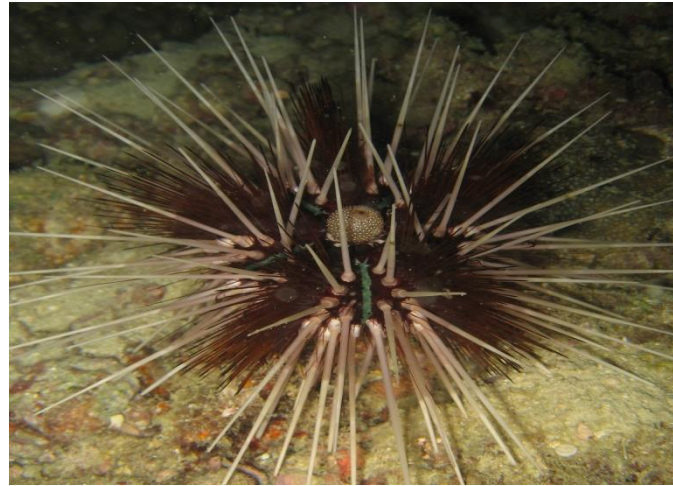
Genus *Echinothrix* Peters, 1853

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบน มีขนาดค่อนข้างใหญ่บริเวณไม่มีเท้าท่อ (interambulacrum) มีหนามอันใหญ่ ค่อนข้างสั้น และกลวง บริเวณที่มีเท้าท่อ (ambulacrum) มีหนามลักษณะเรียวยาวคล้ายเข็ม และมีเงี่ยงห้อยลงมา apical system แบบ monocyclic มีแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) เป็นรูปสามเหลี่ยม ทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหินปูนขนาดเล็กจำนวนมาก มีถุงลงยื่นออกมาทางช่องเปิดทวารหนัก (peripoct) สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากการศึกษาพบ 1 ชนิด

Echinothrix calamaris (Pallas ,1774)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบน เปลือกค่อนข้างเปราะหักง่าย เปลือกมีสีเขียว บริเวณที่มีเท้าท่อทางด้านปากจะยกตัวสูงขึ้น บริเวณที่มีเท้าท่อของเท้าท่อจะแคบ หนามลักษณะเรียวยาวคล้ายเข็ม บริเวณไม่มีเท้าท่อมีหนามอันใหญ่มีหลาย ค่อนข้างสั้น และกลวง โคนของหนามอันใหญ่มีแถวของหนามอันเล็กเรียงตามขวาง apical system เป็นแบบ monocyclic มีแผ่นสืบพันธุ์เป็นรูปสามเหลี่ยม จะไม่มีหนามปกคลุมและยุบตัวลง บริเวณทวารหนักจะมีถุงลงยื่นออกมาสีชมพูมองเห็นได้ชัด

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน และฝั่งอ่าวไทย บริเวณแนวปะการัง



Echinothrix calamaris in habitat



Apical system (monocyclic)



Oral side



Spine

แผ่นภาพที่ 7 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Echinothrix calamaris*

Genus *Diadema* Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบน เปลือกแข็งแต่แตกหักได้ง่าย บริเวณที่มีเท้าทางด้านตรงข้ามปากยกตัวสูงขึ้น apical system ยุบตัวลง บริเวณเท้าประกอบด้วยแผ่นผสมแบบ diadematoïd type คือมีแผ่นสมบูรณ์ 3 แผ่นรวมกันเป็นแผ่นเดียว แต่ละแผ่นจะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน บริเวณที่ไม่มีเท้าประกอบด้วยแผ่นไม่มีเท้าขนาดใหญ่ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงขนานกับรูเท้าที่หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาวคล้ายเข็ม ภายในเป็นท่อกลาง ผิวของหนามอันใหญ่มีหนามขนาดเล็กเรียงตัวกันในแนวตัดขวางคล้ายใบสน หนามอันเล็กในบริเวณที่มีเท้ามีลักษณะเรียวยาวคล้ายเข็ม และไม่มีเงี่ยง

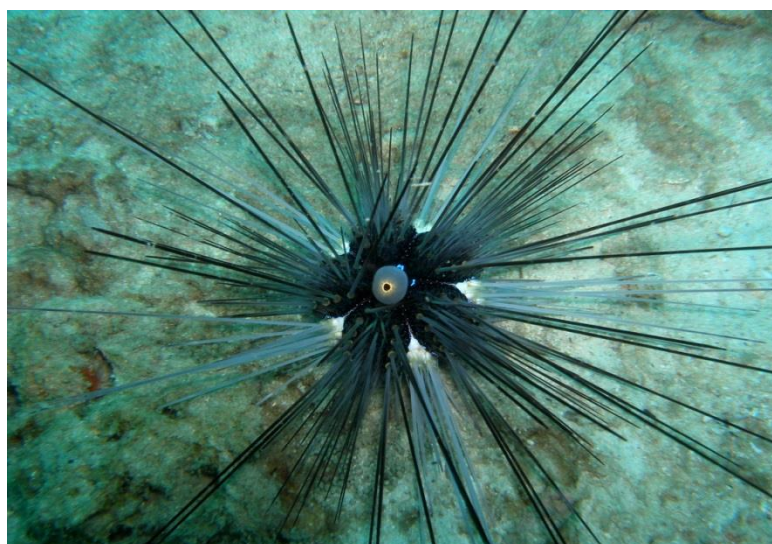
ห้อย ทวารหนักมีขนาดใหญ่เป็นที่ว่างไม่มีหนามปกคลุม และมีถุงยื่นออกมาทางช่องทวารหนัก บริเวณปากค่อนข้างใหญ่ แผ่นหินปูนของปากไม่มีหนาม ช่องเหงือกเล็ก จากการศึกษาพบ 2 ชนิดคือ

การจำแนกชนิด (Key to species of Genus *Diadema*)

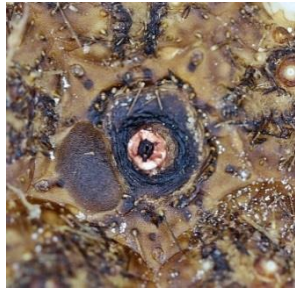
- 1a Apical system นูนขึ้น หนามอันใหญ่เรียวยาวไม่มีลาย ทวารหนักมีถุงวงแหวนสีส้ม
.....*Diadema setosum* (Leske ,1778)
- 1b Apical system ยุบติดกับเปลือก ทวารหนักมีถุงวงแหวนสีดำ...*Diadema savignyi* (Michelin ,1845)

Diadema setosum (Leske ,1778)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม apical system ยุบตัวลง บริเวณที่มีเท้าต่อยกตัวสูงขึ้นประกอบด้วยแผ่นผสมแบบ diadematioid type คือมีแผ่นสมบูรณ์ 3 แผ่นรวมกันเป็นแผ่นเดียว แต่ละแผ่นจะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อันเรียงลงมาในแนวตั้ง บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อยกตัวลงเล็กน้อย ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีขนาดใหญ่ เป็นรู และมีรอยหยักเป็นลูกคลื่นที่ฐานของปุ่ม หนามอันใหญ่มีลักษณะ เรียวแหลมคล้ายเข็ม และไม่มีเงี่ยง ภายในหนามกลาง หนามอันเล็กจะมีลักษณะคล้ายเข็ม เรียวแหลม ไม่มีเงี่ยง และมีสีม่วงดำ มี pedecellaria แบบ tridentate pedecellaria คือมีลักษณะเรียวแหลมคล้ายใบพาย อัตราส่วนของใบพายยาวกว่าความกว้าง บางครั้งหนามมีหลุดหาย หรือสีขาวปนอยู่ เม่นทะเลชนิดนี้มีถุงลมยื่นออกมาจากทวารหนักและมีวงแหวนสีส้มอยู่บริเวณด้านบน ชื่อสามัญ เม่นดำหนามยาว มักทำอันตรายแก่นักท่องเที่ยว หรือนักดำน้ำ จากการสำรวจพบว่าหนามของเม่นดำหนามยาวมีความแตกต่างกันคือ ถ้าอยู่ในช่วงเด็กจะมีหนามลายขาวสลับม่วง หากเป็นตัวเต็มวัยจะมีหนามสีดำปนขาว หรือหนามสีดำทั้งตัว **ถิ่นที่อยู่อาศัย** ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน บริเวณหาดทราย, หาดหิน, แนวปะการัง และพื้นที่ท้องทะเล



Diadema setosum in habitat



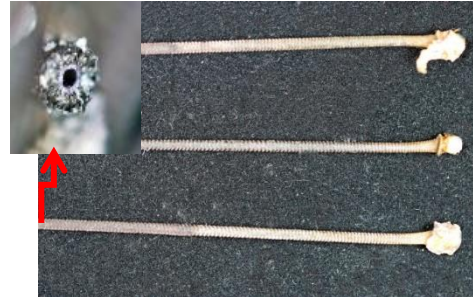
Apical system (monocyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



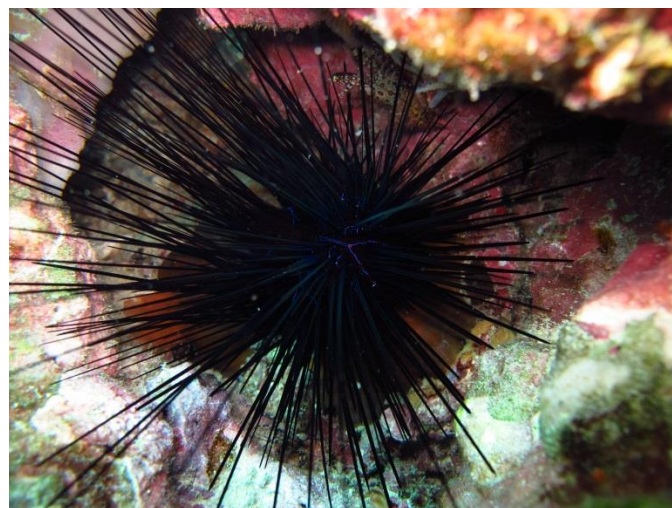
Spines

แผ่นภาพที่ 8 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Diadema setosum*

Diadema savignyi (Michelin ,1845)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลม apical system ยุบตัวลง บริเวณที่มีเท้าที่ยกตัวสูงขึ้นประกอบด้วยแผ่นผสม ที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่แผ่นละ 1 อันเรียงลงมาในแนวตั้ง และบริเวณที่ไม่มีเท้าที่ยกตัวลงเล็กน้อย ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีขนาดใหญ่ เป็นรู และมีรอยหยักเป็นลูกคลื่นที่ฐานของปุ่ม หนามอันใหญ่มีลักษณะ เรียวแหลมคล้ายเข็ม และไม่มีเงี่ยง ภายในหนามกลวง หนามอันเล็กจะมีลักษณะคล้ายเข็ม เรียวแหลม ไม่มีเงี่ยง และมีสีม่วงดำ ลักษณะของหนามจะคล้ายกับเม่นหนามยาว โดยมีข้อแตกต่างคือแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) จะยุบตัวลงในเปลือก และมี pedecellaria แบบ tridentate pedecellaria มีลักษณะเรียวยาวคล้ายข้อ

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณก้อนหิน



Diadema savignyi in habitat



Apical system (monocyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 9 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Diadema savignyi*

Genus *Chaetodiadema* Mortensen, 1903

ลักษณะทั่วไป ร่างประกอบด้วยรูปทรงกลม แบนมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และยึดหยุ่น บริเวณปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรอยหยักที่เห็นเด่นชัดในส่วนที่ใกล้เคียงกับปากมีขนาดที่เล็กมาก และเป็นรูมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ ประกอบบนลำตัว มีหนามขนาดเล็ก แบนเรียงตัวตามแนวแกนเชื่อมต่อกันในช่วงปกติ บริเวณที่กว้างที่สุดของเปลือก (ambitus) มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงในแนวตั้ง บริเวณรูเท้าเทียมบนด้านปากอยู่ติดกันเป็นชุดเดียว ส่วนปลายและด้านตรงข้ามปากของ 3 ส่วนโค้งมีความหนาแน่นมาก หรือน้อยกว่าด้านในลำตัว บริเวณลำตัวมีหลุมลึกคล้ายกับปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ ด้านตรงข้ามปากของลำตัวค่อนข้างโล้น และแยกเป็นทางโค้งในบริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะมีจุดสีน้ำเงินหรือแถบสีน้ำเงินบริเวณขอบ บริเวณ apical system กับ ocular plates จะแทรกเป็นแถบกว้างบนแผ่นทวารหนัก และเป็นส่วนที่โล้นมีเยื่อหุ้มทวารหนักเป็นแถบสีดำ แต่ส่วนใหญ่ค่อนข้างแดงตามด้านตรงข้ามปาก บริเวณปากมีขนาดเล็ก และยวบตัวลง มีช่องเหงือก และเหงือกขนาดเล็ก

Chaetodiadema granulatum (Mortensen, 1903)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างประกอบด้วยรูปทรงกลม แบนมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และยึดหยุ่น บริเวณปุ่มรองรับหนามลดรูปลงอย่างเห็นได้ชัด ลักษณะเด่นๆของเม่นทะเลชนิดนี้คือบริเวณรูเท้าเทียมตรงด้านปากมีเพียงชุดเดียว บริเวณแผ่นแรกมีขนาดใหญ่ในส่วนที่ใกล้เคียงกับแผ่นเท้าเทียม apical system เป็นแบบ monocyclic มีขนาดใหญ่และไม่มีหนาม บริเวณปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรอยหยักที่เห็นเด่นชัดในส่วนที่ใกล้เคียงกับปากมีขนาดเล็กมาก และเป็นรูบริเวณปากมีการยวบตัวลงไปด้านในตัว หนามอันใหญ่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกแหลม ขนาดเล็ก บริเวณทวารหนักมีเยื่อหุ้มเป็นแถบสีดำ แต่ส่วนใหญ่ค่อนข้างแดง

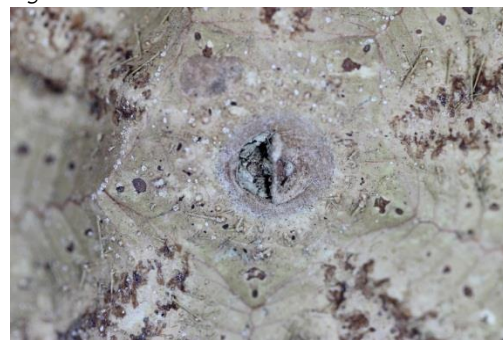
ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Chaetodiadema granulatum



Oral side



Apical system (monocyclic)



Interambulacrum and ambulacrum



spines

แผ่นภาพที่ 10 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Chaetodiadema granulatum*

Order Stomopneustoida Kroh & Smith, 2010

ลักษณะทั่วไป เปลือกทรงกลมแบน เปลือกแข็งแรง หนามเรียวยาวแข็งแรงไม่หักง่าย หนามด้านบนมีขนาดเล็กและมีขนาดใหญ่ขึ้นบริเวณส่วนกว้างที่สุดของเปลือก แผ่นที่มีเท้าต่อบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของเปลือก ประกอบด้วยมีหนามอันใหญ่ 1 อันล้อมรอบด้วยรูคู่ที่เท้าต่อจำนวน 9 -12 คู่ ยื่นออกมา จากการศึกษาคั้งนี้ พบ 1 Family 1 ชนิด คือ

Family Stomopneustidae Mortensen, 1903

Stomopneustes variolaris (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกทรงกลมแบน เปลือกแข็งแรง หนามกลมตัน เรียวยาวแข็งแรงไม่หักง่าย หนามด้านบนมีขนาดเล็กและมีขนาดใหญ่ขึ้นบริเวณส่วนกว้างที่สุดของเปลือก แผ่นที่มีเท้าต่อบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของเปลือกประกอบด้วยมีหนามอันใหญ่ 1 อันล้อมรอบด้วยรูคูที่เท้าต่อจำนวน 9 -12 คู่ ยื่นออกมา ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังทะเลอันดามัน บริเวณหาดหินที่มีสาหร่ายทะเล



Stomopneustes variolaris in habitat



Apical system

Oral side

แผ่นภาพที่ 11 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Stomopneustes variolaris*

Order Camarodonta Jackson, 1912

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกหลายรูปแบบ เช่น ทรงกลม, ทรงกรวย, ทรงปิรามิด, ทรงไข่ และทรงกลมแบน เปลือกแข็ง บริเวณที่มีเท้าต่อ และไม่มีเท้าต่ออยู่ในระนาบเดียวกัน แผ่นที่มีเท้าต่อเป็นแบบผสมแบบ echinoid type ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบูรณ์ (demiplate) 1 แผ่น หรือมากกว่า 1 แผ่น แทรกอยู่ บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ ประกอบด้วยแผ่นไม่สมบูรณ์ 1 แผ่น เรียงลงมาในแนวตั้ง ระบบฟันมีชิ้นกระดูกเชื่อมติดแผ่นฟัน (epiphysis) ฟันด้านในมีสันตรงกลาง หนามอันใหญ่มีขนาดเล็กแข็งแรงและตัน เปลือกอาจมีร่องหลุม หรือรู ที่ฐานของปุ่มรับหนามจะมี และไม่มีรอยหยักลูกคลื่นบริเวณรอยต่อของแต่ละแผ่น apical system เป็นแบบ dicyclic ประกอบด้วยแผ่นเรียงกันเป็นสองวงรอยทวารหนัก

คือแผ่นสี่เหลี่ยมเรียงตัวกัน 1 วงและมี ocular plate เรียงอยู่รอบนอกอีกหนึ่งชั้น จากการศึกษา พบ 4 วงศ์คือ

การจำแนกวงศ์ (Key to Family of Order Camarodonta)

- 1a เปลือกรูปทรงกลม บริเวณฐานของปุ่มรองรับหนามมีรอยหยักคล้ายลูกคลื่น (crenulation)
 - มุมของแผ่นที่มีเท้าต่อมีรู รอยบากหรือหลุม..... Temnopleuroidae
- 1b เปลือกเป็นรูปทรงกลม หรือเป็นรูปไข่ บริเวณฐานของปุ่มรองรับหนามไม่มีรอยหยักคล้ายลูกคลื่น
 - มุมของแผ่นที่มีเท้าต่อมีรู รอยบากหรือหลุม.....2
- 2a เปลือกรูปทรงกลมแบน หนามอันใหญ่สั้น มีร่องเหงือกยาว..... Toxopneustidae
- 2a. เปลือกรูปทรงรี ร่องเหงือกสั้น.....3
- 3a เปลือกรูปทรงรี Apical system ยึดยาวตามเปลือก..... Parasaleniidae
- 3a. เปลือกรูปทรงรี Apical system กลม..... Echinometridae

Family Temnopleuridae

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงไม่แน่นอน เช่น ทรงกลม, ทรงแบน, และทรงปิรามิด บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วยแผ่นผสมแบบ echinoid type ที่มีแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่น และแผ่นสมบูรณ์ 1 แผ่นแทรกอยู่ตรงกลาง เชื่อมรวมกันเป็นแผ่นเดียว มีร่อง หรือรูอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ขนาดใหญ่ 1 แผ่นเรียงต่อกัน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู ที่ฐานของปุ่มรองรับหนามจะมี หรือไม่มีรอยหยักลูกคลื่น หนามมีขนาดเล็ก สั้นแต่แข็ง และตันไม่กลวง apical system เป็นแบบ dicyclic และมีช่องเหงือกสั้นจากการศึกษาพบ 4 สกุลคือ

การจำแนกสกุล (Key to Genera of Family Temnopleuridae)

- 1a ปุ่มรองรับหนามบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อมีขนาดเล็ก ทำให้มองดูเป็นแถบเรียบเรียบ.....*Mespilia*
- 1b ปุ่มรองรับหนามบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อเห็นได้ชัดเจน.....2
- 2a มีรูบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นของบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ.....3
- 2b มีร่องบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นของบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ.....4
- 3a ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อเรียงตัวอย่างต่อเนื่องทุกแผ่น.....*Salmacis*
- 3b ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อเรียงตัวไม่ต่อเนื่องทุกๆ 2-3 แผ่นต่อ 1ปุ่ม..... *Salmaciella*
- 4a ด้านปากมีแผ่นหินปูนในเยื่อปาก 5 อัน.....*Paratrema*
- 4b ด้านปากมีแผ่นหินปูนในเยื่อปาก 10 อัน.....5
- 5a ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรอยหยักเห็นชัดเจน เม่นทะเลขนาดใหญ่กว่า 40 มิลลิเมตร
 - ทวารหนัก (Periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก.....*Temnopleurus*
- 5b ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่เห็นรอยหยักชัดเจน เม่นทะเลขนาดเล็กไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
 - ทวารหนัก (Periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนชิ้นใหญ่ชิ้นเดียว.....*Temnotrema*

Genus *Mespilia* Desor in Agassiz & Desor, 1846

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปครึ่งวงกลม และทรงกลม มีพื้นที่ว่างระหว่างบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ และบริเวณที่มีเท้าต่อเห็นได้ชัด บริเวณพื้นที่ว่างจะมีสีน้ำเงินปกคลุมไปถึงหนามอันใหญ่ มีรูบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นมีขนาดเล็กมาก บริเวณที่มีเท้าต่อจะประกอบด้วยรูคู่ (pore pair) ของเท้าต่อเรียบ เรียงกัน 2 ชุด บริเวณที่มีเท้าต่อจะมี

ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ชัดเจน และไม่มีรอยหยักลูกคลื่น หนามมีลักษณะ สั้นเป็นแถบขนาดเล็ก apical system เป็นแบบ dicyclic จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด

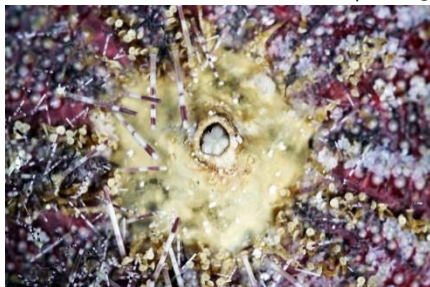
Mespilia globulus (Linnaeus, 1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม สีดำ ทางด้านปากแบน มีรูบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น รูคู่ของเท้าที่จะเรียงตัวเป็น 2 ชุดลงมาในแนวตั้ง โดยแถบของบริเวณที่มีเท้าที่จะเท่ากัน และบริเวณที่ไม่มีเท้าที่จะเป็นแถบว่างจะมีอวัยวะทำความสะอาดสีม่วงจำนวนมาก บริเวณเท้าที่จะมีหนามที่มีลักษณะเรียวยาว ขนาดเล็กสีขาวกลับสีเขียวยาวอ่อน บริเวณปากจะมีหนามอันใหญ่ โดยการเรียงตัวของปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ และปุ่มรองรับหนามอันเล็ก จะเรียงขนานกัน บริเวณด้านตรงข้ามปาก จะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ และอันเล็กเกือบเท่ากัน

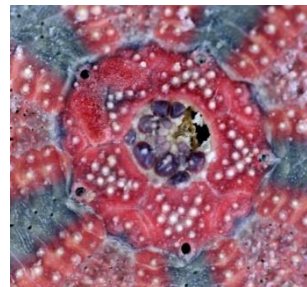
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งทะเลอันดามัน ในแนวปะการัง



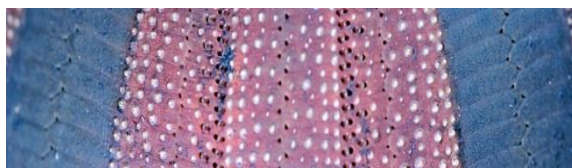
Mespilia globulus in habitat



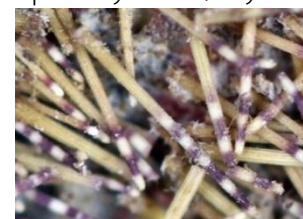
Oral side



Apical system (dicyclic)



Interambulacrum and ambulacrum



Spines

แผ่นภาพที่ 12 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Mespilia globulus*

Genus *Salmacis* L. Agassiz, 1841

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกที่รูปร่างกลม หรือรูปร่างปิรามิดฐานกลม มีขนาดปานกลาง ถึงใหญ่ บริเวณที่มีเท้าท่อ ประกอบด้วยแผ่นผสม แบบ echinoid type ที่ประกอบด้วยแผ่นสมบรูณ์ 2 แผ่น และแผ่นที่ไม่สมบรูณ์ 1 แผ่นที่ให้รูคู่ (pore pair) ที่ให้เท้ายื่นออกมา จำนวน 3 คู่ เรียงกันโค้งบริเวณของปุ่มรองรับหนาม ปุ่มรองรับหนามที่ฐานเป็นรอยหยักคล้ายลูกคลื่น ทั้งแผ่นที่มีเท้าท่อ และไม่มีเท้าท่อ จะมีรูอยู่ที่มุมของรอยต่อระหว่างแผ่น แต่บางชนิดอาจจะเห็นได้ชัดเจน บริเวณที่มีเท้าท่อทุกแผ่นจะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน และเรียงต่อกันเป็นแนวตั้ง apical system เป็นแบบ dicyclic ทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก มีช่องเปิดทวารหนักอยู่ตรงกลาง ส่วนมากมีเปลือกเป็นสีเขียวจาง ด้านปากมีสีเขียว จากการศึกษาคพบ 3 ชนิดคือ

การจำแนกชนิด(Key to Species of Genus *Salmacis*)

1a หนามอันใหญ่ไม่มีลาย ฐานของหนามมีสีขาวปลายสีม่วง *Salmacis virgulata* (L.Agassiz, 1846)

1a หนามอันใหญ่มีลายมากกว่า 1 แถบ.....2

2a หนามอันใหญ่มีลายสีม่วงสลับขาว.....*Salmacis sphaeroides* (Linnaeus, 1758)

2b หนามอันใหญ่มีลายขาวสลับแดง.....*Salmacis bicolor* (L.Agassiz, 1846)

Salmacis virgulata (L.Agassiz, 1846)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกเป็นรูปครึ่งวงกลม เปลือกมีสีเขียว บริเวณที่มีเท้าท่อ ประกอบด้วย แผ่นที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อันเรียงต่อกันเป็นแนวตั้ง บริเวณที่มีรูให้เท้าท่อออกจะไม่มีปุ่มรองรับหนามอันเล็ก บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อประกอบด้วยแผ่นสมบรูณ์ที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ จำนวน 1 อัน มีรูที่มีรอยต่อระหว่างแผ่นที่ไม่ชัดเจน มีร่องสันติดกับรู apical system แบบ dicyclic แผ่นสีบพันธุ์จะวาง และมี ocular plate ล้อมรอบทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก มีช่องเปิดทวารหนักอยู่ตรงกลาง หนามอันใหญ่ มีลักษณะสันไม่มีลาย จะมี 2 สี คือโดนหนามมีสีขาว และที่ปลายจะมีสีม่วง หรือบางครั้งหนามอาจจะสีขาวด้วย ส่วนหนามอันเล็กจะมีสีขาวตลอดทั้งตัว

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Salmacis virgulata in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 13 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Salmacis virgulata*

Salmacis sphaeroides (Linnaeus, 1758)

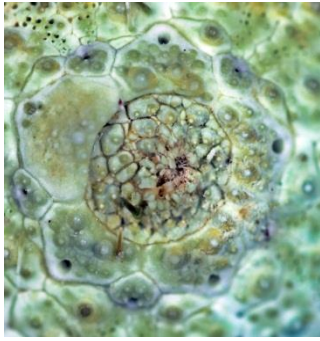
ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกรูปทรงปิรามิดฐานกลมแบน เปลือกมีสีเขียวเข้ม หรือสีเขียวสลับขาว มีปากที่แบน และยกตัวขึ้นสูงบริเวณปาก บริเวณเท้าต่อประกอบด้วยแผ่นที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน เรียงต่อกันในแนวตั้ง หนามอันใหญ่เป็นหลายแถบสีม่วง สลับสีขาว และบริเวณโคนหนามมีสีเขียวอ่อน ด้านตรงข้ามปาก จะไม่มีปุ่มรองรับหนามอันเล็ก บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อซึ่งปุ่มรองรับหนามอันเล็กมีขนาดเล็กมาก รูปร่างมุมของรอยต่อระหว่างแผ่นเห็นได้ชัด หรืออาจไม่มี บริเวณ apical system เป็นแบบ dicyclic ทวารหนัก

ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก และทวารหนักมีช่องเปิดตรงกลาง

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Salmacis sphaeroides in habitat



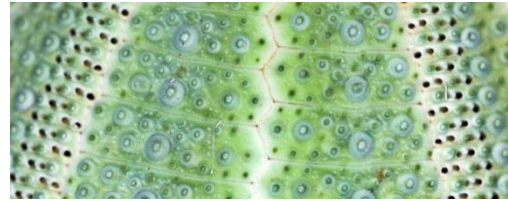
Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

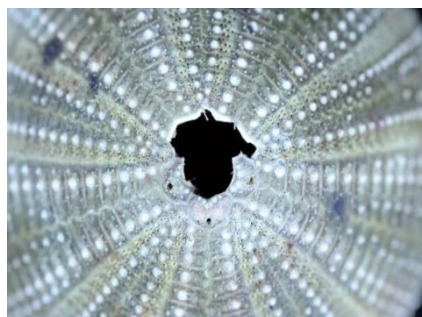
แผ่นภาพที่ 14 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Salmacis sphaeroides*

Salmacis bicolor (L.Agassiz, 1846)

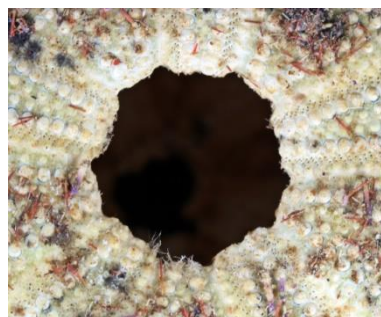
ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกรูปทรงปิรามิดฐานกลม รูบริเวณด้านตรงข้ามปากค่อนข้างใหญ่ มีพื้นที่ว่างระหว่างปุ่มรองรับหนามอันใหญ่กับพื้นที่ขอบ พื้นที่รูมีความกว้างเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่ข้างในรูพรุณ ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ค่อนข้างใหญ่ใกล้เคียงกับบริเวณที่มีเท้าท่อ บริเวณแผ่นที่ไม่มีเท้าท่อจะมีพื้นที่ครึ่งหนึ่งของความสูง ขนาดของปุ่มรองรับหนามค่อนข้างอ้วน หนามปกคลุมหนาแน่นเป็นพุ่ม apical system เป็นแบบ dicyclic มีรูคู่เท้าท่อ 3 คู่ต่อ 1 แผ่นรองรับหนามอันใหญ่ ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังอันตามัน บริเวณแนวปะการัง



Salmacis bicolor in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 15 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Salmacis bicolor*

Genus *Salmaciella* Mortensen, 1942

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยรูปร่างทรงกลมแบน ด้านปากแบน และยุบตัวเข้าไปในบริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าท่อ ประกอบด้วยปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อันไม่ต่อเนื่อง และเรียงต่อกันเป็นแนวตั้ง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะมีหนามปกคลุมน้อย ไม่มีรูบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น แต่บางชนิดอาจเห็นได้ชัดเจน apical system เป็นแบบ dicyclic ทวารหนัก (periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก มีช่องเปิดทวารหนัก อยู่บริเวณขอบ ส่วนมากเปลือกจะมีสีเขียวอ่อน ด้านปากมีสีเขียว จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด คือ

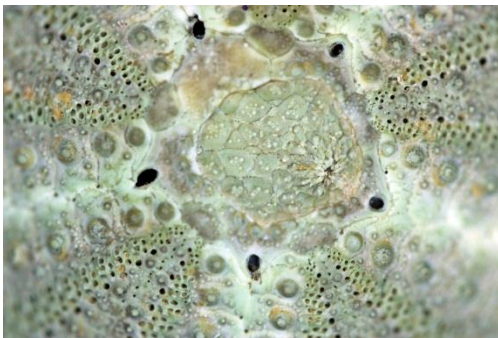
Salmaciella dussumieri (L.Agassiz, 1846)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลมแบน ด้านปากแบน และยุบตัวเข้าไปในบริเวณเปลือก บริเวณเท้าท่อประกอบด้วยแผ่นผสม และประกอบด้วยปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงตัวกันไม่ต่อเนื่อง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อยุบตัวลง และมีหนามปกคลุมน้อย มีรูบริเวณมุมของรอยต่อระหว่างแผ่นเห็นได้ชัด บริเวณด้านตรงข้ามปากมีหนามอันใหญ่จะสั้น และเรียวยาวคล้ายเข็ม บริเวณด้านปากมีหนามลักษณะยาว และแบน ด้านปลาย โดยหนามมีลายที่โคนสีขาว ส่วนด้านปลายสีม่วง หนามอันเล็กมีสีเขียวไม่มีลวดลายตลอดทั้งตัว ซึ่ง จะพบแผ่นทะเลชนิดนี้เอาเปลือกหอยมาปกคลุมร่างกาย

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณแนวปะการัง และพื้นที่อ่าวทะเล



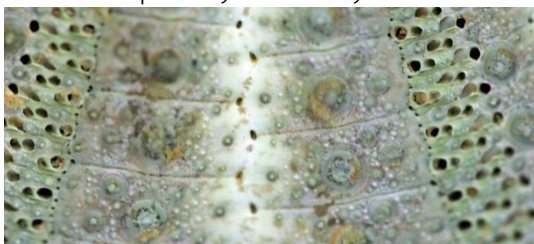
Samaciella dussumieri in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



Spines

แผ่นภาพที่ 16 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Samaciella dussumieri*

Genus *Paratrema* Koehler, 1927

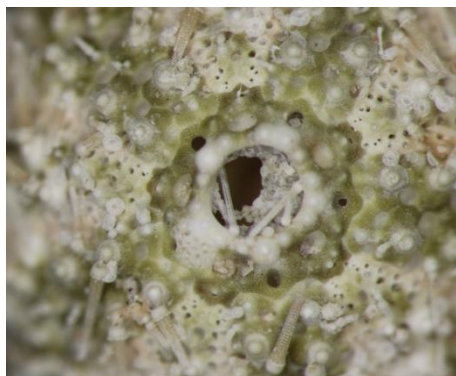
ลักษณะทั่วไป เปลือกกลมแบน ด้านปากแบนและยุบตัวเข้าไปในบริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าท่อ ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงกันต่อเนื่อง 1 อันไม่ต่อเนื่อง และเรียงต่อกันเป็นแนวตั้ง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะมีหนามปกคลุมน้อย มีร่องบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น Apical system เป็นแบบ monocyclic ทวารหนัก (Periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก มีช่องเปิดทวารหนักอยู่บริเวณขอบ ด้านปากมีแผ่นหินปูน 5 แผ่นในเนื้อเยื่อปาก เปลือกสีเขียว ด้านปากมีสีเขียว จากการศึกษาวงศ์ 1 ชนิด คือ

Paratrema doederleini (Mortensen, 1904)

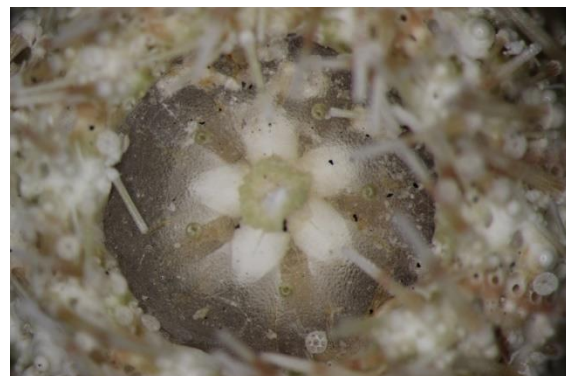
ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกกลมแบน ด้านปากแบนและยุบตัวเข้าไปในบริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าท่อ ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงกันต่อเนื่อง 1 อันไม่ต่อเนื่อง และเรียงต่อกันเป็นแนวตั้ง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะมีหนามปกคลุมน้อย ไม่มีรูบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น แต่บางชนิดอาจเห็นได้ชัดเจน apical system เป็นแบบ monocyclic ทวารหนัก (periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก มีช่องเปิดทวารหนักอยู่บริเวณขอบ ด้านปากมีแผ่นหินปูน 5 แผ่นในเนื้อเยื่อปาก เปลือกสีเขียวอ่อน ด้านปากมีสีเขียว
ถิ่นที่อยู่อาศัย ผีเสื้อไทยและอินเดีย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Samaciella dussumieri in habitat



Apical system (monocyclic)



Oral side

แผ่นภาพที่ 17 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Samaciella dussumieri*

Genus *Temnopleurus* L. Agassiz, 1841

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลม แบน มีขนาดไม่ใหญ่มาก มีร่องบริเวณมุมของรอยต่อระหว่างแผ่น มีขนาดใหญ่ และเห็นได้ชัด บริเวณที่มีเท้าท่อเป็นแผ่นแบบผสม echinoid type ประกอบด้วยแผ่นสมบูร์น 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบูร์น (demiplate) 1 แผ่น มีรูคู่ของเท้าท่อ (pore pair) 3 คู่ เรียงเป็นเส้นตรง apical system เป็นแบบ dicyclic จากการศึกษพบ 1 ชนิดคือ

Temnopleurus toreumaticus (Leske, 1778)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกที่รูปร่างไม่แน่นอน เช่น ทรงกลม และทรงกรวย มีขนาดที่ไม่ใหญ่มาก มีร่องบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นที่มีเท้าท่อ และแผ่นที่ไม่มีเท้าท่อ แผ่นที่ไม่มีเท้าท่อของส่วนกว้างที่สุดของเปลือก (ambitus) มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ apical system เป็นแบบ dicyclic ที่แผ่นสืบพันธุ์มีปุ่มรองรับหนามตลอดขอบด้านใน ทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก และไม่มีหนามปกคลุมช่องเปิด ทวารหนักที่อยู่ตรงกลาง หนามมีลักษณะเป็นลายเห็นได้ชัด บริเวณใกล้ปาก เป็นลายสีน้ำตาลสลับสีจาง หนามบริเวณด้านตรงข้ามปากค่อนข้างสั้น และจะยาวขึ้นเมื่อใกล้กับปาก

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณหาดหิน



Temnopleurus toreumaticus in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



Spines

แผ่นภาพที่ 18 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Temnopleurus toreumaticus*

Genus *Temnotrema* A. Agassiz, 1864

ลักษณะทั่วไป เปลือกทรงกลมแบน เม่นทะเลขนาดเล็กไม่เกิน 40 มิลลิเมตร มีร่องบริเวณมุมของรอยต่อระหว่างแผ่น มีขนาดใหญ่ และเห็นได้ชัด บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นแผ่นแบบผสม echinoid type ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบูรณ์ (demiplate) 1 แผ่น มีรูคู่ของเท้าต่อ (pore pair) 3 คู่ เรียงเป็นเส้นตรง apical system เป็นแบบ dicyclic จากการศึกษาคพบ 1 ชนิดคือ

Temnotrema siamense (Mortensen, 1904)

ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกทรงกลมแบน เม่นทะเลขนาดเล็กไม่เกิน 40 มิลลิเมตร มีร่องบริเวณมุมของรอยต่อระหว่างแผ่น มีขนาดใหญ่ และเห็นได้ชัด บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นแผ่นแบบผสม echinoid type ประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบูรณ์ (demiplate) 1 แผ่น มีรูคู่ของเท้าต่อ (pore pair) 3 คู่ เรียงเป็นเส้นตรง apical system เป็นแบบ dicyclic ทวารหนัก (Periproct) ประกอบด้วยแผ่นหินปูนขนาดใหญ่ 1 แผ่นและไม่มีหนามปกคลุม ช่องเปิดทวารหนักที่อยู่ตรงกลาง หนามมีลักษณะเป็นลายเห็นได้ชัด บริเวณใกล้ปาก เป็นลายสีเขียวสลับสีจาง

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณหาดหิน



Temnotrema siamense



Apical system (dicyclic)



Oral side

แผ่นภาพที่ 19 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Temnotrema siamense*

Family Toxopneustidae Troschel, 1872

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปทรงห้าเหลี่ยมถึงทรงกลมแบน ขนาดค่อนข้างใหญ่ บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบรูณ์ 2 แผ่น แผ่นไม่สมบรูณ์ 1 แผ่นแทรกตรงกลาง เชื่อมรวมเป็นแผ่นเดียวกัน บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ กว้าง ประกอบด้วย แผ่นสมบรูณ์ 1 แผ่นเรียงต่อกัน หนามอันใหญ่มีลักษณะสั้น, แข็ง และมีรูอยู่ภายใน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักที่ฐานของ ปุ่มรองรับหนาม ช่องเหงือกเล็กยาวเข้าไปถึงด้านในของเปลือกมี globiferous pedicellaria มากมาย จากการศึกษาพบ 4 สกุล คือ

การจำแนกสกุล (Key to the Genera of Familie Toxopneustidae)

- 1a บริเวณที่มีเท้าต่อมีรูแบบ polyporus มากกว่า 3 รูคู่.....*Pseudoboletia*
- 1b บริเวณที่มีเท้าต่อมีรูแบบ polyporus จำนวน 3 รูคู่.....2
- 2a ทุกๆ 2 หรือ 4 แผ่นของบริเวณที่มีเท้าต่อ (ambulacral) จะมีหนามอันใหญ่อย่างน้อย 1 อัน.....3
- 2b แผ่นของบริเวณที่มีเท้าต่อ (ambulacral) ทุกแผ่นมีหนามอันใหญ่อย่างน้อย 1 อัน.....4
- 3a 3 หรือ 4 ของแผ่นหินปูนที่มีเท้าต่อจะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน เปลือกมีรูปร่างสูง เกือบกลม รูคู่เท้าต่อ (pore pair) เรียงตัวตามแนวขวาง และมีรูแบบเป็น 3 แถวตั้งตรง มีแถบสีดำเรียงตัวเป็นแนวตั้งบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อกับบริเวณที่มีเท้าต่อที่สว่าง และหนามมีขาว.....*Tripneustes*
- 3b มี globiferous pedicellaria ขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นก้าน 3 ฝา เมื่อบานออกจะเป็นรูวงกลม ทุกๆ 2 แผ่นบริเวณที่มีเท้าต่อ (ambulacral plates) จะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน เปลือกทรงแบน แบนลง รูบริเวณส่วนโค้งตั้ง แต่มีรูแบบไม่ชัดเจนเรียงตัวในพื้นที่ว่าง เป็นแนวตั้ง 3 แถว.....*Toxopneustes*
- 4a Apical system มีทวารหนักอยู่ตรงกลาง..... *Gymnechinus*
- 4b Apical system มีทวารหนักอยู่ชิดขอบล่าง.....*Nudechinus*

Genus *Pseudoboletia* Troschel, 1869

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่ หรือรูปทรงกรวย บริเวณด้านปากแบน หรือยุบเข้าไปด้านใน ส่วนโค้งของปาก ลำตัวค่อนข้างแตกหักง่าย บริเวณที่มีเท้าต่อจะมีรูคู่ของเท้าต่อ 4-5 คู่ ตรงบริเวณที่เป็นปากโดยมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ในแต่แผ่น บริเวณเปลือกมีพื้นที่ว่างตรงกลางทั้ง 2 ข้าง ปุ่มรองรับหนามอันเล็กจะมีรูปทรงที่แตกต่างอย่างชัดเจนตามแนวนอนขอบริเวณที่กว้างที่สุดของเปลือก (ambitus) apical system มีขนาดเล็ก, ยื่นออกไปตามแนวขวาง บริเวณทวารหนัก (peripoct) ตรงกลางเปิด บริเวณปากมีแผ่นหินปูนขนาดเล็กกระจายอยู่ หนามมีลักษณะเปลือก, สั้น, และแหลม gill slit ค่อนข้างลึก และมี globiferous pedicellaria 2 รูปร่าง ขนาดใหญ่ไม่มีก้านกลม และขนาดเล็กมีก้านกลม จากการศึกษาพบ 1 ชนิดคือ

Pseudoboletia maculata (Troschel, 1875)

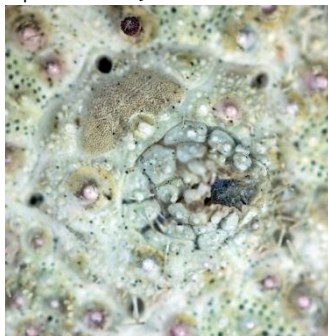
ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกรูปครึ่งวงกลม แบนลง เปลือกค่อนข้างแข็งมีจุดสีดำ มีหนามมีลักษณะเปลือก, สั้น, และแหลม บริเวณที่มีเท้าต่อออกจะมีรูคู่ของเท้าต่อ 4-5 คู่อยู่บริเวณที่เป็นปาก โดยแต่ละแผ่นจะมีปุ่มรองรับหนาม บริเวณตรงกลางมีลักษณะเป็นแถบสลับตรงบริเวณที่มีเท้าต่อ และไม่มีเท้าต่อ จะไม่มีช่องที่

บริเวณเปลือก Apical system แบบ Dicyclic บริเวณด้านปากมีร่องเหงือกเป็นรอยลึกเข้าไป หนามมีขนาดปานกลาง สีขาว บริเวณโคนหนามมีสีทึบ
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณแนวปะการัง



Pseudoboletia maculata in habitat

ที่มา : <http://www.julianrocks.net/Echinoderms2/EchPg/PseudoboletiaMaculata.html>



Apical system (dicyclic)



Interambulacrum and ambulacrum

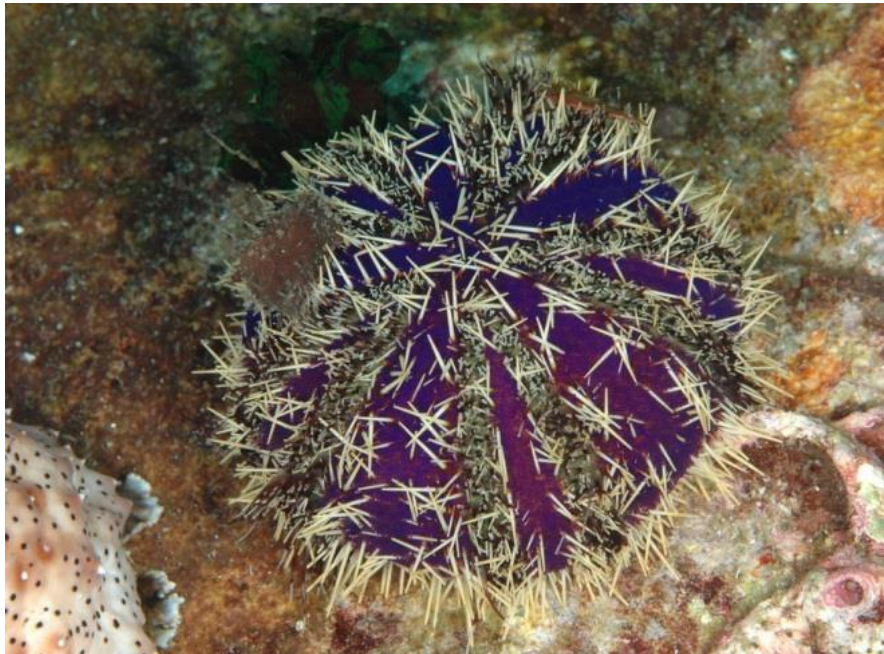


แผ่นภาพที่ 20 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Pseudoboletia maculata*

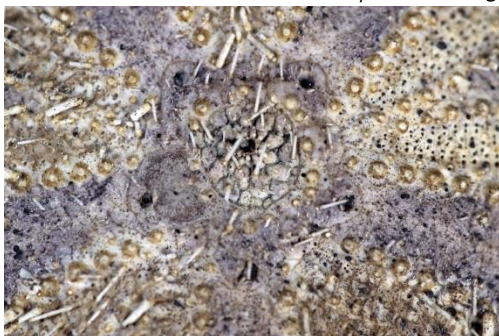
Tripneustes gratilla (Linnaeus ,1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน รูปร่างประกอบด้วยเปลือกรูปร่างครึ่งวงกลม เปลือกแข็ง ด้านตรงข้ามปากนูนขึ้นมาเล็กน้อย บริเวณปากไม่เว้าเข้าด้านใน และตรงขอบมีช่องเหงือกที่ไม่ยาวมาก ไม่ลึกเข้าไปในปาก บริเวณที่มีเท้าที่ออกมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงตัวอย่างต่อเนื่อง ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีขนาดไม่แตกต่างกับปุ่มรองรับหนามอันเล็กมาก บริเวณที่ไม่มีเท้าในแต่ละแผ่นมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 1 อัน หนามอันใหญ่มีขนาดสั้น และไม่แข็งมาก หนามอันใหญ่มีจำนวนมากบริเวณด้านปาก แผ่นหินปูนที่ไม่มีเท้าจะมีสีดำ สลับกับสีขาวของแผ่นหินปูนที่มีเท้า

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณแนวปะการัง



Tripneustes gratilla in habitat



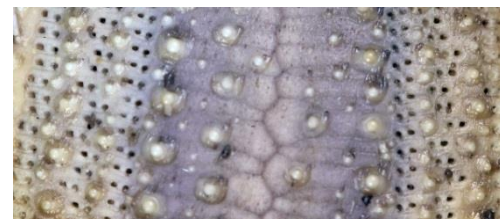
Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 21 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Tripneustes gratilla*

Genus *Toxopneustes* L. Agassiz, 1841

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปครึ่งวงกลม มีขนาดค่อนข้างใหญ่ บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ 2 แผ่น แผ่นไม่สมบุรณ์ 1 แผ่นแทรกตรงกลาง บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ จะมีอวัยวะจับสัตว์เล็ก (Pedicellaria) มากมาย มีลักษณะเป็นก้านมี 3 ฝา เมื่อบานออกจะเป็นวงกลม หนามมีลักษณะแข็งแต่สั้น apical system เป็นแบบ dicyclic ไม่สมบุรณ์ คือจะมี ocular plate อยู่ติดกับทวารหนัก (Peripoct) 2 แผ่น และมี ocular plate ไม่ติดทวารหนัก 3 แผ่น gill slit เป็นร่องลึก และยาวลึกเข้าไปข้างในของเปลือกบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ จากการศึกษาคพบ 1 ชนิดคือ

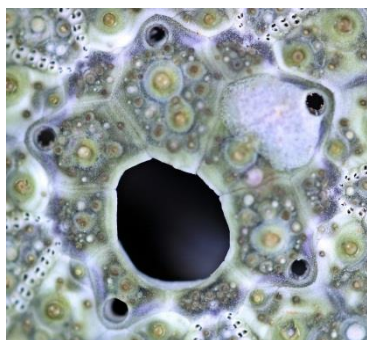
Toxopneustes pileolus (Lamarck ,1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปครึ่งวงกลม แบน มีขนาดค่อนข้างใหญ่ บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วยปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงตัวไม่ต่อเนื่อง ขนาดของปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ และปุ่มรองรับหนามอันเล็กมีขนาดที่ไม่แตกต่างกัน บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ มี globiferous pedicellaria ลักษณะเป็นก้านมี 3 ฝา เมื่อบานออกจะเป็นวงกลม มีจุดสีแดงตรงกลาง ด้านขอบจะเป็นเส้นสีขาวล้อมรอบ หนามมีลักษณะสั้น แต่แข็ง apical system เป็นแบบ dicyclic ไม่สมบุรณ์ คือจะมี ocular plate อยู่ติดกับทวารหนัก (peripoct) 2 แผ่น และมี ocular plate ไม่ติดทวารหนัก 3 แผ่น gill slit เป็นร่องลึก และยาวลึกเข้าไปข้างในของเปลือกบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ

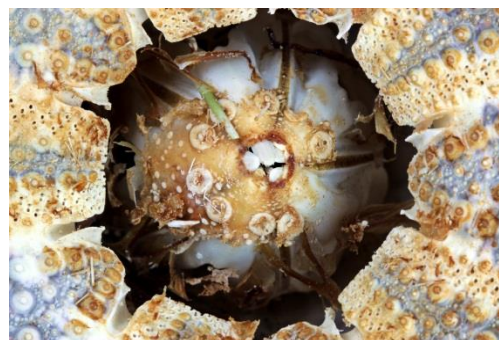
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



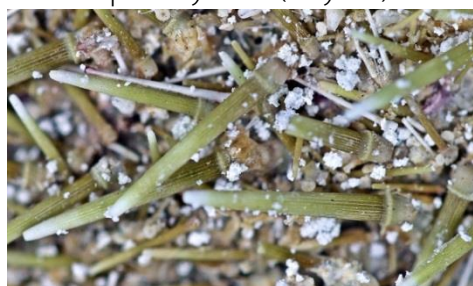
Toxopneustes pileolus in habitat



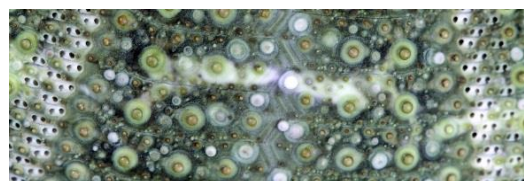
Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 22 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Toxopneustes pileolus*

Genus *Nudechinus* H.L. Clark, 1912

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปทรงกลม มีจุดอยู่บริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบุรณ์ 1 แผ่น แทรกตรงกลางเชื่อมรวมกันเป็นเนื้อเดียว บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ กว้าง ประกอบด้วย แผ่นสมบุรณ์ 1 แผ่นเรียงต่อกัน หนามอันใหญ่ แข็งแรงและตัน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักที่ฐาน หนามอันใหญ่จะมีแถบสีสลับ หรือแถบสีทั้งหนาม โดยมีสีดังนี้ สีม่วง, สีเขียวเข้ม หรือสีน้ำตาล จากการศึกษาคพบ 1 ชนิดคือ

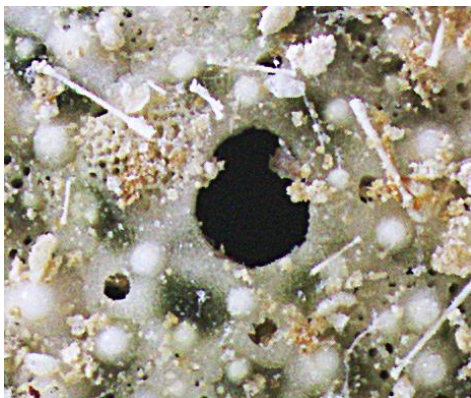
Nudechinus multicolor (Yoshiwara, 1898)

ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกรูปทรงกลม มีจุดอยู่บริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบุรณ์ 1 แผ่น แทรกตรงกลางเชื่อมรวมกันเป็นเนื้อเดียว บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ กว้าง ประกอบด้วย แผ่นสมบุรณ์ 1 แผ่นเรียงต่อกัน หนามอันใหญ่มีลักษณะเป็นรูกรวงภายใน, แข็งแต่สั้น ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักที่ฐาน ช่องเหงือก ลึกสามารถเห็นได้ชัดเจนเข้าไปในเปลือก apical system เป็นแบบ dicyclic ประกอบด้วยแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) ล้อมรอบ ocular plate ที่มีขนาดเท่ากัน มีตำแหน่งทวารหนัก (peripoct) อยู่ตรงกลาง globiferous pedicellaria หนามอันใหญ่จะมีแถบสีสลับ หรือแถบสีทั้งหนาม โดยมีสีดังนี้ สีม่วง, สีเขียวเข้ม หรือสีน้ำตาล

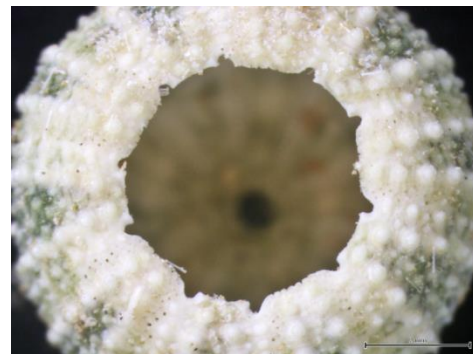
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



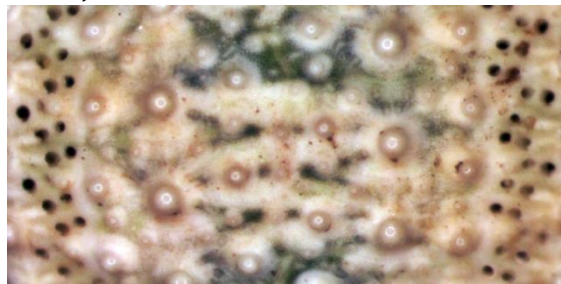
Nudechinus multicolor



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 23 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Nudechinus multicolor*

Genus *Gymnechinus* Mortensen, 1903

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปทรงกลมแบน สีขาว บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบูร์ณ 2 แผ่น และแผ่นไม้สมบูร์ณ 1 แผ่น แทรกตรงกลางเชื่อมรวมกันเป็นเนื้อเดียว บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ กว้าง ประกอบด้วย แผ่นสมบูร์ณ 1 แผ่นเรียงต่อกัน หนามแข็งตันแต่สั้น ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักที่ฐาน ช มี pedicellaria บริเวณเยื่อปาก ช่องเปิดของทวารหนัก (Peripocet) อยู่ชิดขอบของทวารหนัก จากการศึกษาพบ 1 ชนิดคือ

Gymnechinus robillardi (de loriol, 1883)

ลักษณะอนุกรมวิธาน เปลือกรูปทรงกลม มีจุดอยู่บริเวณเปลือก บริเวณที่มีเท้าต่อประกอบด้วย แผ่นหินปูนแบบผสม echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบุรณ์ 2 แผ่น และแผ่นไม่สมบุรณ์ 1 แผ่น แทรกตรงกลางเชื่อมรวมกันเป็นเนื้อเดียว บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ กว้าง ประกอบด้วย แผ่นสมบุรณ์ 1 แผ่นเรียงต่อกัน หนามอันใหญ่มีลักษณะเป็นรูกรวงภายใน, แข็งแต่สั้น ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักที่ฐาน ช่องเหงือกเล็กสามารถเห็นได้ชัดเจนเข้าไปในเปลือก apical system เป็นแบบ dicyclic ประกอบด้วยแผ่นสืบพันธุ์ (genital plate) ล้อมรอบ ocular plate ที่มีขนาดเท่ากัน ช่องเปิดของทวารหนัก (Peripoct) อยู่ชิดขอบของทวารหนัก globiferous pedicellaria หนามอันใหญ่จะมีแถบสีสลับ หรือแถบสีทั้งหมด

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Gymnechinus robillardi



Apical system (dicyclic)



Oral side

แผ่นภาพที่ 24 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Gymnechinus robillardi*

Family Parasaleniidae Mortensen, 1903

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงรี บริเวณแกนของปากค่อนข้างลึก บริเวณที่มีรูอยู่ลึกมาก ส่วนโค้งตั้งชัน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงกันเป็นแนวตั้ง และไกลจากรูคู่เท้าท่อ บริเวณด้านบนของแผ่นปุ่มรองรับหนามอันใหญ่จะมีขนาดเล็ก หรือไม่มี ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีขนาดใหญ่ ไม่มีรอยหยักตั้งอยู่บริเวณพื้นที่แคบระหว่างแผ่น ปุ่มรองรับหนามอันเล็กไม่มีการเรียงตัวในแนวตั้ง บริเวณฐานของปุ่มรองรับหนามจะมีวงกลมสีขาวล้อมรอบ Apical system ยึดตามแนวยาว ประกอบด้วย รูปล่อยเซลล์สี่บัพันธุ์ 3 รู แผ่นรองรับเซลล์สี่บัพันธุ์เรียบ ocular plate มีขนาดเล็กเป็นรูปสามเหลี่ยม เหนือปากค่อนข้างสั้น หนามมีลักษณะเป็นทรงกระบอก เรียว สีดำ หรือเขียวม่วง หนามด้านปากไม่แผ่เป็นวงกว้าง

Genus *Parasalenia* A. Agassiz, 1863

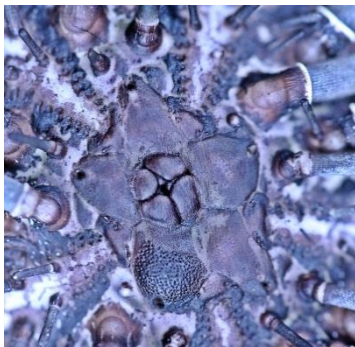
ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงรี หรือรูปไข่ เปลือกค่อนข้างแข็ง บริเวณที่มีเท้าท่อเป็นแผ่นผสมแบบ echinoid type ซึ่งประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 2 แผ่น แผ่นไม่สมบูรณ์ 1 แผ่น หรือมากกว่า 1 แผ่น เชื่อมรวมกันเป็นแผ่นเดียว เรียงต่อกันในแนวตั้ง รูคูของเท้าท่อมีจำนวน 3 คู่ ต่อแผ่น บริเวณที่มีเท้าท่อประกอบด้วยแผ่นที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักลูกคลื่น หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาว และแข็งเป็นทรงกระบอก บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อประกอบด้วยแผ่นสมบูรณ์ 1 แผ่น เรียงต่อกัน apical system เป็นแบบ dicyclic โดยมีช่องเปิดตรงกลาง ทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหिनปูน 4 แผ่น หรือ 3-5 แผ่น ช่องเหงือก (gill slit) บริเวณปากจะสั้น จากการศึกษาคพบ 1 ชนิดคือ

Parasalenia gratiosa (A,Agassiz ,1863)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ หรือวงรีเรียวยาว เปลือกค่อนข้างแข็ง บริเวณที่มีเท้าท่อประกอบไปด้วยหนามอันใหญ่ แข็ง และยาว มีจำนวน 1 อัน ต่อแผ่น รูคูที่มีเท้าท่อมีจำนวน 3 คู่ต่อแผ่น เรียงกันในแนวโค้ง ปุ่มรองรับหนามจะไม่มีรู และไม่มีรอยหยักลูกคลื่น บริเวณโคนหนามจะมีร่องขนาดเล็กอยู่รอบๆ และมีสีขาวล้อมรอบอยู่ บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อจะประกอบด้วยแผ่นที่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่จำนวน 1 อันต่อแผ่น หนามอันเล็กจะมีลักษณะคล้ายกระบองปลายมน apical system เป็นแบบ dicyclic โดยมีช่องเปิดตรงกลาง ทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหिनปูน 4 แผ่น หรือ 3-5 แผ่น ช่องเหงือก (gill slit) บริเวณปากสั้น **ถิ่นที่อยู่อาศัย** ฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน บริเวณแนวปะการัง



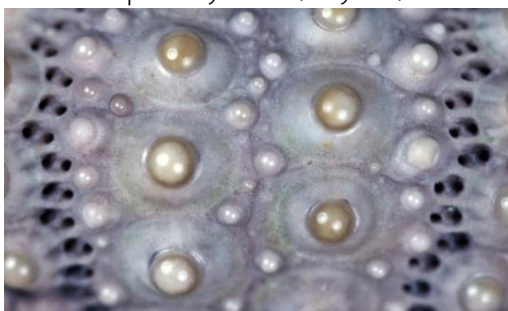
Parasalemia gratiosa in habitat



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum



Spines

แผ่นภาพที่ 25 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Parasalemia gratiosa*

Family Echinometridae Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม หรือรูปร่างยาวรี บริเวณทวารหนักประกอบด้วยแผ่นหินปูนขนาดเล็กจำนวนมาก มีอวัยวะจับสัตว์ขนาดเล็ก (pedicellaria) จำนวนมาก มีลักษณะคล้ายก้านดอกบัว โดยด้านปลายจะมีฟัน (lateral teeth) ไม่ติดกัน จากการศึกษาคพบ 4 สกุลคือ

การจำแนกสกุล (Key to Genera of Families Echinometridae)

- 1a เปลือกรูปค่อนข้างกลม2
 1b เปลือกรูปทรงรี.....3

- 2a หนามมีขนาดเล็กเรียวยาว.....*Echinostrephus*
 2b หนามมีขนาดใหญ่ เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ปลายมนกลม*Heterocentrotus*
 3a เปลือกสีเขียว.....*Echinometra*
 3b เปลือกมีสีม่วง.....*Colobocentrotus*

Genus *Echinostrephus* A. Agassiz, 1863

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม แบน ขนาดเล็ก สีดำ หรือสีม่วง ประกอบด้วยรูคู่เท้า 3-4 คู่ ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ของแผ่นที่มีเท้าต่อเรียงตัวลงมาในแนวตั้ง ปุ่มรองรับหนามอันเล็กมีขนาดเล็กเห็นได้ไม่ชัดเจน บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อมีปุ่มรองรับหนามอันเล็กเรียงขนานกันลงมา apical system เป็นแบบ monocyclic มีขนาดเล็ก บริเวณด้านปากมีขนาดใหญ่กว่าด้านทวารหนักมาก เยื่อบริเวณปากมี pedicellaria globiferous ช่องเหงือก (gill slit) ตื้นมาก ระบบฟัน aristotle's lantern อยู่ลึกเข้าไปในปาก และไม่ติดกัน หนามด้านตรงข้ามปากจะยาวตั้งตรง ส่วนหนามที่อยู่ด้านปากจะสั้นเป็นเส้นโค้ง จากการศึกษ พบ 1 ชนิด คือ

Echinostrephus molaris (de Blainville ,1825)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม สีม่วง รูคูบริเวณที่มีเท้าต่อมี 3 คู่ โดยมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และไม่มีรอยหยักลูกคลื่น (crenulation) หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาว ปลายแหลม บริเวณโคนหนามมีปอกหุ้ม หนามอันเล็กมีลักษณะคล้ายหนามอันใหญ่แตกต่างกันคือปลายหนามไม่แหลม มี globiferous pedicellaria สีขาวกระจายอยู่ และมีเท้าต่อปนอยู่ บริเวณปากมีเยื่อหุ้ม และมีลักษณะนูนขึ้นหุ้มระบบฟัน โดยด้านขอบที่ติดกับเปลือกไม่เป็นร่องลึก

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณแนวปะการัง



Echinostrephus molaris in habitat



Apical system



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

แผ่นภาพที่ 26 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Echinostrephus molaris*

Genus *Echinometra* Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปทรงกลม แบบเล็กน้อย ค่อนข้างแข็ง และใหญ่ บริเวณด้านปากโค้ง บริเวณตรงกลางระหว่างปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ 2 ชุดแคบ และปุ่มรองรับหนามอันเล็กสั้น ตั้งอยู่อยู่บริเวณส่วนโค้งของแผ่น ลักษณะเป็น zig-zag แต่ไม่เด่นชัดตรงกลางเป็นรอยเย็บค่อนข้างตรง บริเวณตรงมุมของแผ่นจะมีปุ่มรองรับหนามแต่ขนาดไม่ใหญ่ และไม่มีรู บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อเรียงตัวลงมาเป็นแนวตรง Apical system มีขนาดปานกลาง และจะมี oculars plate 1-2 อันติดกับทวารหนัก บริเวณแผ่นหินปูนด้านปากมีหนามขนาดเล็กมากมาย เยื่อหุ้มแผ่นหินปูนบริเวณปากประกอบด้วยแผ่นมากมาย เหงือกยาวและลึกเข้าไปในเปลือก หนามอันใหญ่ยาว แข็งแรง

Echinometra mathaei (de Blainville ,1825)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม แบบเล็กน้อย สีน้ำตาล บริเวณที่มีเท้าต่อมีรูคู่ของเท้าต่อเรียงตัวลงมาในแนวตั้ง บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อประกอบด้วยปุ่มรองรับหนามอันใหญ่สีดำไม่มีรู และไม่มีรอยหยักลูกคลื่น หนามอันใหญ่มีลักษณะเป็นร่องขนาดเล็กรอบหนาม แข็ง มีรู ที่บริเวณโคนหนามมีวงแหวนสีขาวล้อมรอบ หนามอันเล็กมีลักษณะคล้ายดินสอดสีดำ apical system เป็นแบบ dicyclic และมีหนามอันเล็กกระจายอยู่ บริเวณปากมีเยื่อหุ้มปาก (peristomial membrane) อยู่ในระดับเดียวกับของเปลือก มีช่องเหงือก (gill slit) ตื้นมาก และมีเท้าต่อ globiferous pedicellaria สีขาวรวมกันเป็นกลุ่ม ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณแนวปะการัง



Echinometra mathaei in habitat



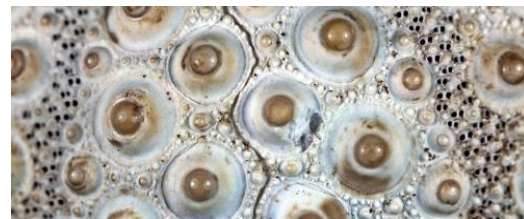
Apical system (dicyclic)



Oral side



Spines



Interambulacrum and ambulacrum

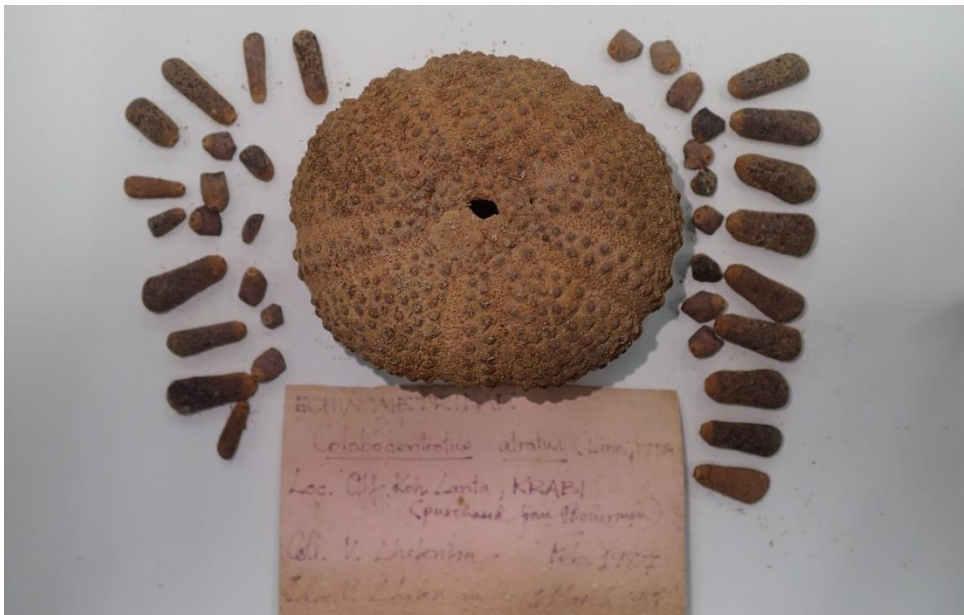
แผ่นภาพที่ 27 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Echinometra mathaei*

Genus *Colobocentrotus* Brandt, 1835

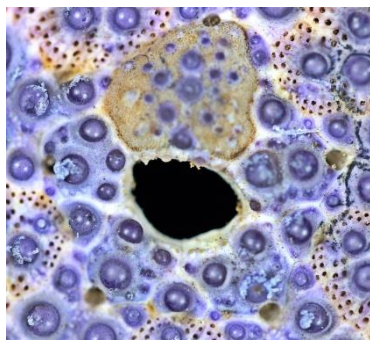
ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปร่างครึ่งวงกลมกลมคว่ำ และโค้งไปบริเวณด้านตรงข้ามปาก บริเวณที่มีเท้าต่อแต่ละแผ่นมีรูคู่ให้เท้าที่ออก 8-12 คู่ บริเวณที่มีเท้าต่อของด้านตรงข้ามปากจนถึงส่วนกลางของเปลือก จะมีรูคู่เท้าที่น้อยกว่าด้านปาก หนามมีลักษณะเป็นแผ่นแบนซึ่งมีด้านยาวเกือบเท่ากับด้านกว้าง ลักษณะคล้ายซี่นอต โดยหนามที่ปกคลุมจะเรียบบคลุมเปลือกจนถึงบริเวณที่กว้างที่สุดของเปลือก (ambitus) ด้านตรงข้ามปากมีปุ่มรองรับหนามสี่มวง

Colobocentrotus atratus (Linnaeus ,1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน รูปร่างประกอบด้วยรูปร่างทรงครึ่งวงกลมคว่ำและโค้งไปบริเวณด้านตรงข้ามปาก บริเวณที่มีเท้าต่อแต่ละแผ่นมีรูคู่ให้เท้าที่ออก 10 คู่บริเวณที่มีเท้าต่อของด้านด้านตรงข้ามปากจนถึง ส่วนกลางของเปลือก จะมีรูคู่เท้าที่น้อยกว่าด้านปาก บริเวณด้านปากจะมีช่องเหงือกตั้ง สีของเปลือกบริเวณ ด้านตรงข้ามปากมีสีม่วงเข้ม ด้านปากจะมีสีเหลือง apical system ประกอบด้วยวน ตะแกรงกรองน้ำ (madreporite) ขนาดใหญ่ และมีรูที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู ถิ่นที่อยู่อาศัย Indo-West Pacific บริเวณหาดหิน



Colobocentrotus atratus



Apical system (dicyclic)



Oral side



Interambulacrum and ambulacrum

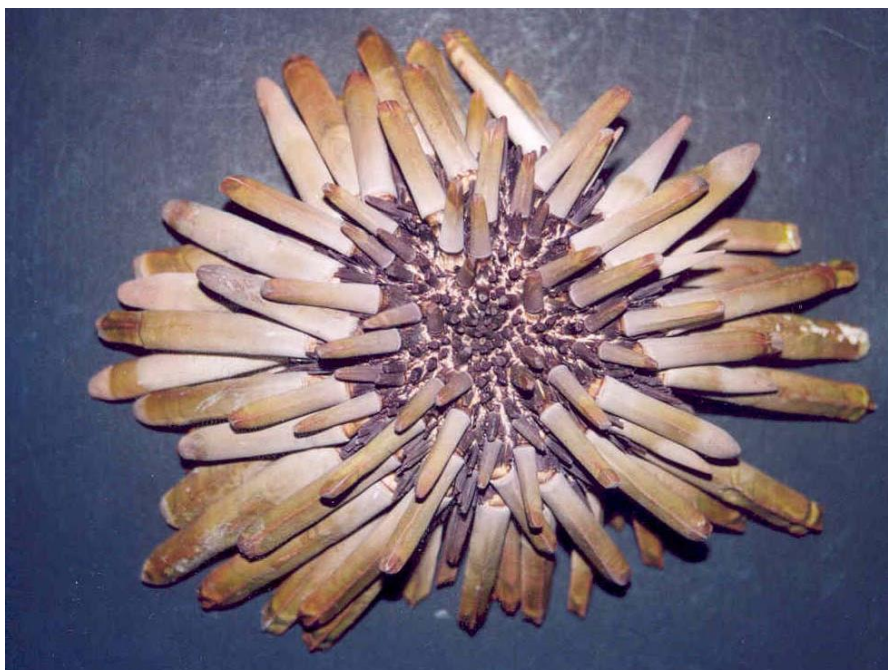
แผ่นภาพที่ 28 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Colobocentrotus atratus*

Genus *Heterocentrotus* Brandt, 1835

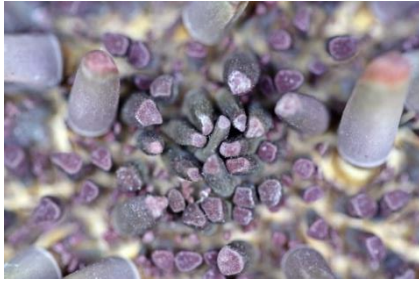
ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกขนาดใหญ่รูปไข่ ด้านปากไม่แบน บริเวณส่วนโค้งมีรูคู่ทำท่อ 9 – 16 คู่ ยกเว้นบริเวณใกล้ปาก แผ่นรองรับหนามอันใหญ่มีรูคู่ทำท่อเพียง 3 คู่ และค่อยๆมากขึ้นตามชนิด บริเวณที่ออกจากปากกลายเป็นรูโค้งเป็นจุดใหญ่ที่ไว้ระบุชนิด และค่อยๆไม่สม่ำเสมอเมื่อสิ้นสุด บริเวณใกล้ปากมีรูที่กว้าง มีอวัยวะสืบพันธุ์ที่เห็นได้ชัด ส่วนโค้งของรูในส่วนของอวัยวะสืบพันธุ์ไม่สม่ำเสมอ บริเวณช่องว่างตรงกลางระหว่างปุ่มรองรับหนามอันใหญ่แคบมากจนปิดรูทางออกของหนามอันเล็ก บริเวณด้านบนของขอบแผ่นเป็นหนึ่งจุดที่ใหญ่ เส้นที่แบ่งเกือบจะสม่ำเสมอ ยกเว้นบริเวณขอบของแผ่น และไม่มีปุ่มรองรับหนามอยู่บริเวณนี้ หนามอันใหญ่ของ 2 พื้นที่มีขนาดใหญ่ apical system ปกติ ocular plate ถูกผลัดออก ทวารหนัก (peripoct) มีขนาดเล็ก ด้านตรงข้ามปากมีขนาดใหญ่ แผ่นหินปูนบริเวณปากมีหนามขนาดเล็กจำนวนมาก โดยเหงือกจะยาวเข้าไปถึงเยื่อหุ้มบริเวณปาก หนามอันใหญ่หนักมากรูปทรงกระบอก หรือ carinate, และยาว หนามอันเล็กหยาบปลายตัดจะอยู่บริเวณด้านตรงข้ามปาก

Heterocentrotus trigonarius (Lamarck ,1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกขนาดใหญ่รูปไข่ มีด้านตรงข้ามปากที่แบน และเล็ก บริเวณที่มีเท้าต่อมีรูคู่ทำท่อ 15-16 คู่ถึงส่วนบริเวณที่กว้างที่สุดของเปลือก บริเวณรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มีขนาดใหญ่ ปุ่มรองรับหนามมีความโดดเด่นมาก โดยปุ่มรองรับหนามอันใหญ่จะค่อยลดตัวลงในส่วนบน และมีน้อยลงในบริเวณที่มีเท้าต่อ บริเวณฐานเป็นแผ่นแยกโดยเฉพาะในปุ่มรองรับหนามบริเวณที่กว้างที่สุดของเปลือก หนามอันใหญ่ รูปทรงกระบอก หรือ carinate, และยาว หนามอันเล็กหยาบปลายตัดจะอยู่บริเวณด้านตรงข้ามปาก apical system แบบ dicyclic ปกติ ocular plate ถูกผลัดออก ทวารหนัก (peripoct) มีขนาดเล็ก ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังอันตามัน บริเวณแนวปะการัง



Heterocentrotus trigonarius



Apical system



Oral side



Spine

แผ่นภาพที่ 29 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Heterocentrotus trigonarius*

Order Clypeasteroida A. Agassiz, 1872

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม หรือไข่ แบนลงเป็นแผ่นคล้ายเหรียญ ซึ่งในกลุ่มนี้จะประกอบด้วย เหรียญทะเล (sand dollar) และขนมปังทะเล (sea biscuit) บริเวณทวารหนักจะแยกออกจาก apical system ปากจะเล็กอยู่ตรงกลางเปลือกทางด้านท้ายส่วนบน หรือด้านล่างของแผ่นเปลือก บริเวณที่มีเท้าประกอบด้วยแผ่นที่มีเท้าต่อ และไม่มีเท้าต่อ โดยแผ่นที่มีเท้าต่อจะมีลักษณะคล้ายกลีบดอกไม้ (petal) และบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อ (interambulacrum) เรียงต่อกันในแนวตั้ง apical system จะมีแผ่นสืบพันธุ์เชื่อมรวมกันเป็นท่อตะแกรงน้ำ (medreporite) มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4-5 รู จากการศึกษาคพบ 4 วงศ์คือ การจำแนกครอบครัว (Key to Family of Order Clypeasteroida)

- 1a เปลือกแบน2
- 1b เปลือกรูปไข่ ขนาดเล็ก..... Fibulariidae
- 2a มี lunule..... Astriclyperidae
- 2b ไม่มี lunule.....3
- 3a กลีบดอกไม้ (Petal) โค้งมน.....Clypeastriidae
- 3b กลีบดอกไม้ไม่มีลักษณะเรียวยาว..... Laganiidae

Family Clypeasteridae L. Agassiz, 1835

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปร่างแบน ขอบของแผ่นจะมีหนามกลมมน ด้านตรงข้ามปากยกตัวสูงขึ้น หรือแบนราบ บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นกลีบดอกไม้เจริญดี หนามละเอียดบริเวณด้านตรงข้ามปาก ลักษณะคล้ายกระบองมีขอบหยักคล้ายฟันเลื่อย apical system มีขนาดเล็กเป็นรูปดาวตรงกลางเปลือก มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จำนวน 4-5 รูอยู่ที่ด้านปลาย จากการศึกษาคพบ 2 สกุลคือ

การจำแนกสกุล (Key to Genera of Family Clypeasteridae)

- 1a เปลือกรูปค่อนข้างกลม กลีบดอกไม้ปลายเปิด รูปล้อยเซลสี่พันธุมี 4 รู *Arachnoides*
 1b เปลือกรูปทรงรีถึงห้าเหลี่ยม กลีบดอกไม้ปลายปิด รูปล้อยเซลสี่พันธุมี 5 รู *Clypeaster*

Genus *Arachnoides* Leske, 1778

ลักษณะทั่วไป รูปร่างกลมแบนคล้ายเหรียญ มีขนาดปานกลาง เปลือกแข็งแรง ด้านตรงข้ามปากบริเวณ apical system ยกตัวสูงขึ้น และมีรูปล้อยเซลสี่พันธุ 4 รู ด้านปากแบนราบสามารถมองเห็นร่องทางด้านปากได้ชัดเจน ทวารหนักอยู่บริเวณขอบด้านท้ายของร่างกาย หรืออยู่ด้านตรงข้ามปาก หนามมีลักษณะสั้นกระจ่ายอยู่ทั่วร่างกาย หนามมีลักษณะเป็นแท่งยาวมีขอบเป็นฟันเลื่อย จากการศึกษาคพบ 1 ชนิดคือ

Arachnoides placenta (Linnaeus ,1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยรูปร่างแบนคล้ายเหรียญ มีขนาดปานกลาง เปลือกแข็งแรง ด้านตรงข้ามปากบริเวณกลางตัวจะยกตัวสูงขึ้นเล็กน้อย บริเวณ apical system มีขนาดเล็กเป็นรูปห้าเหลี่ยม มีรูปล้อยเซลสี่พันธุ 4 รู ตรงกลางเป็นท่อตะแกรงน้ำขนาดใหญ่ บริเวณที่มีเท้าถือเป็นรูปกลีบดอกไม้เจริญดีแต่ไม่บรรจบกันเป็นกลีบดอกไม้ ด้านปากมีร่องบริเวณเท้า และเชื่อมกันขึ้นมาทางด้านตรงข้ามปาก ทางด้านข้างจะมีร่องเล็กเรียงกันเป็นแถว ปากค่อนข้างยุบลง และมีขนาดเล็ก ทวารหนักจะอยู่ตำแหน่งเดียวกับด้านตรงข้ามปาก มีร่องยาวทอดออกไปทางด้านขอบของเปลือก หนามมีลักษณะเป็นแท่งโค้งด้านปลายมีขอบหยัก ฟันมีลักษณะเป็นเลื่อยกระจ่ายอยู่บริเวณปาก

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย และทะเลอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Arachnoides placenta in habitat



Petal



Oral



Beside



Margin

แผ่นภาพที่ 30 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Arachnoides placenta*

Genus *Clypeaster* Lamarck, 1801

ลักษณะทั่วไป เปลือกเป็นแผ่น รูปห้าเหลี่ยม ถึงกลม มีขนาดแตกต่างกัน ขอบของร่างกายจะหนา และกลมมน ด้านปากอาจจะยกตัวสูงขึ้น บริเวณที่เป็นเท้าถือเป็นรูปกลีบดอกไม้เจริญดี และบรรจบกันภายในแผ่น apical system อยู่ตรงกลางลำตัว มีรูปถ่ายเซลล์สืบพันธุ์ 5 รูป ทวารหนักอยู่ด้านล่างของขอบแผ่นเปลือก ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เป็นรู ที่ฐานของปุ่มมีรอยหยักลูกคลื่น ปุ่มรองรับหนามจะเรียงตัวกันหนาแน่น หนามอันเล็กละเอียด และมีรูปทรงกระบอก ยาว มีขอบหยักเป็นฟันเลื่อย จากการศึกษาคพบ 2 ชนิดคือ

การจำแนกชนิด (Key to species of Genus *Clypeaster*)

1a ขอบเปลือกมนกลม ลำตัวขนาดเล็ก*Clypeaster reticulatus* (Linnaeus ,1758)

1b ขอบเปลือกเรียบแคบ ตรงกลางยกตัวสูงขึ้นแล้วลาดลง ขนาดใหญ่อาจถึง 20 เซนติเมตร

.....*Clypeaster latissimus* (Lamarck, 1816)

Clypeaster reticulatus (Linnaeus ,1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกเป็นแผ่นรูปห้าเหลี่ยม เปลือกค่อนข้างแข็ง ด้านตรงข้ามปากที่มีเท้าที่ออกเป็นกลีบดอกไม้ ยกตัวสูงขึ้น ด้านขอบไม่ยกตัวสูงขึ้น คล้ายรูปหมวกปีกกว้าง และกลมมน ขอบของเปลือกมีหนาม ด้านปากยกตัวสูงขึ้นด้านบน บริเวณที่เป็นกลีบดอกไม้คลุมพื้นที่ค่อนข้างมาก ทวารหนักอยู่บริเวณท้ายลำตัว ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรู และมีลูกคลื่นบริเวณปุ่มรองรับหนาม ซึ่งมีการกระจายอยู่หนาแน่น

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Clypeaster reticulatus in habitat



Petal



Oral side



Beside



Margin

แผ่นภาพที่ 31 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Clypeaster reticulatus*

Clypeaster latissimus (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่แบนมาก ถูกตัดขอบที่ด้านหลัง และค่อยๆ หนุนขึ้น บริเวณตรงกลาง ขอบบางมาก บริเวณด้านปากราบโดยสมบูรณ์ ส่วนปากจะจมลงไปทั้งหมด บริเวณที่มีเท้าท่อแคบ, รูปใบหอก และกว้างอยู่ตรงกลางบางครั้งเป็นรูปไข่ใกล้กับส่วนปลาย ส่วนหลังของบริเวณที่มีเท้าเทียม (petal) ยาวมาก บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อไม่โดดเด่นมากโดยมีปุ่มอยู่ประมาณ 400 ปุ่มต่อตารางเซนติเมตร

ที่ด้านบน และบริเวณด้านปากมีปุ่มอยู่ 50 ปุ่มต่อตารางเซนติเมตร หนามอันใหญ่มีรูปร่างเพรียว, โค้ง, กว้าง และเว้าตรงปลายสุด หนามบริเวณด้านตรงข้ามปากไม่กว้าง หนามอันใหญ่ของด้านปากสั้นคล้ายกระบอง apical system เล็กมากคล้ายดาว มีรูปถ่ายเซลล์สี่เหลี่ยม 5 รูป และมีทวารหนักอยู่บริเวณด้านท้ายลำตัว ด้านล่าง

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝังอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Clypeaster latissimus



Petal



Oral and peripocyt



Beside



Margin

แผ่นภาพที่ 32 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Clypeaster latissimus*

Family Laganidae Desor, 1858

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลมลักษณะแบนราบ มีหลายขนาดตั้งแต่เล็ก ถึง ใหญ่ ตรงกลางยกตัวสูงขึ้นเล็กน้อย ภายในร่างกายมีระบบที่ซับซ้อน บริเวณที่มีเท้าถือเป็นกลีบดอกไม้เห็นได้ชัดเจน รูปร่างเท้าถือเป็นรองเดียว บริเวณที่มีเท้าถือเป็นร่อง แต่ละแผ่นจะมีขนาดใหญ่ apical system และปากอยู่บริเวณกลางแผ่น ทวารหนักอยู่ทางด้านเดียวกับปาก คืออยู่บริเวณใต้เปลือก หนามอันใหญ่จะสั้น และมีร่องตรงขอบหนาม หนามอันเล็กละเอียด และเรียบ มีรูปทรงกระบอก และบานด้านปลายเหมือนช่อดอกไม้ (crow) มีอวัยวะจับสัตว์เล็กๆอยู่หลายแบบ จากการศึกษาคพบ 3 สุก

การจำแนกสกุล (Key to Genera of Family Laganidae)

- 1a รูปล้อยเซลล์สี่พันธุมี 4 รู*Peronella*
 1b รูปล้อยเซลล์สี่พันธุมี 5 รู2
 2a เปลือกรูป 5 เหลี่ยม รูปร่างเท้าของกลีบดอกไม้แยกออกจากกัน..... *Jacksonaster*
 2b เปลือกค่อนข้างกลม รูปร่างเท้าของกลีบดอกไม้ชิดกัน..... *Laganum*

Genus *Jacksonaster* Lambert in Lambert & Thiéry, 1914

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปวงกลม แบน และเรียบ บริเวณขอบเปลือกเป็นมุมมน ด้านปากจะมีลักษณะแบนราบหรือเว้าเข้าไปในเปลือก บริเวณกลีบดอกไม้เจริญดี รูปร่างเท้าของกลีบดอกไม้แยกออกจากกัน บริเวณที่เป็นปากมีช่องเท้าเท้าซึ่งเป็นร่องเดี่ยวจากกลางเปลือก ถึง บริเวณขอบของเปลือก Apical system มีรูปล้อยเซลล์สี่พันธุ 5 รู ท่อตะแกรงน้ำจะจมลงไปในเรื่องเปลือก บริเวณที่เป็ทวารหนักมีตำแหน่งไม่แน่นอน จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด

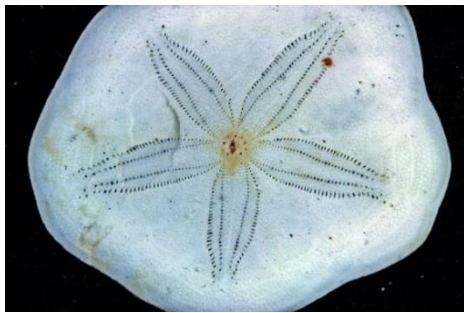
Jacksonaster depressum (L. Agassiz, 1841)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปห้าเหลี่ยมขอบกลม แบนลง แข็งแรง มีขนาดเล็กโดยตรงกลางเปลือกจะยกตัวสูงขึ้น apical system มีขนาดเล็กอยู่ตรงกลางด้านล่างของเปลือก บริเวณที่มีเท้าถือเป็นกลีบดอกไม้ มีลักษณะเรียวยาว และแคบ ยาวเกือบถึงขอบเปลือก รูปร่างเท้าของกลีบดอกไม้แยกออกจากกัน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีรู ทวารหนัก (peripoct) อยู่ด้านปากเยื้องลงมาเกือบถึงบริเวณด้านท้ายของลำตัว

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Jacksonaster depressum in habitat



Petal



Oral side



Margin



Beside

แผ่นภาพที่ 33 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Jacksonaster depressum*

Genus *Laganum* Link, 1807

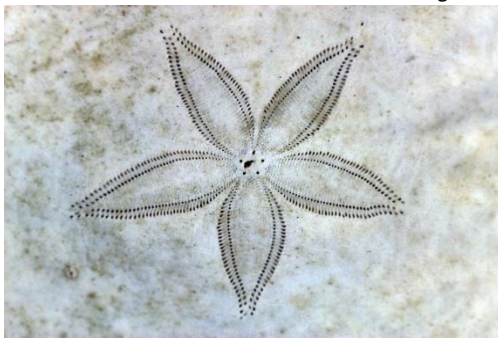
ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปวงกลม แบน และเรียวย บริเวณขอบเปลือกเป็นมุมมน ด้านปากจะมีลักษณะแบนราบหรือเว้าเข้าไปในเปลือก บริเวณกลีบดอกไม่เจริญดี รูปร่างของกลีบดอกไม่อยู่ชิดกัน บริเวณที่เป็นปากมีช่องเท้าท่อซึ่งเป็นร่องเดี่ยวจากกลางเปลือก ถึง บริเวณขอบของเปลือก Apical system มีรูปถ่ายเซลล์สืบพันธุ์ 5 รู ท่อตะแกรงน้ำจะจมลงไปร่องเปลือก บริเวณที่เป็นทวารหนักมีตำแหน่งไม่แน่นอน จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด

Laganum decagonale (De blainville ,1827)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูป 10 เหลี่ยม หรือวงกลม ความยาวของเปลือกแต่ละด้านเท่ากัน กลีบดอกไม้เจริญดีเป็นครึ่งหนึ่งของเปลือก บริเวณด้านปากมีลักษณะแบนราบ หรือเว้าเข้าไปด้านในเปลือก บริเวณปากมีช่องเท้าท่อรองเดี่ยวจากบริเวณกลางเปลือกถึง บริเวณขอบเปลือก apical system มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 5 รู ท่อตะแกรงน้ำจมลงไปในเรื่องเปลือก
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน และฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Laganum decagonale



Petal



Oral side



Margin



Beside

แผ่นภาพที่ 34 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Laganum decagonale*

Genus *Peronella* Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป เปลือกรูปเหลี่ยมเกือบกลม แบน บริเวณขอบเปลือกเป็นมูมมน ด้านปากจะมีลักษณะแบนราบหรือเว้าเข้าไปในเปลือก บริเวณกลีบดอกไม้เจริญดี รูปร่างของกลีบดอกไม้อยู่ชิดกัน บริเวณที่เป็นปากมีช่องเท้าที่ซึ่งเป็นร่องเดี่ยวจากกลางเปลือก ถึง บริเวณขอบของเปลือก Apical system มีรูปถ่ายเซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู ท่อตะแกรงน้ำกระจายอยู่ทั่วไปใน Apical system บริเวณที่เป็นทวารหนักมีตำแหน่งไม่แน่นอน จากการศึกษาคพบ 2 ชนิด

การจำแนกชนิด (Key to species of Genus *Peronella*)

1a ทวารหนักอยู่ด้านปากใกล้ขอบแผ่นด้านท้าย..... *Peronella lesueurii* (L. Agassiz, 1841)

1b ทวารหนักอยู่ด้านปากตรงกึ่งกลางระหว่างปากถึงขอบแผ่นด้านท้าย

..... *Peronella rubra* (Döderlein, 1885)

Peronella lesueurii (L. Agassiz, 1841)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูป 10 เหลี่ยมเกือบกลม ความยาวของเปลือกแต่ละด้านเท่ากัน กลีบดอกไม้เจริญดีแต่มีขนาดเล็ก บริเวณด้านปากเว้าเข้าไปด้านในเปลือก บริเวณปากมีช่องเท้าที่ร่องเดี่ยวจากบริเวณกลางเปลือกถึงบริเวณขอบเปลือก Apical system มีรูปถ่ายเซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู เห็นไม่ชัดเจน ท่อตะแกรงน้ำกระจายตัวอยู่ใน Apical system ทวารหนักอยู่ด้านปากใกล้ขอบแผ่นด้านท้าย

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Peronella rubra



Petal



Oral side

แผ่นภาพที่ 35 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Peronella lesueurii*

Peronella rubra (Döderlein , 1885)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูป 10 เหลี่ยมเกือบกลม ความยาวของเปลือกแต่ละด้านเท่ากัน กลีบดอกไม้เจริญดีแต่มีขนาดเล็ก บริเวณด้านปากมีลักษณะแบนราบ หรือเว้าเข้าไปด้านในเปลือก บริเวณปากมีช่องเท้าท่อรองเดี่ยวจากบริเวณกลางเปลือกถึงบริเวณขอบเปลือก Apical system มีรูปล่อย เซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู เห็นไม่ชัดเจน ท่อตะแกรงน้ำกระจายตัวอยู่ใน Apical system ทวารหนักอยู่ด้านปากตรงกึ่งกลางระหว่างปากถึงขอบแผ่นด้านท้าย

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Peronella rubra



Petal



Oral side

แผ่นภาพที่ 36 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Peronella rubra*

Family Astringidae Stefanini, 1912

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปร่างเป็นแผ่นขนาดใหญ่ ขอบเปลือกบริเวณที่มีเท้าห่อเป็นกลีบดอกไม้เจริญดี apical system อยู่ตรงกลาง หรือ ด้านท้าย มีลักษณะเป็นรูปดาว รูปลอยเซลล์สืบพันธุ์จะอยู่ตรงปลายมุม ด้านปากจะอยู่ตรงกลางแบนราบ มีร่องแตกแขนง ทวารหนักอยู่ด้านท้าย เปลือกมีรูที่ทะลุออกได้ หนามมีลักษณะเรียวยาว บริเวณที่อยู่ตรงข้ามปากหนามมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก เป็นแท่งละเอียด บริเวณปลายหนามมีเยื่อหุ้ม จากการศึกษาพบ 1 สกุล คือ

Genus *Sculpsitechinus* Stara & Sanciu, 2014

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปร่างเป็นแผ่น มีขนาดตั้งแต่ปานกลาง ถึง ใหญ่ ด้านปากแบนราบ ด้านบนของเปลือกมีช่องแคบ 2 ช่อง อาจจะมีช่องเปิดที่ทะลุออกทางด้านล่าง บริเวณที่มีเท้าห่อเป็นกลีบดอกไม้ apical system จะมีรูปลอยเซลล์สืบพันธุ์จำนวน 4 รู ทวารหนักอยู่บริเวณด้านล่าง หนามด้านปากเรียวยาว หนามบริเวณด้านตรงข้ามปากค่อนข้างสั้น เป็นทรงกระบอก หนามอันเล็ก และใหญ่ขนาดไม่ต่างกัน โดยหนามละเอียดจะมีถุงหุ้มปลาย จากการศึกษาพบ 2 ชนิด คือ

การจำแนกชนิด (Key to Species of Genus *Sculpsitechinus*)

1a มีช่องเปิดภายใน(Lunule) ที่ไม่ทะลุขอบเปลือก.....*Sculpsitechinus tenuissimus* (Leske ,1778)

1b มีช่องเปิดภายในที่ทะลุขอบเปลือก..... *Sculpsitechinus auritus* (Mortensen ,1948)

Sculpsitechinus tenuissimus (Leske ,1778)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกแผ่นรูปครึ่งวงกลม เปลือกค่อนข้างเปราะ ขนาดปานกลาง ขอบเปลือกมน apical system อยู่ทางด้านตรงข้ามปากมีลักษณะเป็นรูปดาว มีรูปลอยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู ปากมีขนาดเล็กบริเวณรอบปากมีหนามหนามปกคลุม บริเวณที่มีเท้าห่อ และไม่มีเท้าห่อจะมีหนามต่างกัน ทวารหนักอยู่ด้านล่างท้ายลำตัว เปลือกมีรูเปิดที่ไม่ทะลุถึงขอบเปลือก และความยาวของช่องเปิดภายในมีขนาดเกือบเท่ากับกับความยาวกลีบดอกไม้ บริเวณกลางเปลือกมีสีม่วง ขอบเหลือง

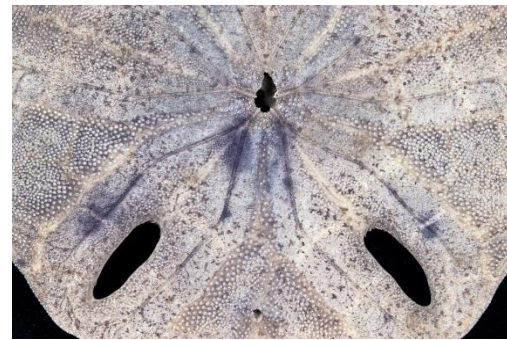
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Sculpsitechinus tenuissimus in habitat



Petal



Oral side



แผ่นภาพที่ 37 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Sculpsitechinus tenuissimus*

Sculpsitechinus auritus (Mortensen ,1948)

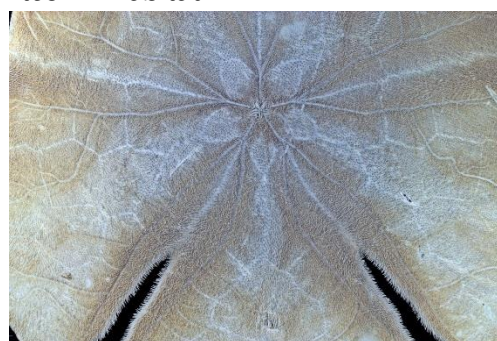
ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปครึ่งวงกลม แบนมีขนาดใหญ่ เปลือกแข็ง และมีรูเปิดออกสู่ด้านนอก อยู่บริเวณท้าย ขอบของเปลือกมีมุมคม apical system อยู่ตรงกลางด้านตรงข้ามปาก มีลักษณะคล้ายดาวทั้งแผ่นเป็นท่อตะแกรงน้ำ และมีรูที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านมุมปลาย 5 รู เปลือกมีสีม่วงแก่ ทวารหนัก (peripoct) อยู่ด้านเดียวกับปากเยื้องลงมาเกือบสุดขอบเปลือก
ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล และแนวปะการัง



Sculpsitechinus auritus in habitat



Petal



Oral side

แผ่นภาพที่ 38 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Sculpsitechinus auritus*

Family Fibulariidae Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงไข่ มีขนาดเล็กมาก บริเวณที่มีเท้าต่อกว้าง บริเวณที่มีเท้าต่อทางด้านปากเป็นร่องแยกขนาดเล็ก ไม่ชัด บริเวณขอบของเปลือก และรูคู่เท้าต่อดัดกัน รูด้านนอกบีบร่องยาว ชุดรูแยกออกจากส่วนโค้งของเปลือก บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อกสุดในแผ่นขนาดใหญ่แผ่นเดียวค่อนข้างแคบ apical system อยู่บริเวณกลางลำตัว มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (genital pore) และ ocular plate หนาแน่นไม่แยกออกจากกัน มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู โดยมีความแตกต่างระหว่างเพศโดยตัวเมียจะมีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ใหญ่กว่าตัวผู้ ทวารหนักอยู่บริเวณด้านตรงข้ามปาก หรือค่อนข้างไปทางด้านปาก หนามอันใหญ่มีลักษณะสั้น ปกคลุมลำตัว จากการศึกษาคพบ 1 สกุล คือ

Genus *Fibularia* Lamarck, 1816

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงไข่ มีขนาดเล็กมาก บริเวณกลีบดอกไม้สั้นแต่มีรูขนาดใหญ่รูปสามเหลี่ยม บริเวณ apical system มีรูน้ำรูเดียว หรือ 2 รูขนาดเล็ก เป็นร่องแคบ หรือรูแยกออก 8 – 10 รูไม่เรียบ และกระจัดกระจายอยู่บริเวณส่วนด้านหน้าของ apical system บริเวณทวารหนัก (peripocet) ประกอบด้วยแผ่นไม้เรียบ มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู หนามอันใหญ่มีลักษณะสั้น ปกคลุมลำตัว จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด คือ

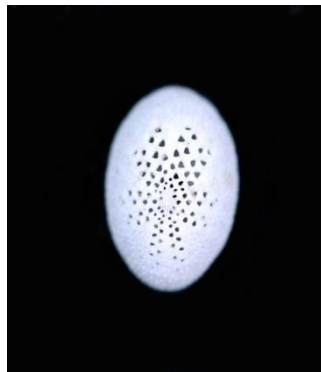
Fibularia angulipora (Mortensen ,1948)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ ด้านปากนูนขึ้นด้านตรงข้ามปากจะสูงชันเล็กน้อย บริเวณส่วนโค้งนูนขึ้นถึง anteroir บริเวณด้านปากจมนลงเล็กน้อย บริเวณกลีบดอกไม่มีขนาดเล็ก มีรูคู่ทำท่อ 3-4 รูในกลีบดอกไม้ 5-6 รูใน anteroir โดยจะมีลักษณะจำเพาะคือมีรูเป็ยรูป 3 เหลี่ยมโดยเฉพาะ posteroir petal ขนาดใหญ่ และยังเชื่อมรวมกับเส้นแบ่ง apical system อยู่ค่อนข้างกลาง รูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มีขนาดเล็กมีรูปล่อยน้ำกระจัดกระจายใกล้กับรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ ทวารหนักอยู่ ด้านเดียวกับปากค่อนข้างด้านท้ายของลำตัว หนามอันใหญ่ และหนามอันเล็กสั้น ปุ่มรองรับหนามมีขนาดเล็ก

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Fibularia angulipora



Petal



Oral side



Beside

แผ่นภาพที่ 39 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Fibularia angulipora*

Order Echinoneoidea H. L. Clark, 1925

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลมไข่ เป็นแผ่นกว้าง บริเวณที่มีเท้าท่อนไม่มีรูปแบบของกลีบดอกไม้ หรือ บริเวณที่มีเท้าเทียมของปากเม่นหัวใจ ทำหน้าที่จับอาหารเข้าสู่ปาก (phylloides) apical system และปากอยู่บริเวณตรงกลาง ทวารหนักปิดเชื่อมกับ apical system หรือ ด้านปาก บริเวณช่องเหงือก (gill-slit) พัฒนาเพื่อใช้ในการบดอาหาร มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รูปเปิดออก หนามมีขนาดเล็ก ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เรียงกันเป็นชุดแนวตั้ง

Family Echinoneidae L. Agassiz & Desor, 1847

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกทรงกลมไข่ หรือทรงไข่กรอก บริเวณแผ่นหินปูนที่มีเท้าเทียมมี 3 คู่ เล็กสุดที่ด้านตรงข้ามปาก รูขนาดเล็กและขนาดสม่ำเสมอ ชุดรูปมีการจัดการในชุดเดียว หรือบางที่มีรูปแบบเป็น 3 แถวเฉียง บริเวณที่มีเท้าท่อนทั้งหมดเป็นร่องลึก บางทีชุดรูปก็ยุบลง บริเวณที่ไม่มีเท้าท่อนกว้างกว่าบริเวณที่มีเท้าท่อนอย่างชัดเจน ปุ่มรองรับหนามมีจำนวนมาก และขนาดสม่ำเสมอ แต่ในระยะเริ่มแรกจะมีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่เป็นชุดแนวตั้ง ปุ่มรองรับหนามอาจมีรู หรือไม่มีรู ดังนั้นลักษณะช่วงแรกเป็นส่วนสำคัญในการจำแนกชนิด apical system มีขนาดเล็กอยู่บริเวณกลางตัวบางครั้งยื่นไปทางด้านหน้า มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รูป ส่วนของแผ่นสืบพันธุ์แยกออก บริเวณปากอยู่ตรงกลางตัว หนามสั้น และขนาดเท่ากันรวมกันอยู่อย่างหนาแน่น จากการศึกษาพบ 1 สกุล คือ

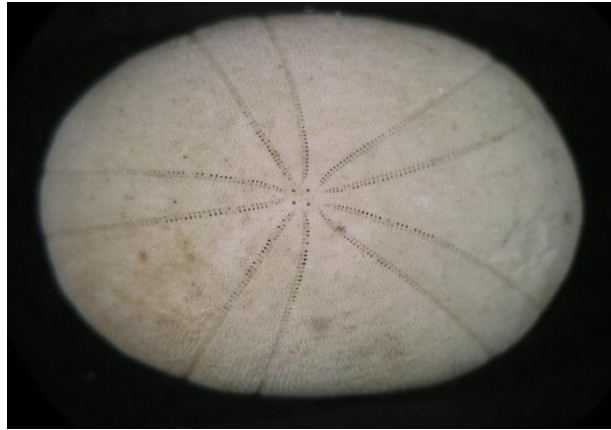
Genus *Echinoneus* Leske, 1778

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงรี บริเวณที่มีเท้าท่อนแคบ บริเวณกลีบดอกไม้อยู่ที่ด้านตรงข้ามปาก รูแคบมาก, จมลงเล็กน้อย และสม่ำเสมอ บริเวณแผ่นหินปูนที่มีเท้าท่อนมี 3 คู่ apical system อยู่บริเวณกลางเปลือก มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รูป ส่วนของแผ่นสืบพันธุ์ไม่แยกออก ปากอยู่บริเวณตรงกลาง หรือยื่นไปทางด้านหน้าเล็กน้อย หรือเฉียง ออกจากร่องเหงือก บริเวณเยื่อหุ้มด้านปาก (peristomial membrane) หนาแน่นมีขนาดเล็ก และเป็นแผ่นเรียบ บริเวณทวารหนัก (peripoct) อยู่ด้านใต้เปลือกติดกับปากขนาดใหญ่ ประกอบด้วยแผ่นรองรับหนามขนาดใหญ่ยาวไปตามส่วนโค้ง ปุ่มรองรับหนามเป็นแบบปิด หรือเปิด ไม่มีส่วนโค้งของเปลือก มีปุ่มรองรับหนามอยู่จำนวนมากและไม่มีการจัดเรียงกันในชุดแนวตั้ง บริเวณด้านปากยุบลงไปอย่างชัดเจน หนามมีลักษณะสั้น และขนาดเท่ากันรวมกันอยู่อย่างหนาแน่น จากการศึกษาพบ 1 ชนิด คือ

Echinoneus cyclostomus (Leske, 1778)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงรี หนา และแข็งแรง บริเวณ apical system จะเอียงไปทางด้านหน้า บริเวณที่มีเท้าท่อนรูปกลีบดอกไม้ไปบรรจบกันที่ด้านปาก มีรูปปล่อยเซลล์ 4 รูป ส่วนของแผ่นสืบพันธุ์ไม่แยกออก ปากอยู่บริเวณตรงกลาง หรือยื่นไปทางด้านหน้าเล็กน้อย บริเวณทวารหนัก (peripoct) อยู่ด้านใต้เปลือกติดกับปากแต่มีขนาดใหญ่กว่ามาก หนามมีลักษณะสั้น และขนาดเท่ากันรวมกันอยู่อย่างหนาแน่น ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่จะไม่มีรู และบริเวณโคนของปุ่มจะเรียบ

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Echinoneus cyclostomus



Petal



Oral side



Beside

แผ่นภาพที่ 40 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Echinoneus cyclostomus*

Order Echinolampadoida Kroh & Smith, 2010

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมไข่ แข็งแรง มีสมมาตรแบบซ้ายขวา บริเวณที่มีเท้าท่อนี้มีการลดรูปเป็นกลีบดอกไม้ ที่มีขนาดเท่ากัน ทวารหนักจะแยกออกจาก apical system ไม่พบระบบฟัน หนามเล็กละเอียด และไม่ปรากฏเหงือก จากการศึกษาคพบ 1 วงศ์ คือ

Family Echinolampadidae Gray, 1851

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมไข่ เปลือกแข็ง บริเวณที่เป็นเท้าท่อนี้เป็นรูปกลีบดอกไม้ เรียวยาว มีด้านกว้างที่มีลักษณะเปิดออก จะมีรูคู่เท้าท่อนี้เรียงตามแนวยาวของกลีบ apical system แบบ monobasal ทวารหนักจะอยู่เยื้องมาทางขอบเปลือกจากการศึกษาคพบ 1 สกุล คือ

Genus *Echinolampas* Gray, 1825

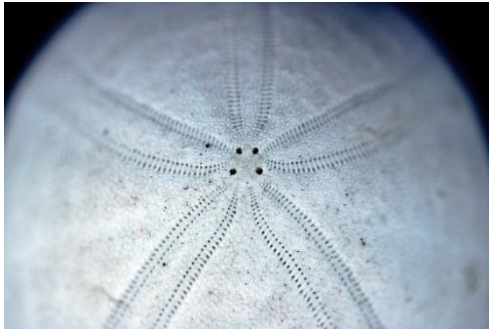
ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ ด้านตรงข้ามปากลดต่ำลง บริเวณที่เป็นปากแบนราบ บริเวณที่มีเท้าท่อนี้เป็นร่อง รูปกลีบดอกไม้ จะมีรูเท้าท่อนี้เป็นแถวเดียว apical system แบบ monobasal อยู่บริเวณกลางเปลือกด้านบน มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู ปากอยู่ตรงกลางเปลือกด้านล่างจากการศึกษา 1 ชนิด คือ

Echinolampas alexandri (de Laroide, 1876)

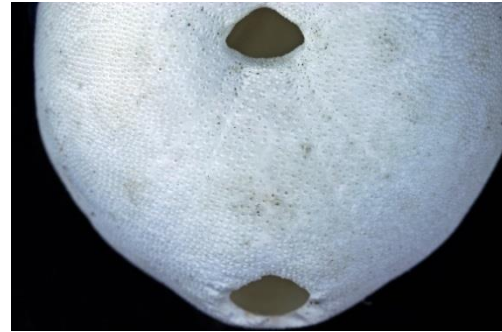
ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ ขนาดปานกลาง บริเวณที่เป็นเท้าท่อนี้จะเจริญออกจากบริเวณ apical system โดยปลายกลีบดอกไม้จะบรรจบกันบริเวณขอบเปลือก ลักษณะกลีบดอกไม้จะมีลักษณะเรียวยาว และค่อนข้างแคบ รูคู่เท้าท่อนี้มองเห็นได้ชัด apical system อยู่ด้านตรงข้ามปาก จะอยู่ค่อนข้างไปทางด้านหน้าของเปลือก มีที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู ส่วนที่เป็นทวารหนักมีขนาดใหญ่ ด้านปากอยู่บริเวณกลางเปลือกเว้าเข้าด้านใน ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ มีขนาดเล็ก, อยู่ตรงกลาง และไม่มีรู ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



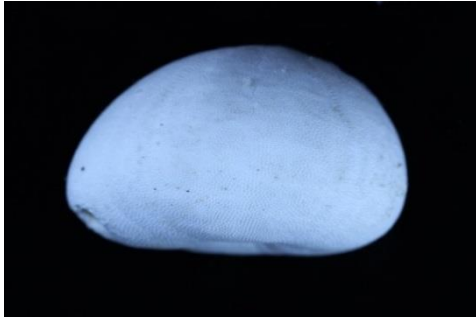
Echinolampas alexandri in habitat



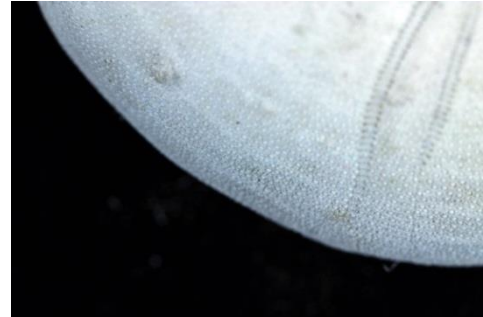
Petal



Oral side



Beside



Margin

แผ่นภาพที่ 41 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Echinolampus alexandri*

Order Spatangoida L. Agassiz, 1840

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงแบน, รูปไข่ และรูปหัวใจ เปลือกค่อนข้างแข็ง ร่างกายมีสมมาตรซีกซ้ายขวา แบ่งออกเป็นด้านหน้า และด้านหลัง ด้านปากอยู่ด้านล่าง บริเวณที่มีเท้าจะทำหน้าที่เกี่ยวจับอาหาร ส่วนทวารหนักจะแยกออกจาก apical system ไปอยู่ด้านหลังร่างกาย apical system มี 2 แบบ คือ ethmophract และ ethmolytic ตำแหน่งของรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จะอยู่กลางลำตัว เม่นหัวใจจะไม่มีฟัน และเหงือก บริเวณที่มีเท้าทำเป็นรูปกลีบดอกไม้ ด้านหน้าลำตัวจะลดรูปลงเป็นแถวของรูคู่เท้าทำเป็นกลีบดอกไม้ 4 กลีบ หนามมีลักษณะแตกต่างกันหลายแบบทำหน้าที่ต่างกันไป เช่น ขุดดินเพื่อหลบซ่อน, กำจัดตะกอน และเคลื่อนที่ เปลือกมีแถบหนามอันเล็กละเอียดอยู่ตามตำแหน่งต่างๆของเปลือก จากการศึกษารูป 4 วงศ์ คือ

การจำแนกวงศ์ (Key to Family of Order Spatangoida)

- 1a มีแถบหนามเล็กละเอียดบริเวณใต้ทวารหนัก.....2
- 1b ไม่มีแถบหนามละเอียดบริเวณใต้ทวารหนัก.....Schizasteridae
- 2a มีแถบหนามละเอียดอยู่บริเวณกลางลำตัว.....Loveniidae
- 2b ไม่มีแถบหนามละเอียดบริเวณกลางลำตัว.....3
- 3a แถบหนามละเอียดที่บรรจบกันล้อมรอบกลีบดอกไม้ขาดหายไป.....Spatangidae
- 3b มีแถบหนามละเอียดที่บรรจบกันล้อมรอบกลีบดอกไม้.....Brissidae

Family Spatangidae Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ บริเวณที่เป็นปากอยู่ตามแนวยาวของบริเวณที่เป็นเท้าต่อกลิบดอกไม้จะจมหายไปด้านในเปลือก จะมีแถบหนามเล็กละเอียดใต้บริเวณทวารหนัก (subanal fasciole) และแถบหนามเล็กจะบรรจบกันเป็นรูปวงกลม ภายในบริเวณที่มีเท้าต่อรูปกลีบดอกไม้ (inner fasciole) และแถบหนามละเอียดล้อมรอบบริเวณที่มีเท้าต่อรูปกลีบดอกไม้ (peritalous)

Genus *Maretia* Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกที่มีลักษณะเป็นก้อนกลมแบนลง ส่วนโค้งต่ำมาก เปลือกเปราะแตกได้ง่าย บางชนิดเปลือกเป็นรูปหัวใจบริเวณด้านหน้าของปุ่มเท้าต่อมีขนาดเล็ก ปุ่มรองรับหนามของบริเวณที่ไม่มีเท้าต่อมีขนาดใหญ่ในด้านปากแต่ไม่มีในบริเวณด้านหน้า ปุ่มรองรับหนามเป็นรอยหยักจมลง ด้านหน้าไม่มีรอยบาก บริเวณด้านหน้าของเปลือกมีเท้าต่อขนาดเท่ากัน ด้านท้ายมีลักษณะโค้งมน กลิบดอกไม้แผ่ออกไปทางด้านท้าย ทวารหนักอยู่ด้านท้ายลำตัว มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู หนามสั้น บางโค้งไปทางด้านหลัง จากการศึกษาพบ 1 ชนิด คือ

Maretia planulata (Lamarck ,1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปวงรี เปลือกค่อนข้างเปราะ บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ลักษณะเรียวยาว กลิบดอกไม้ด้านหน้าจะจมเข้าไปในเปลือก และไม่มีรอยบาก apical system เป็นแบบ ethmophact ซึ่งแผ่น ocular plate จะติดกัน มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู ปากเจริญดี มีลักษณะคล้ายเมลิ็ดถั่ว รอบบริเวณปากจะมีเท้าต่อ ทวารหนักอยู่ด้านท้ายของเปลือก ประกอบด้วยแผ่นหินปูนจำนวนมาก หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาว ปกคลุมบริเวณปาก แต่ไม่พบบริเวณอก ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีร่องรองปุ่ม และรอยหยักลูกคลื่น

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Maretia planulata in habitat



Petal



Oral side



Beside



Margin

แผ่นภาพที่ 42 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Maretia plunulata*

Family Loveniidae Lambert, 1905

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกคล้ายรูปหัวใจ ร่างกายมีขนาดค่อนข้างใหญ่ บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ มีแถบหนามเล็กละเอียดบรรจบกันเป็นวงอยู่ภายใน และมีแถบหนามเล็กละเอียดบริเวณใต้ทวารหนัก apical system เป็นแบบ ethmolytic คือมีท่อตะแกรงน้ำเป็นแผ่นขนาดใหญ่ และ ocular plate แยกออกจากกัน มีรูปล่อยเซลล์สีบัพันธุ์ 3-4 รู หนามอันใหญ่เจริญดี อาจจะมีหลุม หรือ ไม่มีหลุมรองรับหนามบริเวณโคนหนาม ปากอยู่ด้านหน้าของเปลือก มีทวารหนักด้านท้ายของเปลือก จากการศึกษา พบ 1 สกุล คือ

Genus *Lovenia* Desor in Agassiz & Desor, 1847

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปหัวใจ เปลือกด้านหน้ามีรอยลึก บริเวณที่มีเท้าต่อด้านหน้าเชื่อมติดกับบริเวณที่เป็น apical system เป็นร่องตื้น เปลือกด้านท้ายอาจจะตัดตรง หรือเป็นโพรงเว้าเข้าไป บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ค่อนข้างกว้างรูปสามเหลี่ยม แถบหนามเล็กละเอียดภายในกลีบดอกไม้ และใต้ทวารหนักเจริญดี apical system อยู่ด้านตรงข้ามปาก ตรงกลางมีรูปล่อยเซลล์สีบัพันธุ์ 3-4 รู ปากเจริญดี บริเวณที่มีเท้าต่อของปากมีเท้าต่อทำหน้าที่จับอาหารเข้าปาก และมี sphaeridia เป็นกระเปาะภายใน มีเม็ดแก้วใสสันนิษฐานว่าทำหน้าที่บิดอาหาร หรือแยกอาหารออกจากตะกอนก่อนเข้าปาก หนามอันใหญ่ บริเวณด้านตรงข้ามปากเรียวยาว และโค้ง ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่มีหลุมลึกรองรับหนามอันใหญ่ จากการศึกษา 2 ชนิด คือ

การจำแนกชนิด (Key to Species of Genus *Lovenia*)

- 1a ด้านท้ายของเปลือกเว้าลึกเข้าไปในลำตัว.....*Lovenia elongata* (Gray, 1845)
 1b ด้านท้ายของเปลือกตัดลงไม่เว้าเป็นโพรง*Lovenia subcarinata* (Gray, 1845)

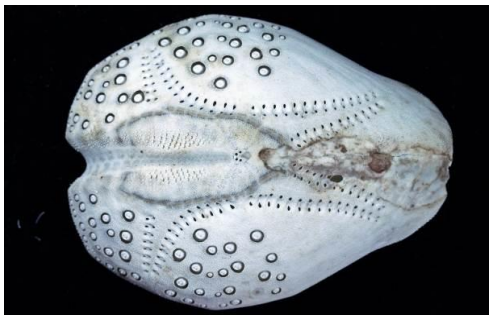
Lovenia elongata (Gray, 1845)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกคล้ายรูปหัวใจมีขนาดค่อนข้างใหญ่เปลือกมีความยาวมากกว่าด้านกว้าง บริเวณที่มีเท้าต่อด้านหน้าค่อนข้างแคบ และเป็นร่องตื้น ขอบด้านหน้าของเปลือกเป็นร่องลึก ด้านท้ายของเปลือกโค้งมน บริเวณทวารหนักยุบตัวลงเว้าเข้าไปในลำตัว บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ขนาดใหญ่ ภายในมีแถบหนามขนาดเล็กละเอียดบรรจบกันเป็นวง Apical system อยู่ตรงกลางเปลือก มีลักษณะเป็น ethmolitic มีรูปถ่ายเซลล์สี่พันธุ์ 4 รู รูที่มีเท้าต่อยื่นออกไปบริเวณใต้ทวารหนักจำนวน 6 คู่ บริเวณกว้างเปล่าไม่มีหนามปกคลุม หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาวโค้งตามเปลือกและเป็นลายสีม่วงสลับเหลือง

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน และฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Lovenia elongata in habitat



Petal



Oral side



Beside

แผ่นภาพที่ 43 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Lovenia elongata*

Lovenia subcarinata (Gray, 1845)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปหัวใจ มีขนาดปานกลาง เปลือกมีความยาวมากกว่าความกว้าง บริเวณที่มีเท้าต่อด้านหน้าเชื่อมติดกับบริเวณ apical system ด้านหน้าเป็นร่องค่อนข้างลึก บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้มีขนาดใหญ่ ด้านท้ายของลำตัวตัดตรงไม่เว้าเป็นโพรงเข้าไปในลำตัว ปากเจริญดี ริมฝีปากล่างเป็นขอบหนาม บริเวณกว้างเปล่าไม่มีหนามปกคลุม apical system เป็นแบบ ethmolytic และค่อนข้างแบนท้าย กลีบดอกไม้ทางด้านท้ายค่อนข้างสั้น มีรูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู หนามอันใหญ่มีลักษณะเรียวยาวโค้งไปตามเปลือก และกระจายอยู่หนาแน่นทางด้านข้าง และด้านปาก ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล

*Lovenia subcarinata*

Petal



Oral side



Beside

แผ่นภาพที่ 44 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Lovenia subcarinata*

Family Brissidae Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่สูงชัน บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้เจริญดี มีร่องลึกบริเวณส่วนหน้า และมีร่องลึกอยู่รอบกลีบดอกไม้ เปลือกมีแถบของหนามเล็กละเอียดล้อมรอบบริเวณที่มีเท้าต่อ และบริเวณใต้ทวารหนัก บริเวณที่ไม่มีเท้าต่อมีขนาดเล็ก apical system เป็นแบบ ethmolytic มีตำแหน่งไม่แน่นอน มีรูปปล่อยเซลล์สี่พันธุ์ 4 รู หนามอันใหญ่มีปุ่มรองรับหนามที่ไม่มีกระเปาะเป็นหลุมลึกเข้าไปในเปลือก จากการศึกษาคพบ 3 สกุล คือ

การจำแนกสกุล (Key to Genera of Family Brissidae)

- 1a บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ค่อนข้างสั้น กลีบคู่ด้านท้ายเชื่อมติดกันในตอนต้น แล้วแยกออกจากการในตอนปลาย.....*Brissopsis*
- 1b กลีบดอกไม้ค่อนข้างยาว กลีบคู่ทางด้านท้ายแยกจากกัน.....2
- 2a แถบหนามเล็กละเอียดใต้ทวารหนักเป็นรูปตัว D.....*Brissus*
- 2b แถบหนามอันเล็กละเอียดใต้ทวารหนักเป็นรูปโล่.....*Metalia*

Genus *Brissopsis* L. Agassiz, 1840

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ ด้านตรงข้ามปากค่อนข้างเรียบเสมอกัน ส่วนท้ายพองขึ้นเปลือกด้านหน้ายุบเป็นร่องตื้นอยู่ตรงกลาง บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ยุบตัวลงในเปลือก กลีบดอกไม้ค่อนข้างสั้น และแคบ กลีบคู่ด้านท้ายเชื่อมติดกันจนถึงกลาง หรือมากกว่า และแยกออกจากกัน แถบหนามเล็กละเอียดรอบกลีบดอกไม้เจริญดี แถบหนามอันเล็กละเอียดบริเวณใต้ทวารหนักเป็นรูปไต apical system อยู่ตรงกลางเปลือก และมีรูปปล่อยเซลล์สี่พันธุ์ 4 รู หนามค่อนข้างสั้นกระจายอยู่ทั่วเปลือก จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด

Brissopsis luzonica (Gray, 1851)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ ด้านหน้ามีร่องตื้นแต่ไม่ชัด บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ยุบตัวลง ส่วนกลีบมีขนาดเล็ก และสั้น ปลายของกลีบเจริญไม่ถึงขอบเปลือก กลีบคู่ด้านท้ายเชื่อมติดกัน และขนานออกไป แถบของหนามเล็กละเอียดใต้ทวารหนักเป็นรูปไต ปากเจริญดี ริมฝีปากกว้างเป็นขอบหนา ด้านปากบริเวณท้ายลำตัวพองขึ้นเล็กน้อย บริเวณอกมีหนามปกคลุม apical system อยู่ตรงกลางลำตัว

เป็นแบบ ethmolytic มีรูปปล่อยเซลล์สี่พันธุ์ 4 รู ด้านท้ายทวารหนักเป็นรูปไข่ หนามปกคลุมร่างกายเรียวยาว ด้านปากบริเวณเท้าที่ไม่มีหนามปกคลุม ถิ่นที่อยู่อาศัย ผังอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Brissopsis luzonica



Petal



Oral side



Peripoc



Beside

แผ่นภาพที่ 45 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Brissopsis Luzonica*

Genus *Brissus* Gray, 1825

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ขนาดค่อนข้างใหญ่ ด้านหน้าเปลือกกลมมนไม่มีร่อง บริเวณที่มีเท้าทางด้านหน้าเจริญออกจาก apical system และไม่ยุบตัวลง ทางด้านท้ายของลำตัวตัดตรง หรือค่อนข้างเฉียงเข้าไปในเปลือก บริเวณที่มีเท้าเป็นรูปกลีบดอกไม้ค่อนข้างแคบ และยุบตัวลงไปเปลือกเล็กน้อย

แถบของหนามอันเล็กละเอียดล้อมรอบกลีบดอกไม้ ส่วนแถบหนามละเอียดที่อยู่ใต้ทวารหนักเป็นรูปไต ค่อนข้างกว้าง apical system จะอยู่ค่อนไปทางด้านหน้าของเปลือก เป็นแบบ ethmolytic และมีรูปล่อย เซลล์สืบพันธุ์จำนวน 4 รู จากการศึกษพบ 1 ชนิด

Brissus latecarinatus (Leske, 1778)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปไข่ เปลือกบริเวณด้านตรงข้ามปากนูนขึ้น เปลือกทางด้านหน้ากลมมนไม่มีรอยบากเป็นร่อง บริเวณที่มีเท้าถือเป็นกลีบดอกไม้ขนาดใหญ่ค่อนข้างยาวแคบ และยุบตัวลง กลีบด้านหน้ามองไม่เห็นรูคู่เท้าท่อ และไม่ยุบตัวลง apical system อยู่ด้านหน้าเป็นแบบ ethmolytic มีรูปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู มีท่อตะแกรงน้ำด้านท้ายโค้งลงมาด้านในเปลือก ส่วนปากจะไม่ยื่นออกมาลักษณะแผ่เป็นวงกว้าง ทวารหนักเป็นรูปวงรี บริเวณที่มีเท้าทอดออกทางด้านปากจะแคบ ส่วนอกจะปกคลุมด้วยหนาม แถบหนามอันเล็กละเอียดจะล้อมรอบกลีบดอกไม้ทางด้านข้างเกือบถึงขอบ เปลือกไม่มีแถบหนามละเอียดบริเวณทวารหนัก ปุ่มรองรับหนามด้านหน้ามีขนาดใหญ่กว่าตรงกลาง และด้านท้ายเปลือกหนามที่ปกคลุมร่างกายเรียวยาว หนามที่อวก และใต้ทวารหนักเป็นรูปช้อน

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



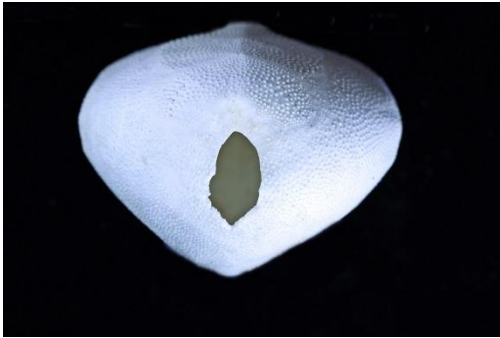
Brissus latecarinatus in habitat



Petal



Oral side



Peripoct



Beside

แผ่นภาพที่ 46 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Brissus latecarinatus*

Genus *Metalia* Gray, 1855

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมแบน ขนาดปานกลาง ถึง ขนาดใหญ่ ด้านหน้าของเปลือกมีรอยบากเป็นร่องลึก บริเวณที่มีเท้าต่อด้านหน้ายุบตัวลง ส่วนด้านท้ายของเปลือกตัดตรง บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้กลีบค่อนข้างเรียวยาว และไม่ยุบตัวลงเข้าไปในเปลือก แถบหนามเล็กละเอียดที่อยู่รอบกลีบดอกไม้ค่อนข้างกว้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม และแถบหนามเล็กละเอียดใต้ทวารเป็นรูปโล่ แถบหนามเล็กละเอียดบริเวณทวารหนักจะพาดขึ้นจากแถบใต้ทวารหนักไปด้านบนขนาดเท่ากับทวารหนักแต่ไม่บรรจบกัน apical system ยกตัวสูงมีตำแหน่งอยู่ตรงกลางค่อนข้างไปด้านหน้าเล็กน้อย มีรูปปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ 4 รู จากการศึกษาคพบ 2 ชนิด

การจำแนกชนิด (Key to Species of Genera *Metalia*)

- 1a บริเวณกลีบดอกไม้ด้านหน้าเชื่อมกัน หรือลดตัวลงจนปิดบริเวณใกล้กับ Apical system
ไม่มีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ใกล้กับ Apical system ด้านหลังของบริเวณ
ที่ไม่มีเท้าต่อ.....*Metalia sternalis* (Lamarck, 1816)
- 1b บริเวณกลีบดอกไม้ด้านหน้าไม่เชื่อมกัน.....2
- 2a Apical system อยู่ใกล้กับศูนย์กลางของด้านตรงข้ามปาก (Aboral side) บริเวณด้านหน้า
ของบริเวณที่มีเท้าต่อยกตัวสูงขึ้น กลีบดอกไม้เป็นเส้นตรง.....*Metalia towsendi* (Bell, 1904)
- 2b apical system อยู่ค่อนข้างไปทางด้านหลัง บริเวณด้านหน้าของบริเวณที่มีเท้าต่อ ยุบตัวลงเล็กน้อย
หรือยุบตัวทั้งหมด กลีบดอกไม้ด้านท้ายโค้งออกเล็กน้อย.....*Metalia spatagus* (Linnaeus, 1758)

Metalia sternalis (Lamarck, 1816)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกก้นกลมแบน ด้านหน้าค่อนข้างแบนราบ และด้านท้ายพองตัวขึ้น ร่างกายมีขนาดปานกลาง ถึง ขนาดใหญ่ ด้านหน้าเปลือกมีรอยบากเป็นร่อง บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกลีบดอกไม้ ด้านหน้ามีกลีบเจริญออกมาจากบริเวณ apical system ทางด้านตรงข้ามปากถึงปากด้านล่างจะยุบตัวลงเล็กน้อย ส่วนกลีบทางด้านข้าง และด้านท้ายจะแคบ และเรียวยาวยุบตัวลง กลีบคู่ทางด้านท้ายอยู่ชิดกันก่อนแยกออกจากกัน แถบหนามเล็กละเอียดที่ล้อมรอบกลีบดอกไม้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม และบริเวณใต้ทวารหนักมีแถบค่อนข้างกว้างเป็นรูปโล่ บริเวณทวารหนักมีแถบที่ขนานกับทวารหนัก และไม่บรรจบกันเป็นวง ปากเจริญดีมีรูปร่างคล้ายรูปตัว D ริมฝีปากล่างเป็นขอบหนา และมีหนามเล็กๆอยู่ ทวารหนักเป็นรูปคล้ายเปลวไฟ แผ่นหินปูนของทวารหนักมีหนามปกคลุมเล็กน้อย บริเวณที่มีเท้าต่อทางด้านปาก

แคบ และไม่มีหนามปกคลุม บริเวณอกมีหนามปกคลุม apical system เป็นแบบ ethmolytic และมีรูปล่อย เซลล์สืบพันธุ์ 4 รู หนามที่ปกคลุมร่างกายจะมีลักษณะเรียวยาว และโค้ง ทางด้านหน้ามีขนาดค่อนข้างใหญ่ กว่าบริเวณอื่นๆ หนามที่บริเวณอกมีลักษณะคล้ายช้อน ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Metalia sternalis in habitat



Petal



Oral side



Peripoc



Beside

แผ่นภาพที่ 47 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Metalia sternalis*

Metalia townsendi (Bell, 1904)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมไขว้าวรี มีขนาดใหญ่ ด้านหน้าแบนราบ และตรงกลางเปลือกพองขึ้น ด้านหน้าของเปลือกไม่มีรอยบาก บริเวณที่มีเท้าถือเป็นรูปกลีบดอกไม้ ด้านหน้ามีกลีบเจริญออกจาก apical system บริเวณด้านตรงข้ามปากแต่ไม่ถึงก้านล่าง กลีบด้านหน้าจะไม่มีเท้าและไม่ยุบตัวลง ความยาวของกลีบด้านข้าง และกลีบด้านท้ายเกือบเท่ากัน แถบหนามเล็กละเอียดแถบหนามเล็กละเอียดที่ล้อมกลีบดอกไม้เป็นรูปห้าเหลี่ยม มีแถบหนามเล็กละเอียดใต้ทวารหนัก (subanal fasciole) เป็นรูปโล่ บริเวณทวารหนักมีแถบหนามเล็กละเอียดขนานกับทวารหนักแต่ไม่บรรจบกันเป็นวง ปากเจริญดีมีลักษณะเป็นรูปตัว D ริมฝีปากล่างเป็นขอบหนา และจะมีหนามเล็กอยู่ ทวารหนักเป็นรูปคล้ายเปลวไฟ บริเวณที่มีเท้าทางด้านปากกว้าง แผ่นอกไม่มีหนามปกคลุม apical system เป็นแบบ ethmophract อยู่บริเวณกลางเปลือก มีรูปล่อยเซลล์สี่พันธุ์ 4 รู ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Metalia townsendi



Petal



Oral side



Peripocet



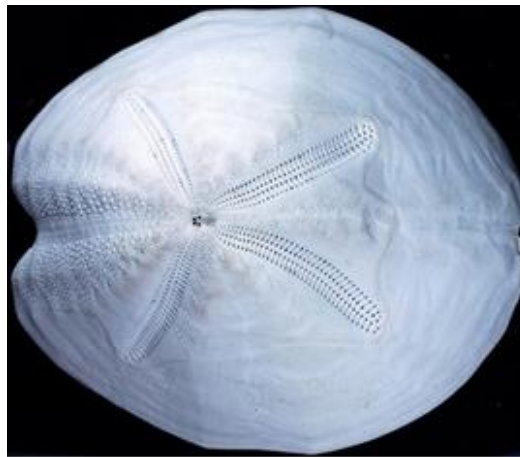
Beside

แผ่นภาพที่ 48 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Metalia townsendi*

Metalia spatagus (Linnaeus, 1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมไข่ บริเวณด้านหน้าของกลีบดอกไม้ไม่เชื่อมต่อกันที่ปลายเปลือก แต่แยกออกจากกันถึง apical system บริเวณที่ไม่มีเท้าทางด้านหน้ามีปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ทั้งทางถึง apical system ท่อของอวัยวะจับสัตว์ (pedicellaria) ที่ยื่นออกมามี 3 ท่อ ปุ่มรองรับหนามบริเวณอกมีการเรียงกันอย่างสม่ำเสมอเป็นชุดโค้ง บริเวณกลีบดอกไม้ด้านหน้าและด้านหลังมีความยาวเท่ากัน apical system ค่อนข้างเอียงไปด้านหน้า รูปถ่ายเซลล์สืบพันธุ์มี 4 รู บริเวณกลีบดอกไม้ติดกับ apical system

ถิ่นที่อยู่อาศัย ผิวน้ำตามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



Metalia spatagus



Petal



Oral side



Peripost



Beside

แผ่นภาพที่ 49 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Metalia spatagus*

Family Schizasteridae Lambert, 1905

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม บริเวณที่มีเท้าท่อนเป็นแถบหนามละเอียดที่บรรจบกัน ล้อมรอบภายนอก บริเวณที่มีเท้าท่อนเป็นกลีบดอกไม้ (peripetalous) และแถบหนามเล็กละเอียดที่พาด ด้านข้างของเปลือกผ่านบริเวณทวารหนัก (letero-anal fasiole) apical system เป็นแบบ ethmophract หรือแบบ ethmolytic ประกอบด้วย รูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 2-4 รู บางครั้งมีหนามอันใหญ่จะมีปุ่มรองรับหนาม อันใหญ่ปรากฏอยู่ จากการศึกษาคพบ 2 สกุล คือ

การจำแนกสกุล (Key to Genus of Family Schizasteridae)

- 1a รูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 2 รู ส่วนหน้าของเปลือกจะมีลักษณะจมเป็นร่องลึก.....*Miora*
 1b รูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู*Shizaster*

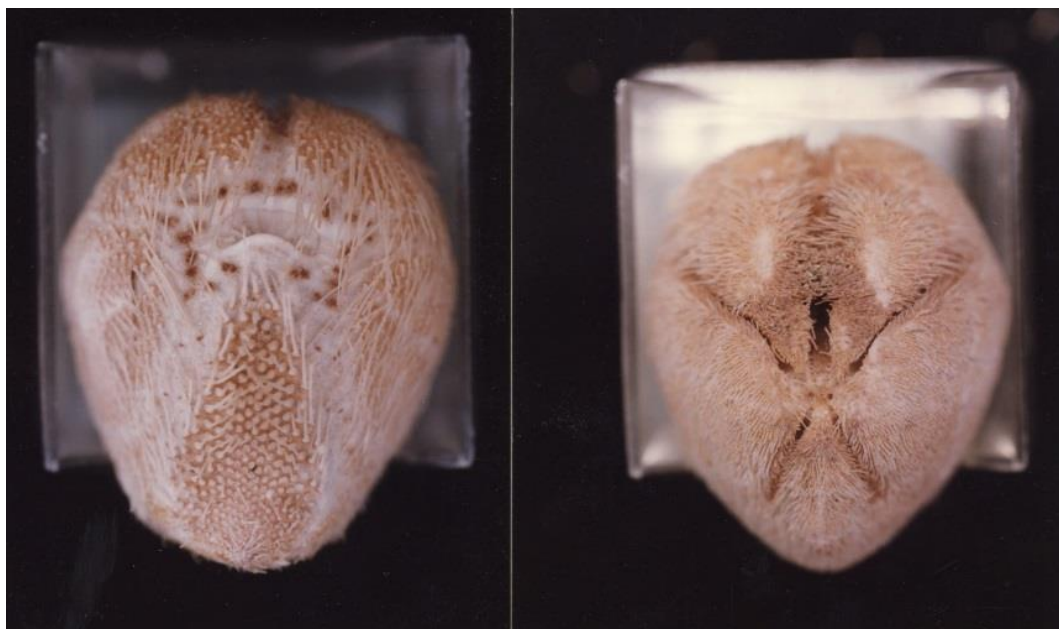
Genus *Miora* A. Agassiz, 1872

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมสูง ร่องด้านหน้าเปลือก (frontal notch) เป็นร่องลึก บริเวณที่มีเท้าท่อนด้านหน้าเปลือกเป็นร่องจมลึกไปถึงบริเวณด้านหลัง กลีบดอกไม้จมลึกเข้าไปในเปลือก anterior petal จะยาวกว่า posterior petal แถบหนามละเอียดที่ผ่านร่องกลีบดอกไม้ และแถบหนามเล็ก ละเอียดที่ผ่านบริเวณทวารหนักจะเจริญได้ดี apical system จะค่อนข้างอยู่ตรงกลางของเปลือก และ ค่อนข้างลึก มีรูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 2 รู ด้านตรงข้ามปากไม่มีหนามอันใหญ่ จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด คือ

Miora stygia (A. Agassiz, 1872)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมสูง ไม่ค่อยสมมาตร และยกตัวสูงขึ้นตรงกลาง ร่างกายมีขนาดเล็ก ด้านหน้าเปลือกมีรอยบากเป็นร่อง บริเวณที่มีเท้าท่อนเป็นรูปกลีบดอกไม้ ด้านหน้าจะมีกลีบ เจริญออกจาก apical system ทางด้านตรงข้ามปากไปถึงปากทางด้านล่าง โดยจะมีร่องลึกมาก และมีลักษณะ ปิด แคบ มีหนามปกคลุมจำนวนมาก ความยาวกลีบด้านข้างเป็นร่องแคบ โดยมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของกลีบ ด้านหน้า กลีบด้านท้ายมีลักษณะเหมือนกันกับด้านข้าง ซึ่งที่ความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของกลีบด้านข้าง ทวาร หนักพองตัวออกมาทางด้านท้าย apical system มีขนาดเล็ก มีรูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 2 รู ด้านล่างของเปลือก จะมีบริเวณที่คล้ายเม็ดแก้ว รอยบากจะมีรูของเท้าท่อนบริเวณรอบๆปาก รอบปากมีแผ่นหินปูนขนาดเล็กมากมาย หนามอันใหญ่มีลักษณะเป็นถุงหุ้มด้านปลายมีลักษณะเรียวยาวบานด้านปลาย ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู และรอยหยักลูกคลื่น

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นทราย



Moira stygia

แผ่นภาพที่ 50 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Moira stygia*

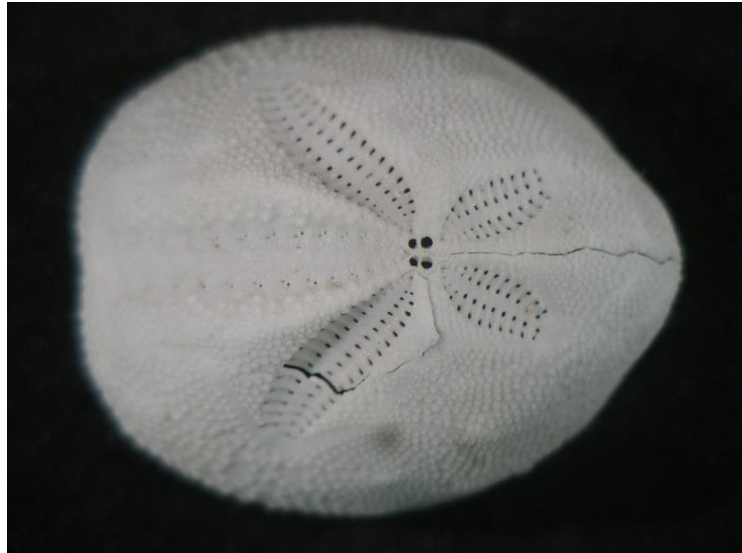
Genus *Schizaster* L. Agassiz, 1835

ลักษณะทั่วไป ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลม ด้านหน้าของเปลือกมีรอยบากเป็นร่องลึก บริเวณที่มีเท้าต่อด้านหน้าขั้วตลงลึก กีบดอกไม้ทางด้านหน้าของเปลือกเป็นร่องค่อนข้างลึก แถบหนามอันเล็กละเอียดที่อยู่ล้อมรอบกีบดอกไม้เจริญดี แถบหนามอันเล็กละเอียดที่พาดด้านหน้าของเปลือกถึงด้านท้ายของเปลือก (latero-anal fasiole) เห็นชัดเจน apical system มีลักษณะจมลงไปเปลือก มีรูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 2-4 รู ด้านตรงข้ามปากจะไม่มีหนามอันใหญ่ จากการศึกษาคพบ 1 ชนิด

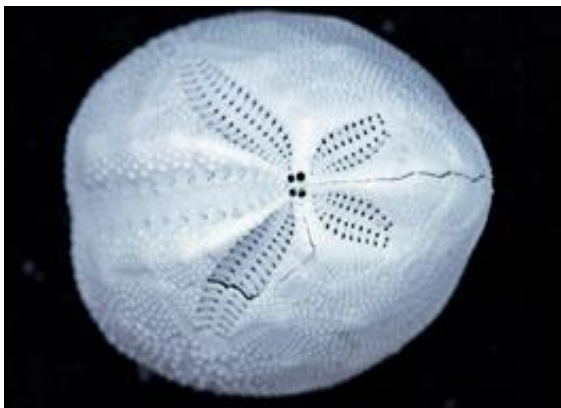
Schizaster lacunosus (Linneus, 1758)

ลักษณะอนุกรมวิธาน ร่างกายประกอบด้วยเปลือกรูปทรงกลมไข่ เปลือกค่อนข้างเปราะ ด้านหน้าเปลือกมีรอยบากลึกเป็นร่อง บริเวณที่มีเท้าต่อเป็นรูปกีบดอกไม้ออกจากบริเวณ apical system บริเวณด้านตรงข้ามปากถึงปากด้านล่างมีลักษณะเป็นร่องค่อนข้างลึกเปิดออกกว้าง โดยความยาวของกีบนั้นมีความยาวประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวเปลือก กีบด้านข้างเรียวยาวขนานไปกับกีบด้านหน้า และกีบด้านท้ายเป็นวงรี บริเวณทวารหนักอยู่ทางด้านท้ายเปลือก และมีแถบหนามเล็กละเอียด (lateral-anal fasiole) พาดผ่าน apical system มีขนาดเล็ก จะมีรูปล่อยเซลล์สี่เหลี่ยม 4 รู ปุ่มรองรับหนามอันใหญ่ไม่มีรู แต่จะมีรอยหยักลูกคลื่น แถบกีบดอกไม้จะบรรจบกันที่ปลายปากเป็นรูปตัว D

ถิ่นที่อยู่อาศัย ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเล



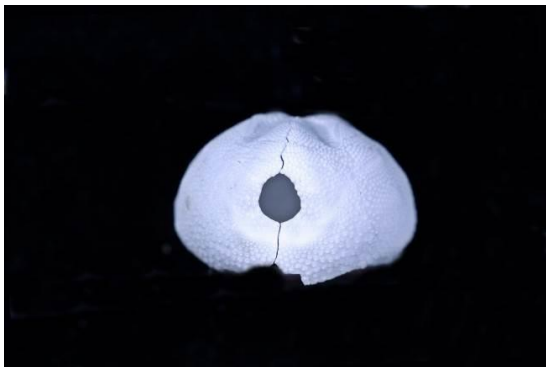
Schizaster lucunosus



Petal



Oral side



Peripocet



Beside

แผ่นภาพที่ 51 ลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดของ *Schizaster lucunosus*

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการสำรวจทบทวนเอกสารอ้างอิงที่ได้ทำการค้นคว้ารวบรวมไว้พบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่มีรายงานว่าอยู่ในน่านน้ำไทยทั้งหมดจำนวน 9 อันดับ 19 วงศ์ 52 สกุล 68 ชนิด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการสำรวจและการเก็บข้อมูลตัวอย่างภาคสนาม ศึกษาตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์อ้างอิงของแหล่งข้อมูลในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆและทำการจำแนกชนิดและตรวจสอบรายชื่อ ชื่อพ้อง พบเม่นทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีจำนวนลดลงเหลือ 7 อันดับ 19 วงศ์ 40 สกุล 53 ชนิด ในจำนวนนี้เม่นทะเลที่พบมีการแพร่กระจายอยู่เฉพาะในฝั่งทะเลอันดามัน 26 ชนิด เฉพาะในอ่าวไทย 13 ชนิด และทั้งทะเลอันดามันและอ่าวไทย 29 ชนิด อย่างไรก็ตาม สัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบเกือบทั้งหมดเป็นสัตว์ทะเลตามชายฝั่งทะเลและน้ำทะเลไม่ลึก รายชื่อสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่พบมีการเปลี่ยนแปลงชื่อสกุลจำนวน 2 สกุล ได้แก่ *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816) เป็น *Plococidaris verticillata* (Lamarck, 1816) และสกุล *Echinodiscus auritus* (Leske, 1778) และ *Echinodiscus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) เปลี่ยนเป็น *Sculpsitechinus auritus* (Leske, 1778) และ *Sculpsitechinus tenuissimus* (L. Agassiz, 1847) ตามลำดับ ขณะที่เม่นหัวใจ *Maretia ovata* (Leske, 1778) เป็นชื่อพ้องของ *Maretia planulata* (Lamarck, 1816) มีการจำแนกชนิดคลาดเคลื่อนหลายชนิด ตัวอย่างเช่น *Temnotrema reticulatum* (Mortensen in de Meijere, 1904) แก้ไขเป็น *Temnotrema siamense* (Mortensen, 1904) นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างเม่นทะเล *Colobocentrotus (Podophora) atratus* (Linnaeus, 1758) ซึ่งเคยมีรายงานในน่านน้ำไทยแล้วเมื่อหลายสิบปีก่อนถึง 2 ตัวอย่าง แต่ในปัจจุบันไม่พบในประเทศไทยแล้ว

เมื่อทำการเปรียบเทียบถิ่นที่อยู่อาศัยพบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลมีถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าในแนวปะการังจะพบสัตว์กลุ่มเม่นทะเลคือ *Echinometra mathaei*, *Echinothrix calamaris*, *Echinostrephus molaris*, *Eucidaris metulalia*, *Parasalenia gratiosa*, *Phyllacanthus imperialis*, *Pseudoboletia maculata*, *Tripneustes gratillia* และ *Heterocentrotus trigonarius* บริเวณพื้นทรายจะพบกลุ่มเม่นทะเลได้แก่ *Arachnoides placenta* และ บริเวณหาดหินจะพบกลุ่มเม่นทะเลได้แก่ *Colobocentrotus atratus* และ *Stomopneustes variolaris* บริเวณพื้นที่ท้องทะเลจะพบกลุ่มเม่นทะเลได้แก่ *Astropyga radiata*, *Brissopsis luzonica*, *Brissus latecarinatus*, *Clypeaster latissimus*, *Clypeaster reticulatus*, *Fibularia angulipora*, *Faorina chiensis*, *Lovenia elongate*, *Lovenia subcarinata*, *Maretia planulata*, *Metalia Sternalis*, *Metalia towsendi*, *Metalia spatagus*, *Prionocidaris bispinosa*, *Prionocidaris verticillata*, *Schizaster lacunosus*, *Chaetodiadema granulatum* และ *Echinoneus cyclostomus* ที่พบทั้งในหาดหิน และพื้นที่ท้องทะเลได้แก่ *Temnopleurus torematicus* ที่พบทั้งหาดทราย และพื้นที่ท้องทะเลได้แก่ *Salmacis sphaeroides*, *Laganum depressum*, *Laganum decagonale*, *Sculpsitechinus tenuissimus* และ *Sculpsitechinus auritus* ที่พบทั้งในแนวปะการัง และพื้นที่ท้องทะเลได้แก่ *Echinolampus alexandri*, *Nudechinus multicolor*, *Salmaciella dussumieri*, *Salmacis bicolor*, *Salmacis virgulata* และ *Toxopneustes pileolus* ที่พบทั้งในหาดหิน, พื้นที่ท้องทะเล และแนวปะการัง *Diadema setosum* ที่พบทั้งพื้นที่ท้องทะเล, แนวปะการัง และหาดทรายได้แก่ *Diadema savignyi* ที่พบได้ทั้งหาดหิน, หาดทราย และแนวปะการัง *Mespilia globulus* โดยสัตว์ในกลุ่มเม่นทะเล (Echinoidea) จะมีการวิวัฒนาการ และเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ เช่น เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) จะมีหนามที่ยาว และเป็นรูกลวงตรงกลางเพื่อใช้ในการป้องกันตนเอง แต่เมื่ออยู่ในที่โล่งมักจะรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม ขณะที่

เม่นดำหนามสั้น (*Echinothrix calamalis*) มักจะพบอยู่ตัวเดียวตามชอกหิน หรือชอกปะการัง กลุ่มเม่นหนามสั้นได้แก่ *Samacis sphearoides*, *Samaciella dussumier* และ *Samaciella virgulata* จะมีเปลือกและหนามที่แข็ง มักจะนำเศษเปลือกหอย หรือเปลือกเม่นทะเลมาปกคลุมร่างกายเพื่อพรางตัวไม่ให้ผู้ล่าเห็น เนื่องจากเม่นหนามสั้นมักจะอยู่ตามพื้นทรายนอกแนวปะการัง เม่นดอกไม้ (*Toxopneustes pileolus*) เป็นเม่นที่มีต่อมพิษขนาดใหญ่ลักษณะเหมือนดอกไม้บานเพื่อใช้ในการป้องกันตนเองมักจะนำเปลือกหอยมาปกคลุม และอาศัยอยู่บริเวณพื้นทรายนอกแนวปะการัง กลุ่มเม่นหัวใจ Order Spatagoida เม่นกลุ่มนี้จะฝังตัวอยู่ใต้พื้นทรายใต้ท้องทะเลเปลือกมีลักษณะกลมมน ส่วนด้านหน้าลาดเอียงเพื่อให้ง่ายต่อการมุดเข้าพื้นที่ท้องทะเล และมีหนามหลากหลายรูปแบบซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน เช่น สำหรับเคลื่อนที่, สำหรับลำเลียงตะกอนผ่านลำตัว และขุดทราย นอกจากนี้กลุ่มเม่นหัวใจแต่ละชนิดจะอาศัยอยู่ใต้พื้นทรายใต้ท้องทะเลที่แตกต่างกัน เช่น *Bissus latecarinatus* จะขุดหลุมในบริเวณขอบนอกของแนวปะการังที่มีขนาดใหญ่ ส่วน *Metalia sternalis*, *Brissopsis luzonica* มักจะขุดหลุมลึกตามพื้นท้องทะเลที่มีตะกอนละเอียด ส่วนกลุ่มเหรียญทะเลมักอาศัยอยู่ตามพื้นทรายมีลักษณะร่างกายที่กลมแบนทำให้สามารถไถลตัวเข้าไปในพื้นทรายได้ง่าย

ผลผลิต

ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัยคือ องค์ความรู้พื้นฐานด้านความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเล ซึ่งผู้วิจัยกำลังนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ “เม่นทะเลของไทย” รวมทั้งการเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตพร้อมคู่มือการจำแนกชนิดสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในประเทศไทย และสามารถนำผลงานวิจัยนี้ไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติต่อไป การดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย ผู้วิจัยได้เป็นวิทยากรในการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจำแนกชนิดพันธุ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มเอโคไคโนเดิร์ม” ระหว่างวันที่ 3-7 มิถุนายน 2561 ณ ห้องปฏิบัติการ วท.210 ชั้น 2 อาคารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ซึ่งมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากสถาบันการศึกษา กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เป็นต้น จำนวน 25 คน

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในปีงบประมาณ 2560 นี้ สามารถสรุปได้ถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลในเขตน้ำตื้น ในส่วนเขตนํ้าลึกยังไม่มีข้อมูลมากเท่าที่ควรโดยเฉพาะทะเลชายฝั่งอันดามันที่เป็นมหาสมุทรเปิดและมีความหลากหลายในถิ่นที่อยู่อาศัยของเม่นทะเล

รายงานสรุปการเงิน

เลขที่โครงการระบบบริหารงานวิจัย (NRMS) 2560A10802137..... สัญญาเลขที่..... 159/2560....
โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนจากรัฐบาล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

ชื่อโครงการ ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์กลุ่มเม่นทะเลในน่านน้ำไทย

ชื่อหัวหน้าโครงการ ดร.สุเมตต์ ปุจฉาการ

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2561

ระยะดำเนินการ 2 ปี - เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2559

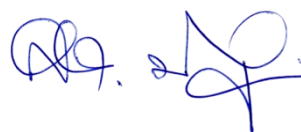
รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%)	401,200	บาท	เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2559
งวดที่ 2 (40%)	320,960	บาท	เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2560
งวดที่ 3 (10%)	<u>80,240</u>	บาท	รอพิจารณาอนุมัติเบิกจ่าย
รวม	<u>802,400</u>	บาท	

รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าจ้างผู้ช่วยนักวิจัยวุฒิปริญญาตรี	90,000	90,000	-
2. ค่าตอบแทน	72,000	64,800	7,200
3. ค่าใช้สอย	445,160	398,450	46,710
4. ค่าวัสดุ	110,000	82,750	27,250
5. ค่าสาธารณูปโภค	5,000	2,000	3,000
6. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ค่าธรรมเนียมการอุดหนุนมหาวิทยาลัย และส่วนงาน ร้อยละ 10	80,240	72,216	8,024
รวม	802,400	710,216	92,184



(นายสุเมตต์ ปุจฉาการ)
หัวหน้าโครงการวิจัย/ผู้รับทุน

บรรณานุกรม

- กิติธร สรรพานิช ธีรพงศ์ ดั่งดี สุขเมตต์ ปุจฉาการ ธิติรัตน์ น้อยรักษา อัญชลี จันทรงค์ สุขชา มั่นคงสมบูรณ์ และสุพัตรา อย่างสวย. 2554. สถานภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล บริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้มและกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ). รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2551-2553. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 112 หน้า.
- ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล. 2553. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาจัดทำข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity Hotspots) จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่และจังหวัดภูเก็ต เล่ม 4 . ระบบนิเวศทะเลและชายฝั่ง. เสนอ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วัฒนา ไวยनिया. 2528. การศึกษาชนิดของเอคโคไนด์ในอ่าวไทย. รายงานวิชาการที่ สจ/27 /2. ฝ่ายสถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล, กรมประมง. 33 หน้า 42 รูป.
- วัฒนา ไวยनिया. 2529. การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของเอคโคไนด์ในอ่าวไทยII. รายงานวิชาการที่ สจ/28/3. ฝ่ายสถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล, กรมประมง. 51 หน้า 18 รูป.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการสำรวจและจัดทำข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ เล่ม 3. ระบบนิเวศทะเลและชายฝั่ง. เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและ แผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมพร ศรียาก. 2513. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไนด์ที่ได้จากการสำรวจร่วมไทย-เดนมาร์ก ครั้งที่ 5 ทางด้านชีววิทยาทางทะเล บริเวณฝั่งตะวันตกของไทยในมหาสมุทรอินเดีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 144 หน้า 42 แผนภาพ.
- สุขเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ. 2541. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไนด์บริเวณสถานีวิจัยทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดระนอง. การเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36. 3-5 กุมภาพันธ์ 2541.
- สุขเมตต์ ปุจฉาการ. 2541. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไนด์ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. รายงานการวิจัย เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 109 หน้า.
- สุขเมตต์ ปุจฉาการ. 2551. ฟองน้ำ. หน้า 86-97 เอคโคไนด์. หน้า 148-154. ใน: คู่มือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่เกาะมัน, พงนา บุญยเนตร (บรรณาธิการ) ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, จังหวัดระยอง. ISBN 978-974-286-541-2.
- สุขเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ หงษ์ศิริ. 2554. เอคโคไนด์บริเวณหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา. หน้า 748-757. ใน เอกสารการประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 5 “ทรัพยากรไทย: ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ”, 3-5 พฤศจิกายน 2554, ศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดนครราชสีมา.
- สุขเมตต์ ปุจฉาการ และสุชา มั่นคงสมบูรณ์. 2550. ฟองน้ำทะเล เอคโคไนด์ และเพรียงหัวหอม บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ. ISBN 978-974-9958-17-9. 74 หน้า.

- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบุญธ ธิดารัตน์ น้อยรักษา และพิชัย สนแจ้ง. 2547. การศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี). รายงานการวิจัย เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 131 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ อารมณ มุจรินทร์ และพิชัย สนแจ้ง. 2543. ปลิงทะเลในอันดับ *Aspidochirotida* ที่อาศัยอยู่ในบริเวณแนวปะการัง หมู่เกาะล้านและหมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี. การเสนอผลงานภาคบรรยายในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38. 1-4 กุมภาพันธ์ 2543.
- Birkeland, C. 1989. The Influence of Echinoderms of Coral-reef Communities. In: *Echinoderm Studies 3* (Edited by Jangoux M and Lawrence JM), pp 1-79. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam.
- Bussarawit, S. and Hansen, B. 1987. Results of Echinoderms from the First PMBC/DANIDA Training course and workshop on taxonomy, biology and ecology of echinoderms. Phuket Marine Biological Center, Phuket Thailand. February 9-28, 1987.
- Clark, A.M. and Rowe, F.W.E. 1971. Monograph of shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms. Trustees of the British Museum (Natural History). London, 238 p, 100 figs, 31 pls.
- Kobayashi, N. 1985. Marine pollution bioassay by sea urchin eggs: An attempt to enhance accuracy II. *Publ. Seto. Mar. Biol. Lab.* 30(4/6): 213-226.
- Lane, D.J.W., Marsh, L.M., Vanden Spiegel, D. and Rowe, F.W.E. 2000. Echinoderm fauna of the South China Sea: An inventory and analysis of distribution patterns. *The Raffle Bulletin of Zoology Supplement No. 8*: 459-493.
- Mortensen, T. 1904. The Danish Expedition to Siam, 1899-1900. II. Echinoidea. *K danske Vidensk Selsk Skr* (7)1(I), 1-124, 7 pls.
- Mortensen, T. 1948. Monograph of the Echinoidea. IV(2). Clypeasteroidea. Copenhagen, 471 pp, 256 figs, 72 pls.
- Mortensen, T. 1951. Monograph of the Echinoidea. V(2). Spatangoida. Copenhagen, 593 pp, 286 figs, 64 pls.
- Mucharin, A., S. Yaikla, W. Sukkasem & B. Changlom. 2010. Diversity study on echinoderms in Mu Ko Man, Rayong Province, Eastern coast of Thailand. *The Thailand Natural History Museum Journal*. 4(2): 79-93
- Mucharin, A., Puchakarn, S., Komkham, P., and Sukkasem, W. 2011. Diversity of Echinoderms in Had Khanom: South Sea Islands National Park, Nakhon Si Thammarat Province. *The Thailand Natural History Museum Journal*. 5(2): 133-146.
- Puchakarn, S. and Sonchaeng, P. 2004. Echinoderm Fauna of Thailand: History and Inventory Reviews. *Science Asia*. 30(4): 417-428.
- Rowe, F.W.E. and Gates, J. 1995. Echinodermata. In: *Zoological Catalogue of Australia*, Vol. 33 (Edited by Wells A) Melbourne: CSIRO Australia, 510 pp.
- Smith, A. B. & Kroh, A. (editor) 2011. *The Echinoid Directory*. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory>