

## วิจัยกิ่งกือเรื่อง ไมยาค (*Millipedes Made Easy*)

### A. บทนำ (Introduction)

สัตว์พวกกิ่งกือ ถูกจัดไว้ใน class Diplopoda ปัจจุบันมีจำนวนที่จำแนกไว้แล้วในโลกนี้ถึง 10,000 สปีชีส์ สัตว์พวกนี้มีประวัติทางธรณีวิทยาที่ยาวนานมากกว่า 400 ล้านปี มีบทบาทในทางนิเวศวิทยาเป็นอย่างมาก ไม้ในป่าผลัดใบเกือบทั้งหมดจะไม่สามารถยืนต้นอย่างสง่างามได้ หากไม่มีผู้ย่อยสลายตัวเล็ก ๆ ที่ช่วยสลายเศษซากต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ต้นไม้โดยเฉพาะเศษซากใบไม้ที่ทับถมในป่าเขตร้อน กิ่งกือได้ทำหน้าที่นี้มาเป็นเวลาช้านาน บทบาทที่สำคัญขนาดนี้มนุษย์เองกลับมีความรู้เรื่องกิ่งกือน้อยมาก และไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร แม้แต่การจำแนกกิ่งกือก็ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย เอกสารฉบับนี้คณะผู้เขียนมีความปรารถนาที่จะทำรูปวิธานที่คนจำนวนมากสามารถเข้าถึงได้ ส่วนแรกจะอธิบายถึงการจำแนกกิ่งกือที่ต่างจากสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่ม Myriapoda ส่วนที่สองจะแสดงความแตกต่างของสมาชิกทั้งสี่ในกลุ่ม Myriapoda ส่วนที่สามจะกล่าวถึงบทนำสั้น ๆ เกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของกิ่งกือ ส่วนที่สี่จะรวบรวมวิธีการจัดการศึกษากับตัวอย่าง โดยเฉพาะการผ่าตัดศึกษาอวัยวะต่าง ๆ และแสดงรูปวิธานในระดับ order (Key to Orders) ในหลายภาษา รูปวิธานที่สร้างขึ้นนั้นได้พยายามให้สามารถปฏิบัติได้เป็นอย่างดี ได้ใช้ลักษณะที่ง่ายต่อการสังเกต และทำให้คนที่ไม่ได้ศึกษากิ่งกือสามารถใช้รูปวิธานจำแนกกิ่งกือในระดับ order ได้อย่างรวดเร็ว บางข้ออาจไม่เป็นแบบคู่

(dichotomous) แต่อาจเป็นแบบตัวเลือก (multiple choice) ที่ชัดเจน ลักษณะบางอย่างอาจเขียนคู่ควบกัน ผู้ใช้รูปวิธานต้องเลือกเอาเพียงหนึ่งลักษณะ เมื่อมีความคุ้นเคยกับลักษณะต่าง ๆ ดีแล้ว ก็จะสามารถใช้

## Identification Key

ที่ส่วนท้ายของเอกสารนี้ในการจำแนกกิ้งกือในระดับ order ได้

### ในส่วน Identification Tables

ประกอบไปด้วยตารางรายการต่าง ๆ

ที่จะช่วยให้การตรวจหาชื่อทางวิทยาศาสตร์ของตัวอย่างที่มีอยู่มีความแม่นยำที่สุด ตารางที่ 1 เป็นรายการแสดงลักษณะที่สำคัญ (key characters) ในแต่ละ order ตารางที่ 2

แสดงการกระจายทางภูมิศาสตร์ของแต่ละ order

ตัวอย่างที่ศึกษาหากไม่เป็นไปตามรายการของตารางทั้งสอง

อาจแสดงถึงการจำแนกยังมีปัญหาอยู่ ตารางที่ 3

แสดงรายการวงศ์หรือครอบครัว (family) ของกิ้งกือพบอยู่ในปัจจุบัน ที่ถูกต้องที่สุด ตัวอย่างเช่น

ถ้าทำการตรวจหาชื่อทางวิทยาศาสตร์ของกิ้งกือที่มาจากอาฟริกาใต้

ถึง order Polydesmida สามารถดูได้ในตารางที่ 3

ซึ่งแสดงกิ้งกืออันดับนี้ที่พบในอาฟริกาใต้ จนถึงปัจจุบัน

ข้อมูลดังกล่าวจะทำให้การตรวจหาวงศ์มีความแคบเข้ามาอีก

แต่ก็ต้องคิดอยู่ในใจไว้ส่วนหนึ่งว่า

อาจจะพบวงศ์ที่ยังไม่เคยมีรายงานในอาฟริกาใต้มาก่อนเลยก็ได้

กิ้งกืออาจถูกนำเข้าโดยกิจกรรมของมนุษย์

และเพิ่งเริ่มเพิ่มจำนวนประชากรเมื่อไม่นานมานี้

หรือเป็นไปได้อีกประการหนึ่งคือ

กิ้งกือวงศ์นี้อยู่ในอาฟริกาใต้มานานแล้ว

แต่ไม่มีใครเคยพบมาก่อน

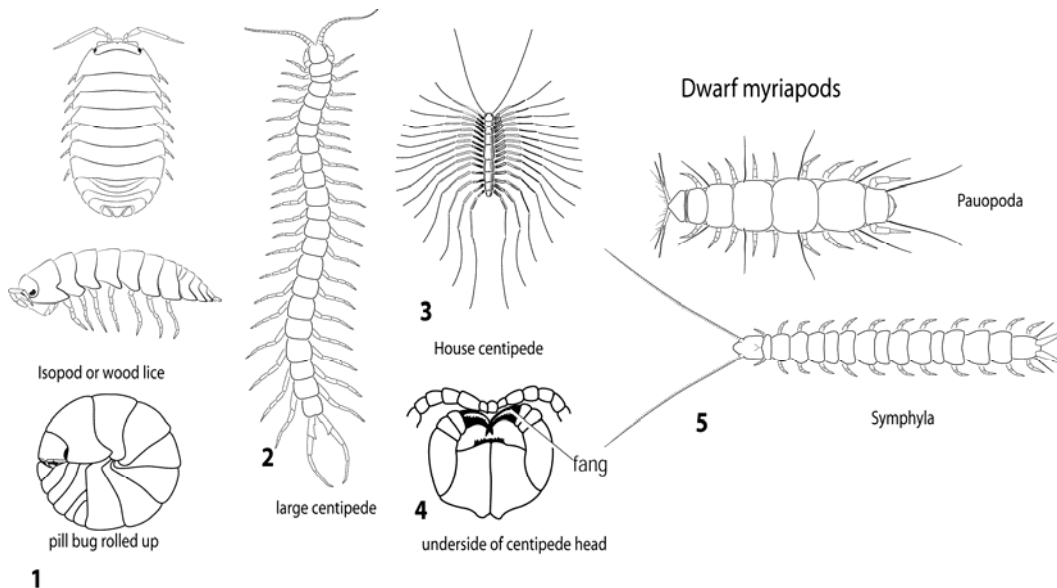
ดังนั้นการค้นพบครั้งนี้อาจเป็นการค้นพบครั้งแรกในวงการวิทยาศาสตร์ สำหรับคำศัพท์เฉพาะนั้นจะอธิบายไว้ในภาคผนวก (Glossary) สำหรับรายการเอกสารอ้างอิงที่สำคัญ

จะเขียนไว้ในส่วนบรรณานุกรม (Bibliography) ในส่วน Products and Tools ของ MILLI-PEET Web site

## B. กิ้งกือคืออะไร What is a millipede ?

กิ้งกือมีลำตัวยาว และมีขาสองคู่ต่อหนึ่งวงปล้อง  
กิ้งกืออยู่ในกลุ่มสัตว์ที่เรียกว่า Myriapoda ซึ่งประกอบไปด้วยสัตว์ 4 กลุ่มคือ กิ้งกือ (millipedes) ตะขาบ (centipedes) และที่มีขนาดเล็กสองกลุ่มคือ pauropods และ symphylans เรามักจะรู้จักกันเพียงกิ้งกือกับตะขาบ (ภาพที่ 2,3) ตะขาบมีหนวด (antennae) ยาว ในขณะที่กิ้งกือมีหนวดสั้น ตะขาบมีขาเพียงหนึ่งคู่ในแต่ละวงปล้อง ขาอาจยาวมากคล้ายตะขาบบ้านอเมริกัน (ภาพที่ 3) กิ้งกือส่วนมากจะเป็นสัตว์กินพืช (vegetarians) แต่ตะขาบจะเป็นผู้ล่ากินสัตว์อื่น ส่วนหัวจะมีเขี้ยวพิษ (ภาพที่ 4) ตัวขนาดใหญ่สามารถกัดมนุษย์ได้ (ภาพที่ 2) ส่วนพวก pauropods และ symphylans (ภาพที่ 5) เป็นกิ้งกือที่มีขนาดเล็กอยู่ตามซอกทับถม หรือตามไม้เน่า ๆ มักจะพบเวลาเก็บตัวอย่างซากและตัวอย่างดิน เรามักพบว่ามียุงครีซเตเขียนที่ทำให้สับสนในการจำแนกกับกิ้งกือได้คือ Isopoda (ภาพที่ 1) ได้แก่พวกตัวกะปิ (saw bugs และ pill bugs) ไอโซพอดมีหนวดเรียวยาว ژی้ไปทางด้านหลัง มีขาไม่เกิน 7 คู่ ในขณะที่ตะขาบตัวเต็มวัยมีมากกว่านั้น

และพบว่าในวงปล้องสุดท้ายของไอโซพอดจะไม่พบขา  
 ในขณะที่ไอโซพอดม้วนตัวจะเห็นวงปล้องหลายวงปล้อง ส่วนกิ้งกือ  
 Orders Glomerida และ Sphaerotheriida  
 เวลาม้วนเป็นลูกบอลจะเห็นแผ่นแข็งส่วนปลายขนาดใหญ่



ภาพที่ 1. ตัวกะปิที่รู้จักกัน ภาษาอังกฤษเรียกว่า isopod, wood lice, sawbugs ล่างสุดแสดงขณะม้วนตัว ภาพที่ 2.

แสดงรูปร่างตะขาบที่มีขนาดใหญ่ที่เรียกกันว่า *scolopendromorph centipede* ภาพที่ 3. ตะขาบบ้านขายาวอเมริกัน (The long-legged American house centipede) ภาพที่ 4. เขี้ยวพิษ (poison fangs)

ที่อยู่ส่วนหัวของตะขาบ ภาพที่ 5. myriapods ขนาดเล็ก

Pauopoda และ Symphyla

### C. สันฐานวิทยาของกิ้งกือ Millipede Morphology

กิ้งกือมีร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วน ด้านหน้าเป็นส่วนหัว  
 ด้านท้ายยาวเป็นส่วนลำตัว ลำตัวมีลักษณะเป็นวงปล้อง (body rings) (ภาพที่ 6) กิ้งกือตัวเต็มวัยมีขา 2 คู่ต่อหนึ่งวงปล้อง (ภาพที่ 6,

7) วงปล้องแรกที่ถัดจากส่วนหัวเรียกว่าคอลัม (collum) ไม่มีขา (ภาพที่ 6) คอลัมนี้ นับเป็นวงปล้องที่ 1 อีก 3 วงปล้องถัดไปได้แก่ วงปล้อง 2, 3, 4 มีขาเพียงคู่เดียว (ภาพที่ 6) กิ้งกือวัยอ่อนไม่มีขาที่วงปล้องส่วนปลายของร่างกาย การจำแนกกิ้งกือวัยอ่อนเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากมาก ดังนั้นการตรวจหาชื่อทางวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นนี้ควรใช้กิ้งกือตัวเต็มวัย ที่มีขาครบถ้วนตามรายการข้างต้น

**ส่วนปาก (Mouthparts)** (ภาพที่ 6) กิ้งกือมีปากอยู่ 2 ส่วนคือ mandibles ใช้ในการเคี้ยวและกัด gnathochilarium (ภาพที่ 6; ภาพที่ 43, 44 ในรูปวิธาน) การจำแนกในระดับ order มีความจำเป็นที่จะต้องดูด้านล่างของ gnathochilarium จับกิ้งกือหงายท้อง หาชาคู่แรก สอดกรรไกรด้านหน้าชาคู่แรก ถอดส่วนหัวออก จะมองเห็น gnathochilarium บางที่อาจจะเห็นได้โดยไม่ต้องถอดเอาส่วนหัวออก

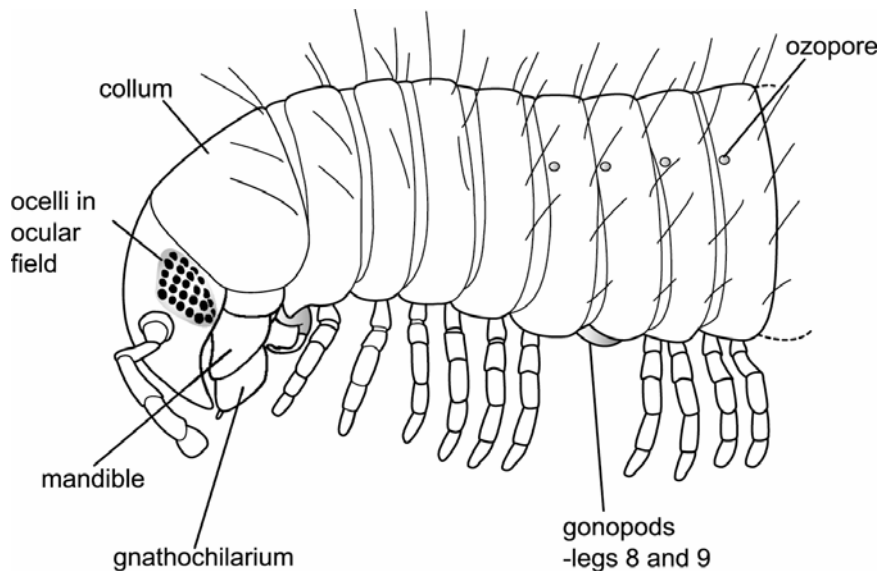
#### **Tömösváry organ:**

เป็นอวัยวะรับสัมผัสที่ส่วนหัวของกิ้งกือเป็นส่วนใหญ่อาจมีลักษณะเป็นวง หรือรูปเกือกม้า หรือเป็นรูเล็ก ๆ พบอยู่ที่ด้านหลังของแองโคนหนด (ดูภาพที่ 11 .ในรูปวิธาน) กิ้งกือบางพวกอาจไม่มีอวัยวะนี้

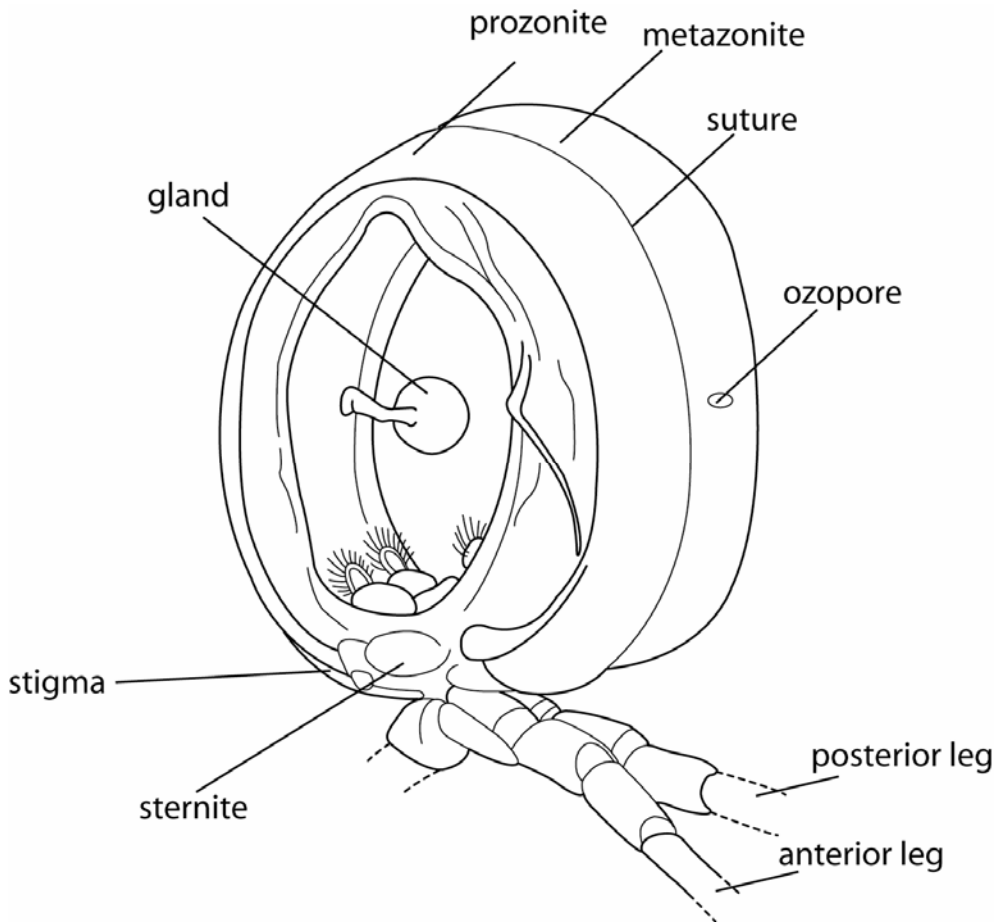
**Ozopores:** ในกิ้งกือหลาย order ตั้งแต่วงปล้องที่ 6 จะพบช่องเปิดของต่อมที่สร้างกลิ่นเหม็น (stink gland) พบทั้งสองข้างของลำตัว มักจะมองเห็นได้ยาก (ภาพที่ 7) บางพวกพบอยู่ที่เส้นกลางลำตัว (dorsal midline)

**Paranota:** กลางหลังของแต่ละวงปล้องจะมีแผ่นแข็งที่เรียกว่า tergite ขยายออกด้านข้างเรียกว่า paranota (ดูภาพที่ 14 ในรูปวิธาน)

กิ้งกือส่วนมากมีตาอยู่ด้านข้างของหัว เรียกว่า ocelli  
กิ้งกือบางพวกเช่น Polydesmida ไม่มี ocelli  
ลักษณะนี้ถือเป็นลักษณะสำคัญอันหนึ่งที่ใช้ในการจัดจำแนก  
กิ้งกือที่อยู่ตามถ้ำไม่พบว่ามีตา  
ดังนั้นการจัดจำแนกครั้งนี้อาจจะสับสนไม่สามารถทำได้ในกิ้งกือถ้ำ  
กิ้งกือตัวเต็มวัยมีอวัยวะเพศที่ชัดเจน  
สามารถเห็นได้ง่ายด้วยกล้องผ่าตัด  
จะเห็นชัดมากโดยเฉพาะอวัยวะเพศผู้  
มีการดัดแปลงในส่วนของขาใน 2 บริเวณของลำตัว  
อาจอยู่ที่วงปล้อง (ภาพที่ 16, 34 ในรูปวิธาน)  
หรืออยู่ที่ส่วนปลายของลำตัวที่ขาสองคู่สุดท้าย คู่ท้ายเรียกว่า  
telopods ส่วนขาที่ดัดแปลงในวงปล้องที่ 7  
บางครั้งหดตัวเข้าไปอยู่ในถุงในส่วนลำตัว  
ทำให้กลุ่มนี้ไม่มีขาในปล้องที่ 7 ขาที่ดัดแปลงของปล้องที่ 7  
นี้เรียกว่า gonopods  
เป็นส่วนสำคัญมากในการจำแนกสปีชีส์ของกิ้งกือ ส่วนในเพศเมีย  
อวัยวะเพศบางครั้งเรียกว่า cyphopods พบที่ด้านหลังขาคู่ที่ 2  
อวัยวะเพศเมียมักไม่ค่อยใช้ในการจัดจำแนก



ภาพที่ 6. ส่วนของลำตัวในกิ้งกือเพศผู้ใน order Julida แสดงทางด้านหน้าที่โผล่มาจากวงปล้องที่อยู่ (จาก Blower, 1985) ขาคู่แรกที่เป็นรูปตะขอสามารถบอกเพศผู้ได้ใน order Julida



ภาพที่ 7 โครงสร้างของวงปล้อง (จาก Demange, 1981)



## D. ข้อเสนอแนะในการตรวจหาชื่อทางวิทยาศาสตร์ของกิ้งกือ (Identifying millipedes: practical tips)

1. ถ้าไม่เคยทำงานเกี่ยวกับกิ้งกือมาก่อนเลย  
ให้เลือกตัวอย่างที่มีสัก 2-3 ตัว มาลองจำแนกที่ระดับ order  
วางตัวอย่างลงบนกระดาษดำตัด จุ่มในอัลกอฮอล์  
ตรวจสอบจากรูปวิธานภายใต้กล้องผ่าตัด  
จะเป็นการฝึกใช้รูปวิธาน (identification key)  
ถ้ายังไม่สามารถหาคำตอบได้ ลองพยายามใช้รูปวิธานสำหรับ  
order อื่น ๆ  
ให้ระลึกเสมอว่าการตรวจหาชื่อทางวิทยาศาสตร์สำหรับตัวอย่าง  
ที่มีอยู่อาจผิดก็ได้
2. การใช้ตัวเต็มวัยในการจำแนกจะง่ายกว่าใช้กิ้งกือวัยอ่อน  
วัยอ่อนมักพบวงปล้องที่ไม่มีขาที่ส่วนปลายของร่างกาย  
ถ้ามีตัวอย่างชนิดเดียวกันจำนวนมาก  
ให้เลือกตัวเต็มวัยที่มีขนาดใหญ่ที่สุด  
ตัวเต็มวัยมีอวัยวะเพศที่ชัดเจน เป็นขาที่เปลี่ยนแปลงเป็น  
gonopods ในวงปล้องที่ 7 แต่ในบางพวกจะเป็นขา 2  
คู่สุดท้าย สามารถสังเกตเห็นได้จากการจับกิ้งกือหงายท้อง  
gonopods ที่วงปล้องที่ 7 อาจหดเข้าไปในลำตัว  
ทำให้มองเห็นเหมือนกับว่าไม่มีขาที่วงปล้องที่ 7 เพศผู้มี  
penes และเพศเมียมี ovipositors ที่บริเวณใกล้ขาคู่ที่ 2
3. กิ้งกือแต่ละตัวมีความผันแปรสูง แม้ว่าจะเป็นสปีชีส์เดียวกัน  
ถ้ามีมากกว่า 1 ตัวในหนึ่งตัวอย่าง  
ให้ดูจำนวนหลายตัวและยืนยันในแต่ละลักษณะ ในรูปวิธาน  
อย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไป

### ปัญหาที่มักเกิดขึ้น

4. ที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ว่า สปีชีส์ที่อยู่ในถ้ำอาจจะไม่มีตาหรือ ocelli แม้ว่าอาจถูกจำแนกอยู่ใน order ที่มี ocelli ก็คือถ้ำขาดรงควัตถุ (pigment) อาจมีขา และหนวดที่ยาว รูปวิธานอาจไม่สามารถจำแนกถึงก็ถ้ำได้
5. กิ้งกือวัยอ่อนมีวงปล้องน้อยกว่าตัวเต็มวัย รูปวิธาน (identification key) เหมาะสำหรับใช้ตัวเต็มวัยในการจัดจำแนก

### ข้อแนะนำในการใช้กล้องจุลทรรศน์กับการจัดการตัวอย่าง

6. ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบผ่าตัด (dissecting microscope) ใช้กำลังขยายประมาณ 40 เท่า หรือมากกว่า
7. ใช้แสงส่องตัวอย่าง และเลนส์กล้องที่สะอาด ใช้ฉากหลังทั้งสีขาวและสีดำ ลักษณะบางอย่างเห็นเด่นชัดด้วยฉากหลังที่ต่างกัน เริ่มต้นดูด้วยกำลังขยายต่ำสุดก่อนเสมอ และใช้ไฟกำลังต่าง ๆ โฟกัส แล้วค่อย ๆ เพิ่มกำลังขยาย
8. พยายามให้ตัวอย่างแช่อยู่ในอัลกอฮอล์ตลอดเวลาในระหว่างการตรวจสอบ เพื่อลดการสะท้อน
9. เมื่อจะเปรียบเทียบตัวอย่าง ต้องนำตัวอย่างออกมาจากภาชนะที่เก็บรักษาไว้ แต่ต้องระวังไม่ทำให้ตัวอย่างและฉลาก (label) ปะปนกัน ตัวอย่างที่ขาดฉลากหรือฉลากที่ผิด จะทำให้เกิดปัญหามากต่อการวิจัยในอนาคต

10. ตัวกิ้งกือมักจะงอตัวเมื่อต้องอยู่  
ต้องพยายามหาสำลีช่วยจัดส่วนต่าง ๆ ให้อยู่ตัว  
จะไม่เป็นปัญหาในช่วงตรวจสอบ ใช้ K-Y Jelly  
ช่วยให้ตัวอย่างอยู่ตรง แต่ต้องล้างออกทุกครั้ง  
ไม่เช่นนั้นชิ้นส่วนที่หลงเหลืออาจติดอยู่กับตัวอย่าง  
จะเห็นได้เวลาถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่อง  
กราด (scanning electron microscope)
11. กิ้งกือมีโครงร่างค่อนข้างแข็ง  
บางครั้งมีความจำเป็นที่จะแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ ออก เพื่อศึกษาได้  
เช่นส่วนหัว  
หลังจากการตรวจสอบต้องแน่ใจว่าเก็บชิ้นส่วนจากตัวที่แยกออก  
มาเก็บในภาชนะที่มีตัวอย่างเดียวกันอยู่ ไม่ปะปนกับตัวอื่น ๆ
12. กิ้งกือหลายสปีชีส์อาศัยอยู่ในซากใบไม้ทับถม หรือในดิน  
แม้แต่ตัวอย่างที่เก็บไว้ในอัลกอฮอล์อาจมีการปนเปื้อนของดิน  
โดยเฉพาะส่วนหัว ใช้ฟู่กันอย่างอ่อนค่อย ๆ เชี่ยออก หรือค่อย ๆ  
หยดอัลกอฮอล์ใส่