

## บทปฏิบัติการที่ 6

### พืชมีท่อลำเลียงชั้นสูง (Higher-vascular plant)

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้จักลักษณะทั่วไปของพืชในกลุ่ม Gymnosperm
2. เพื่อให้รู้จักโครงสร้างของส่วนต่าง ๆ ทั้ง sporophyte และ gametophyte ของพืชมีเมล็ด
3. เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตและอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชมีเมล็ด
4. สามารถแยกความแตกต่างของ Gymnosperm และ Angiosperm ได้

#### บทนำ

พืชในกลุ่ม Higher-vascular plant จัดเป็นกลุ่มพืชที่มีวิวัฒนาการสูงสุด มีการสร้างเมล็ด (Seed) เพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ พืชกลุ่มนี้จัดจำแนกไว้ 2 พวก คือพวกมีเมล็ดแต่ไม่มีสิ่งห่อหุ้ม (Naked seed) คือ Gymnosperm มี 4 division ได้แก่ Cycadophyta Ginkgoophyta Coniferophyta Gnetophyta อีกพวกมีเมล็ดและมีสิ่งห่อหุ้ม (fruit) ได้แก่ Angiosperm มี division เดียวคือ Anthophyta

พืชพวก Gymnosperm ส่วนใหญ่ขึ้นในเขตอบอุ่น และเขตกึ่งหนาว เป็นพืชที่มีเมล็ดเกิดอยู่บน megasporophyll หรือ ovuliferous scale ต้นที่เห็นทั่วไปเป็น sporophyte มีทั้งไม้ต้น (tree) ไม้พุ่ม (shrub) หรือไม้เลื้อย (climber) ขนาดใหญ่ มีอายุยืนยาว มีเนื้อไม้ (xylem) ประกอบด้วย tracheid เป็นส่วนใหญ่ ใบจัดเป็นชนิด megaphyll อาจเป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบ พืชพวกนี้เป็น heterosporous plant สร้าง strobilus และ cone อยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious) หรือคนละต้น (dioecious) ก็ได้ gametophyte ขนาดเล็กมี 2 ชนิด คือ male gametophyte หรือ (pollen) pollen grain อาศัยลมหรือแมลงเป็นสื่อนำไปตกที่ ovule ที่ female cone เมื่อเกิดการผสมพันธุ์แล้วได้ zygote ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ จะมี embryo หลายอัน เมื่อเมล็ดเจริญเต็มที่จะมี embryo เพียงอันเดียวที่เจริญเต็มที่ เมล็ดนี้มีปีก เพื่อช่วยในการกระจายไปได้ไกล ๆ embryo ประกอบด้วยราก (radicle) ลำต้น (caulicle) ยอด (plumule) และใบเลี้ยง (cotyledon) มีจำนวนสองอันหรือมากกว่า

1. **Division Cycadophyta** มีทั้งหมด 9 genera ประมาณ 100 species เป็น dioecious Plant ทั้งหมด ชอบขึ้นในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน

2. **Division Ginkgoophyta** มีเพียง genus เดียว species เดียวเท่านั้น คือแป๊ะก๊วย (*Ginkgo biloba*) เป็น Dioecious plant ชอบขึ้นในเขตอบอุ่นถึงหนาว เช่น ประเทศจีนและญี่ปุ่น ไม่พบในประเทศไทย

3. **Division Coniferophyta** มี 50 genera 500 species พบทั้งที่เป็น monoecious และ dioecious เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า Conifers พบกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ *Pinus* sp.

4. **Division Gnetophyta** มี 3 genus ประมาณ 30 species เป็นพืชประเภท monoecious ที่มีในประเทศไทย คือ *Gnetum* sp. หรือมะเมื่อย ส่วนใหญ่เป็นเลื้อยขึ้นอยู่ในป่าพวกอื่น ๆ พบในเขตร้อนแอฟริกาใต้ เอเชีย ออสเตรเลีย อเมริกาใต้

พืชใน Division Anthophyta เป็นพืชมีเมล็ดและมีผลห่อหุ้ม ดินที่เห็นทั่วไปเป็น sporophyte มี vegetative structure ประกอบด้วย ราก ลำต้น และใบที่แท้จริงชนิด megaphyll และ reproductive structure คือส่วนที่เรียกว่า ดอก (flower) gametophyte มีขนาดเล็กและอาศัยอยู่บน sporophyte ไม้ดอกทุกชนิดเป็น heterosporous plant มีการสร้างทั้ง microspore และ megaspore microspore จำนวนมากเกิดภายใน pollen sac ซึ่งจะเจริญไปเป็น pollen หรือ male gametophyte หรือ microgametophyte pollen ที่เจริญเต็มที่จะสร้าง 2 นิวเคลียส megaspore มีจำนวนไม่มาก เกิดภายใน ovule จะค่อย ๆ เจริญไปเป็น embryo sac หรือ female gametophyte หรือ megametophyte ซึ่งจะสร้าง egg และ polar nuclei

การเกิด pollination มีหลายวิธี เช่น โดยลม แมลง น้ำ คน เมื่อเกิด fertilization ชนิด double fertilization โดย sperm nucleus หนึ่งผสมกับ egg ได้เป็น zygote และ sperm อีก nucleus หนึ่งผสมกับ polar nuclei ได้เป็น endosperm zygote ที่ได้จะเจริญเป็น embryo อยู่ในในเมล็ดและมีผลที่เปลี่ยนแปลงมาจาก ovary ห่อหุ้ม embryo ประกอบด้วย radicle caulicle plumule และ cotyledon ในสภาวะที่เหมาะสม embryo ภายในเมล็ดจะเจริญไปเป็นต้นกล้า (seedling)

พืชใน Division นี้จัดได้ว่ามีวิวัฒนาการสูงสุด มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดประมาณ 12,500

genera 350,000 species เรียกทั่ว ๆ ไปว่า พืชมีดอก (flowering plant) เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

### วัตถุประสงค์

1. กล้องจุลทรรศน์
2. แว่นขยาย หรือ dissecting microscope
3. เข็มเย็บและใบมีดโกน
4. ตัวอย่างแห้งหรือตัวอย่างคอง cone ของ ปรงและสนชนิดต่าง ๆ
5. สไลด์ตัวอย่างของ ovulate และ staminate cone ของสน
6. สไลด์ตัวอย่างแสดง X-section ของ monocotyledon leaf และ dicotyledon leaf
7. สไลด์ปรงแสงและวิดีโอแสดงลักษณะนิสัย ถิ่นอาศัยของพืชที่มีท่อลำเลียงชั้นสูง
8. แผ่นภาพวิภาคชีวิตของพืชที่มีท่อลำเลียงชั้นสูง

### วิธีทำ

1. ศึกษาลักษณะนิสัยและถิ่นอาศัยและปรงชนิดต่าง ๆ จากสไลด์ภาพโปร่งแสงและวิดีโอ
2. Sporophyte ของ *Pinus* sp.
  - 2.1 เปรียบเทียบลักษณะ ขนาด รูปร่าง cone ของสนและปรง ใช้แว่นขยายส่องดูแต่ละ microsporophyll ที่เกาะออกมาสังเกตจำนวนและตำแหน่งที่เกิดของ microsporangium
  - 2.2 เปรียบเทียบลักษณะและขนาดของ ovuliferous scale จาก female cone ของสนและ megasporophyll ของปรง
  - 2.3 ศึกษารายละเอียดของ ovulate cone เปรียบเทียบกับ staminate cone จากสไลด์ตัวอย่าง ใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มี objective x10 และ x40 สังเกตลักษณะของ ovule ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ เช่น integument nucellus และอาจจะพบ megaspore mother cell ที่มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่น ๆ ข้างเคียงและช่องเปิดระหว่าง integument ที่เรียกว่า micropyle
3. Gametophyte ของ *Pinus* sp.
  - 3.1 จากสไลด์ตัวอย่าง L-section ของ ovule ของสน ระยะที่ female gametophyte เจริญเต็ม

ที่ใช้กล้องจุลทรรศน์ objective x10 ศึกษา female gametangium ซึ่งฝังอยู่ในเนื้อเยื่อ female gametophyte สังเกตจำนวนของ female gametangium ในแต่ละ ovule อาจเห็นแนวของ pollen tube ที่เจริญผ่าน nucellus

3.2 จากสไลด์ตัวอย่าง L-section ของ male cone ของสน ระยะที่ male gametophyte หรือ pollen ใช้กล้องจุลทรรศน์ objective x10 หรือ x40 ศึกษารูปร่างลักษณะของ pollen และสังเกตจำนวนเซลล์หรือจำนวนนิวเคลียส บันทึกผลและชี้บอกส่วนสำคัญ

4. ศึกษาวงชีวิตของสนจากแผ่นภาพ

5. ศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้เช่น ดอกพุระหง จำปี ดาวกระจาย เป็นต้น บันทึกภาพและชี้บอกส่วนสำคัญ

6. ศึกษาโครงสร้างภายในใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่จากสไลด์ตัวอย่าง

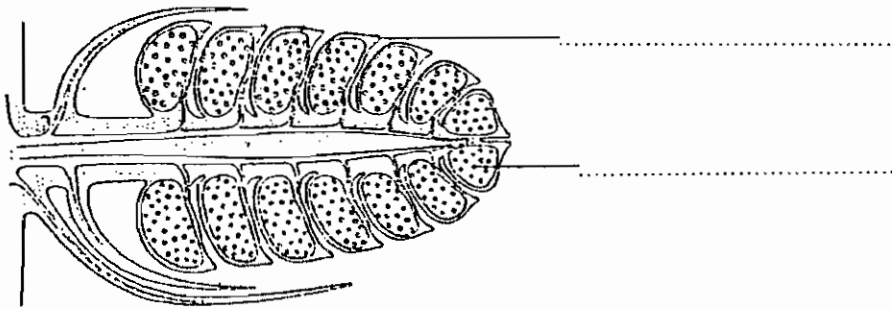
7. ศึกษาลักษณะของ pollen จากการเตรียมสไลด์สดของพืชต่าง ๆ

8. ใช้แว่นขยายส่องดู ovule ภายในรังไข่ของดอกไม้

9. ศึกษาวัฏจักรชีวิตของพืชดอกจากแผ่นภาพ

#### ผลการทดลอง

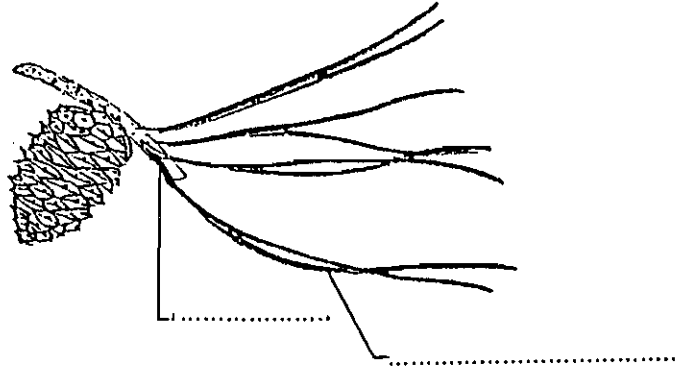
1. ลงรายการแสดงส่วนต่าง ๆ จาก L-section ของ male cone ของสน



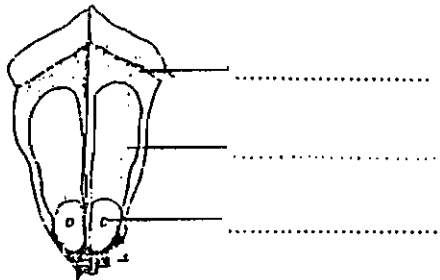
2. วาดรูปและลงรายการแสดง pollen ของสน

3. พืชสกุลสน (Conifer, *Pinus* sp.)

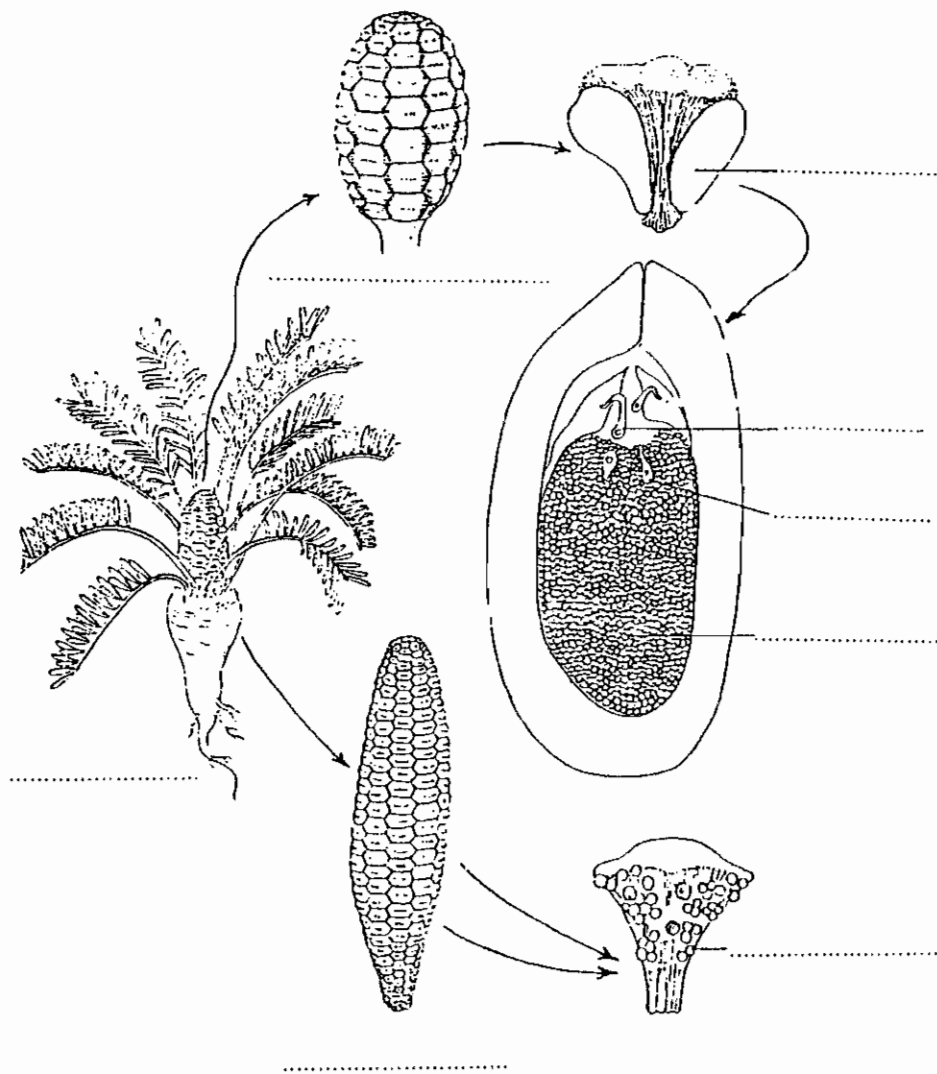
3.1 ลงรายการแสดงชื่อของโครงสร้างส่วนใบและโคน (Cone) ของพืชสกุลสน (Conifer)



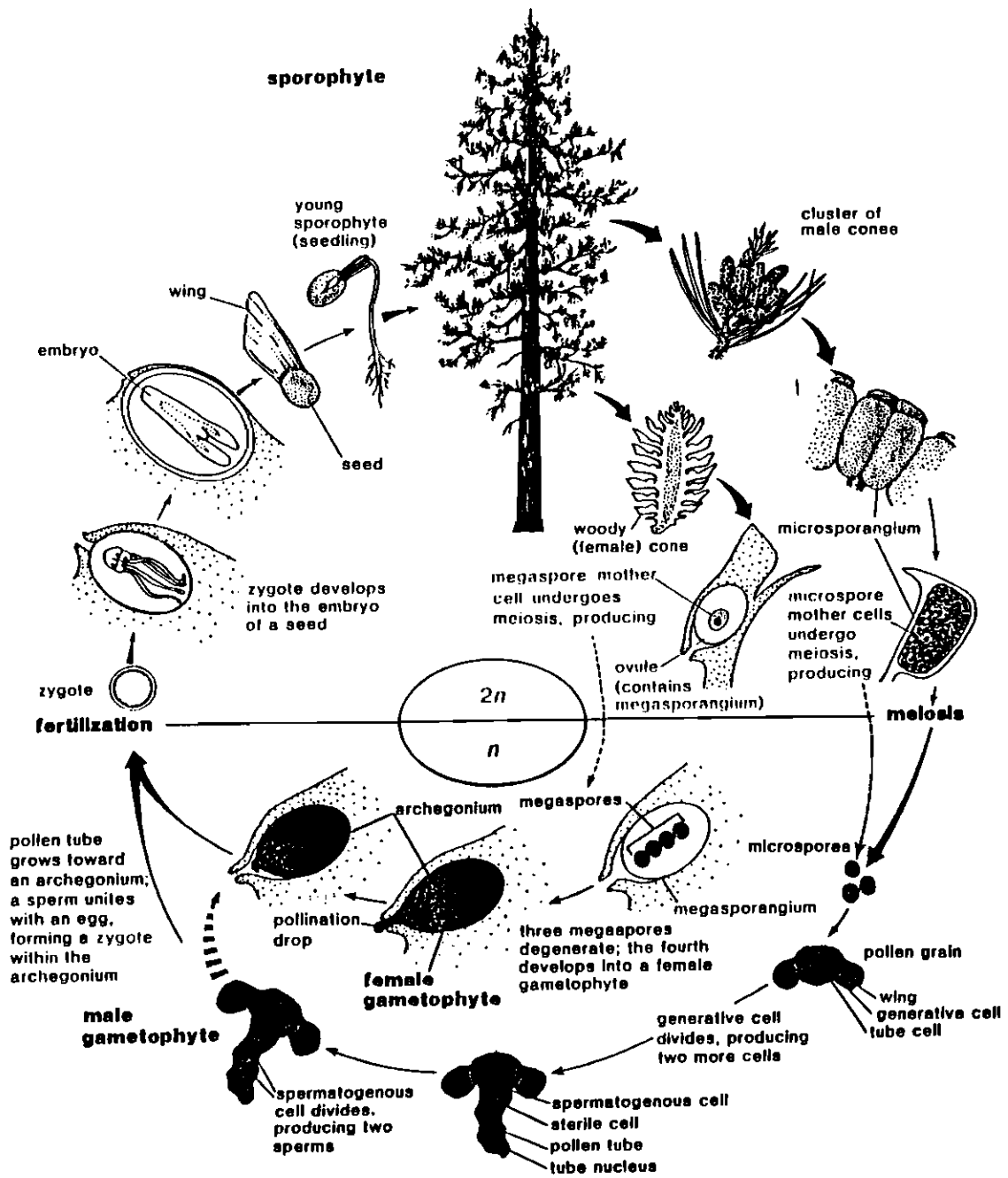
3.2 ลงรายการแสดงชื่อส่วนต่าง ๆ ของ ใบประดับ (Bract) ของโคนตัวเมีย (Female cone) ของพืชสกุล สน



3.3 ศึกษาวัฏจักรชีวิต (Life cycle) และลงรายการแสดงชื่อโครงสร้างต่าง ๆ ของระยะต่าง ๆ ในวัฏจักรชีวิตของพืชสกุลปรงและสน



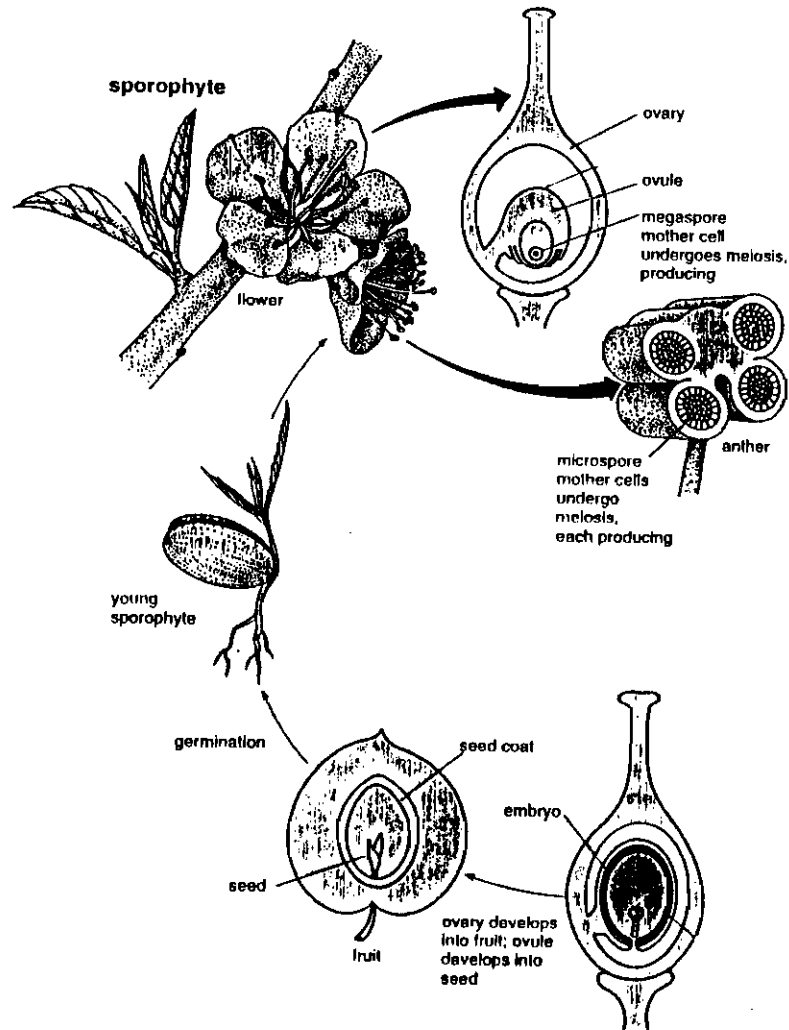
ภาพที่ 11. วงจรชีวิตของปรง (*Cycas* sp.)



ภาพที่ 12. วัฏจักรชีวิตของสน (*Pinus sp.*) (จาก Stern, 1987)

4. พืชดอก (Flowering plant) หรือพืชมีท่อลำเลียงชั้นสูง (Vascular plants)

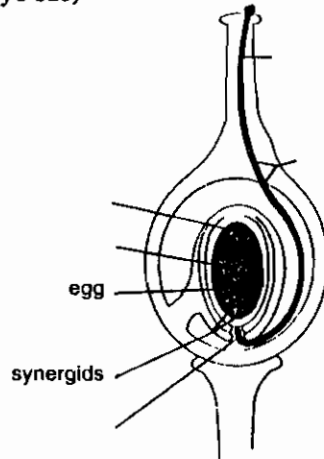
4.1 ศึกษาวัฏจักรชีวิตของพืชดอก พร้อมลงรายการแสดงชื่อส่วนต่าง ๆ ของวัฏจักรชีวิต



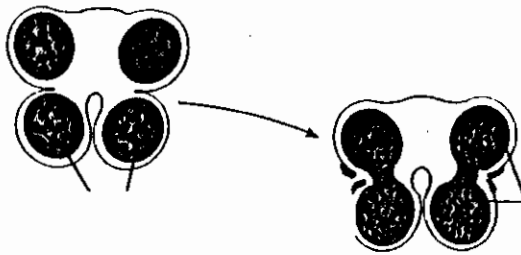
ภาพที่ 13. วัฏจักรชีวิตของพืชดอก (Flowering Plant) (จาก Stern, 1987)



4.2 ศึกษาโครงสร้างเพศเมีย และลงรายการแสดงชื่อส่วนต่าง ๆ ของรังไข่ และ ไข่อ่อนภายใน  
ถุงเก็บดินอ่อน (Embryo sac)



4.3 ศึกษาโครงสร้างเพศผู้ และลงรายการแสดงชื่อส่วนต่าง ๆ ของอัณฑะ (Anther)



**สรุปผลและวิจารณ์**

1. พืชมีท่อลำเลียงชั้นสูง สามารถจำแนกออก (Classification) ได้เป็น 2 พวก โดยอาศัยลักษณะพิจารณาได้แก่.....

.....

2. ลักษณะ โครงสร้างของพืชพวกจิมโนสเปิร์ม (gymnosperm) กับ พืชพวกแองจิโอสเปิร์ม (Angiosperm) มีลักษณะเหมือน หรือแตกต่างกันดังนี้

โครงสร้าง	Gymnosperm	Angiosperm
ดอก (Flower)		
เมล็ด (Seed)		
การปฏิสนธิ (Fertilization)		
ความยาวของก้านชูเรณู (Pollen tube)		
แกมีโตไฟต์ (Gametophyte)		

**คำถาม**

1. ใบปรงขณะยังอ่อนมีลักษณะ.....
2. ใบสนที่พบในประเทศไทยมีลักษณะ.....
3. ละอองเรณูของสน มีลักษณะพิเศษ คือ.....
4. ส่วนผลของพืชดอกเจริญมาจาก.....
5. ส่วนเมล็ดของพืชดอกเจริญมาจาก.....