



บทที่ 7 วิวัฒนาการ

## 7.5 กำเนิดสปีชีส์

ลิขสิทธิ์ของ สสวท. ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้นโดยอ้างอิงผู้จัดทำ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดของไฟล์นำเสนอไปใช้เพื่อการพาณิชย์ โดยเด็ดขาด

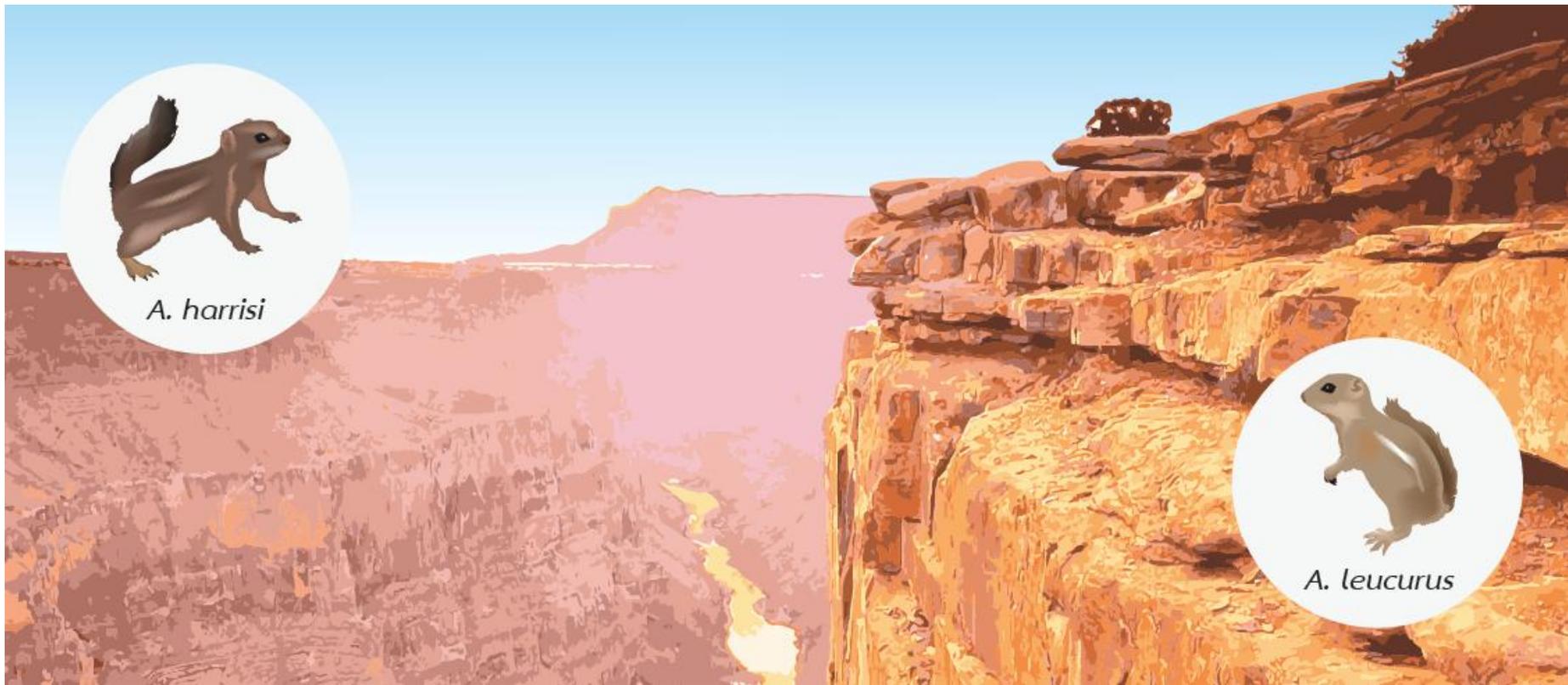




# จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบาย และยกตัวอย่างแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของสปีชีส์ด้านต่าง ๆ
- อธิบาย และยกตัวอย่างการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์
- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกำเนิดสปีชีส์





กระรอก 2 สปีชีส์ที่อาศัยอยู่บริเวณแกรนด์แคนยอน โดยแต่ละสปีชีส์อาศัยอยู่บริเวณขอบเหวคนละฝั่งของแกรนด์แคนยอน ซึ่งมีหุบผาที่ลึกและกว้างกั้นกลางอยู่ นักวิทยาศาสตร์ได้สันนิษฐานว่ากระรอก 2 สปีชีส์นี้เคยเป็นสปีชีส์เดียวกันมาก่อน

การเกิดสปีชีส์ใหม่ของกระรอกในบริเวณนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร?

วิวัฒนาการมหภาค  
(macroevolution)

วิวัฒนาการจุลภาค  
(microevolution)



## 7.5.1 ความหมายของสปีชีส์

สปีชีส์ทางด้านชีววิทยา หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถผสมพันธุ์กันได้  
ในธรรมชาติ และให้กำเนิดลูกที่ไม่เป็นหมัน

สรีรวิทยา

ข้อมูลจาก  
ลำดับนิวคลีโอไทด์

ซีเคมี

นักเรียนคิดว่านก 2 ตัวนี้เป็นสปีชีส์เดียวกันหรือไม่?

?



## 7.5.1 ความหมายของสปีชีส์

สปีชีส์ทางด้านชีววิทยา หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถผสมพันธุ์กันได้  
ในธรรมชาติ และให้กำเนิดลูกที่ไม่เป็นหมัน

สปีชีส์ทางด้านสายวิวัฒนาการ หมายถึง  
สิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการนานพอที่จะเกิด  
ลักษณะใหม่ที่ทำให้แตกต่างจากสปีชีส์เดิม  
ชัดเจน จากการศึกษาโดยอาศัยข้อมูลทาง  
ลำดับนิวคลีโอไทด์

สปีชีส์ทางด้านสัณฐานวิทยา หมายถึง  
สิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างภายนอกเหมือนกัน  
หรือการทำงานของโครงสร้างนั้นคล้ายกัน



## 7.5.2 การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์

สิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มีการป้องกันการผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์ได้โดย  
การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ (reproductive isolation)

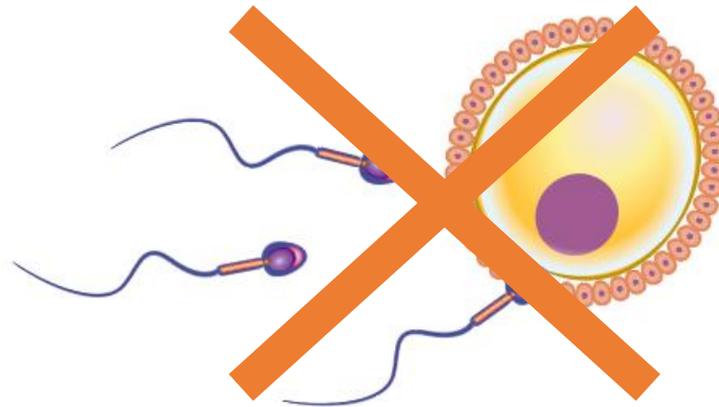
- การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต
- การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- เซลล์สืบพันธุ์



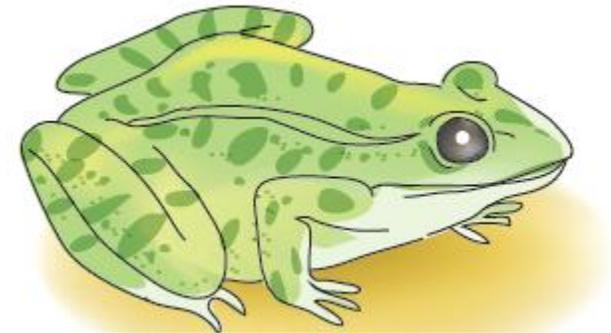
# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- เซลล์สืบพันธุ์



กบป่า  
อาศัยในแอ่งน้ำขนาดเล็ก



กบบูลฟร็อก (bullfrog)  
อาศัยในบึงขนาดใหญ่



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- เซลล์สืบพันธุ์



จังหวะการเปล่งแสงเพื่อดึงดูดเพศเมีย  
ของหิ่งห้อย 2 สปีชีส์

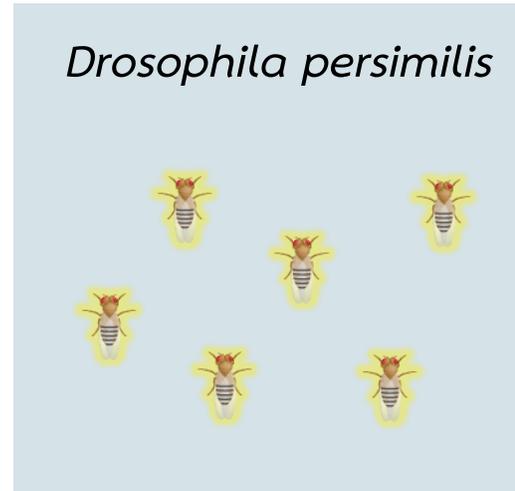


# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่

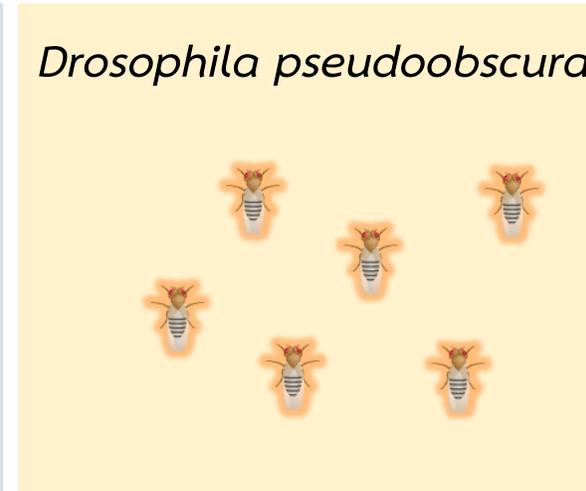
เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- **ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์**
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- เซลล์สืบพันธุ์



มีช่วงเวลาที่เหมาะสม

ในการผสมพันธุ์ในเวลาเช้า



มีช่วงเวลาที่เหมาะสม

ในการผสมพันธุ์ในเวลาบ่าย



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- เซลล์สืบพันธุ์



โครงสร้างของดอกที่เหมาะสมกับผึ้ง



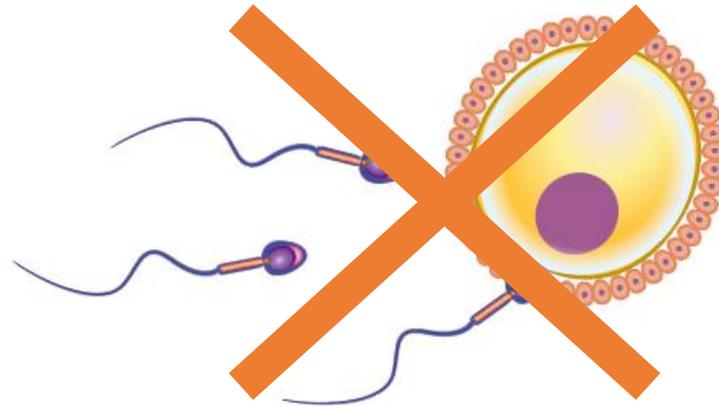
โครงสร้างของดอกที่เหมาะสมกับนกฮัมมิง



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต

ปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์จากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์มาปฏิสนธิกัน ทำให้ไม่เกิดไซโกต

- แหล่งที่อยู่
- พฤติกรรม
- ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
- โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
- **เซลล์สืบพันธุ์**



อสุจิไม่สามารถมีชีวิตอยู่ภายในสภาพแวดล้อมของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียหรืออสุจิไม่สามารถสลายสารเคมีที่หุ้มเซลล์ไข่ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์ได้

# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต

ในกรณีที่เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์สามารถปฏิสนธิกันได้ไซโกตที่เป็นลูกผสม แต่ลูกผสมที่เกิดขึ้นไม่สามารถให้ลูกหลานสืบต่อไปได้ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ลูกผสมตายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์
- ลูกผสมเป็นหมัน
- ลูกผสมล้มเหลว



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต

ในกรณีที่เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์สามารถปฏิสนธิกันได้ไซโกตที่เป็นลูกผสม แต่ลูกผสมที่เกิดขึ้นไม่สามารถให้ลูกหลานสืบต่อไปได้ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ลูกผสมตายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์
- ลูกผสมเป็นหมัน
- ลูกผสมล้มเหลว

กบ (*Rana* spp.) 2 สปีชีส์เมื่อผสมพันธุ์ข้ามสปีชีส์กันแล้วจะมีการตายของตัวอ่อนในระยะต่าง ๆ กัน ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต

ในกรณีที่เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์สามารถปฏิสนธิกันได้ไซโกตที่เป็นลูกผสม แต่ลูกผสมที่เกิดขึ้นไม่สามารถให้ลูกหลานสืบต่อไปได้ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ลูกผสมตายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์
- **ลูกผสมเป็นหมัน**
- ลูกผสมล้มเหลว

ม้าและลา เมื่อผสมพันธุ์กันแล้วจะได้ลูกซึ่งเป็นหมัน



# การแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต

ในกรณีที่เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์สามารถปฏิสนธิกันได้ไซโกตที่เป็นลูกผสม แต่ลูกผสมที่เกิดขึ้นไม่สามารถให้ลูกหลานสืบต่อไปได้ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ลูกผสมตายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์
- ลูกผสมเป็นหมัน
- **ลูกผสมล้มเหลว**

ทานตะวัน (*Layia* spp.) 2 สปีชีส์  
เมื่อผสมกัน ลูกผสมที่เกิดขึ้นสามารถ  
เจริญเติบโตและให้ลูกผสมในรุ่น  $F_1$  ได้  
แต่ลูกในรุ่น  $F_2$  จะอ่อนแอและเป็นหมัน

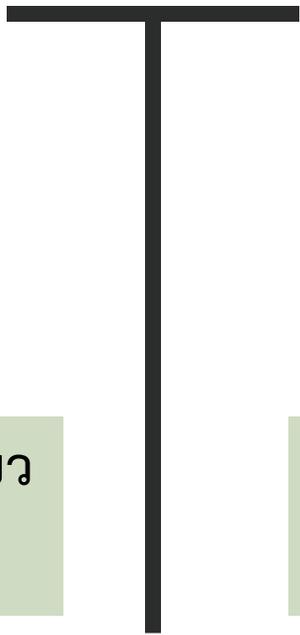




นกหัวขวานเขียวคอเขียว  
(*Picus viridanus*)



นกหัวขวานเขียวป่าไผ่  
(*Picus vittatus*)



## 7.5.3 กำเนิดสปีชีส์ใหม่

สปีชีส์ใหม่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีการถ่ายเทยีนระหว่างประชากรในรุ่นบรรพบุรุษ ทำให้ประชากรทั้งสองมีโครงสร้างทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันและมีวิวัฒนาการ เกิดเป็นสปีชีส์ใหม่

กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่อาจเกิดได้ 2 แนวทาง คือ

- กำเนิดสปีชีส์แบบแอลโลพาทริก (allopatric speciation)
- กำเนิดสปีชีส์แบบซิมพาทริก (sympatric speciation)



# กำเนิดสปีชีส์แบบแอลโลพาทริก (allopatric speciation)

คือ การเกิดสปีชีส์ใหม่จากการแบ่งแยกทางภูมิศาสตร์



# กำเนิดสปีชีส์แบบแอลโลพาทริก (allopatric speciation)

คือ การเกิดสปีชีส์ใหม่จากการแบ่งแยกทางภูมิศาสตร์



กระรอก 2 สปีชีส์ที่อาศัยอยู่บริเวณแกรนด์แคนยอน โดยกระรอก *Ammospermophilus harrisi* อาศัยอยู่ขอบทางด้านทิศใต้และกระรอก *Ammospermophilus leucurus* อาศัยอยู่ขอบทางด้านทิศเหนือ



?

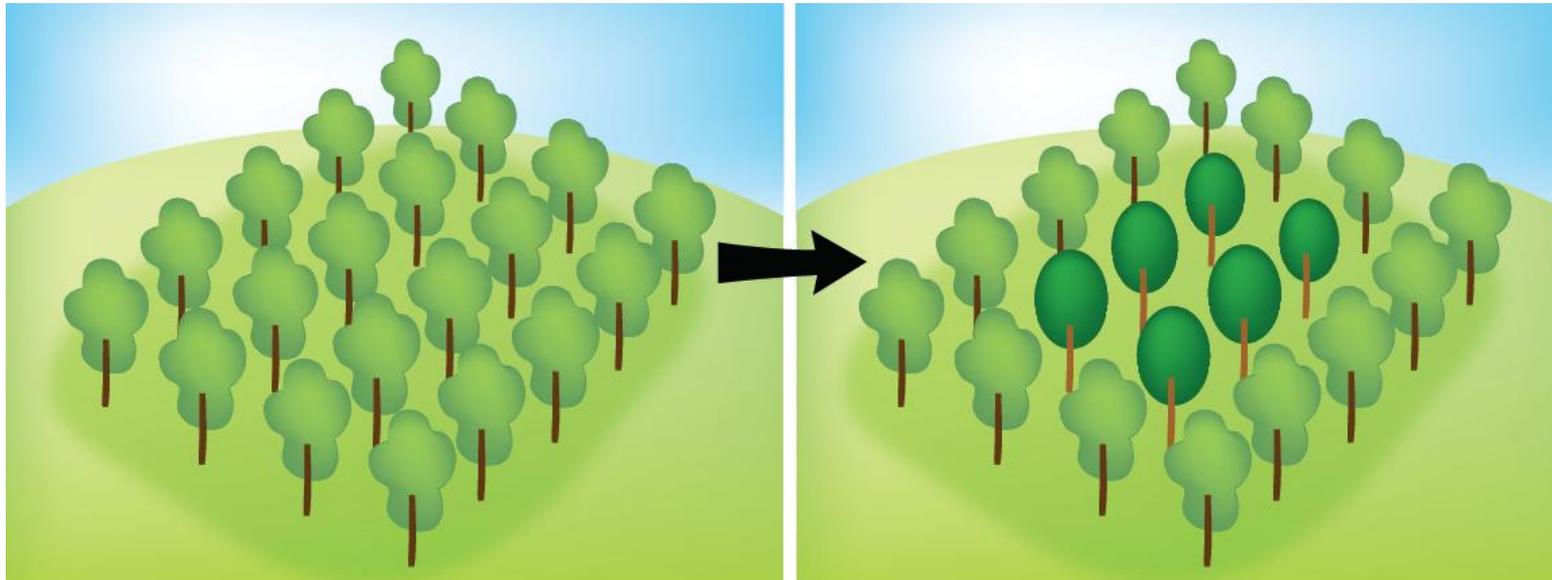
เพราะเหตุใดประชากรของสิ่งมีชีวิตที่แยกออกจากกันในลักษณะนี้ เมื่อกลับมาอยู่ร่วมกันอีกครั้งจึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้อีก

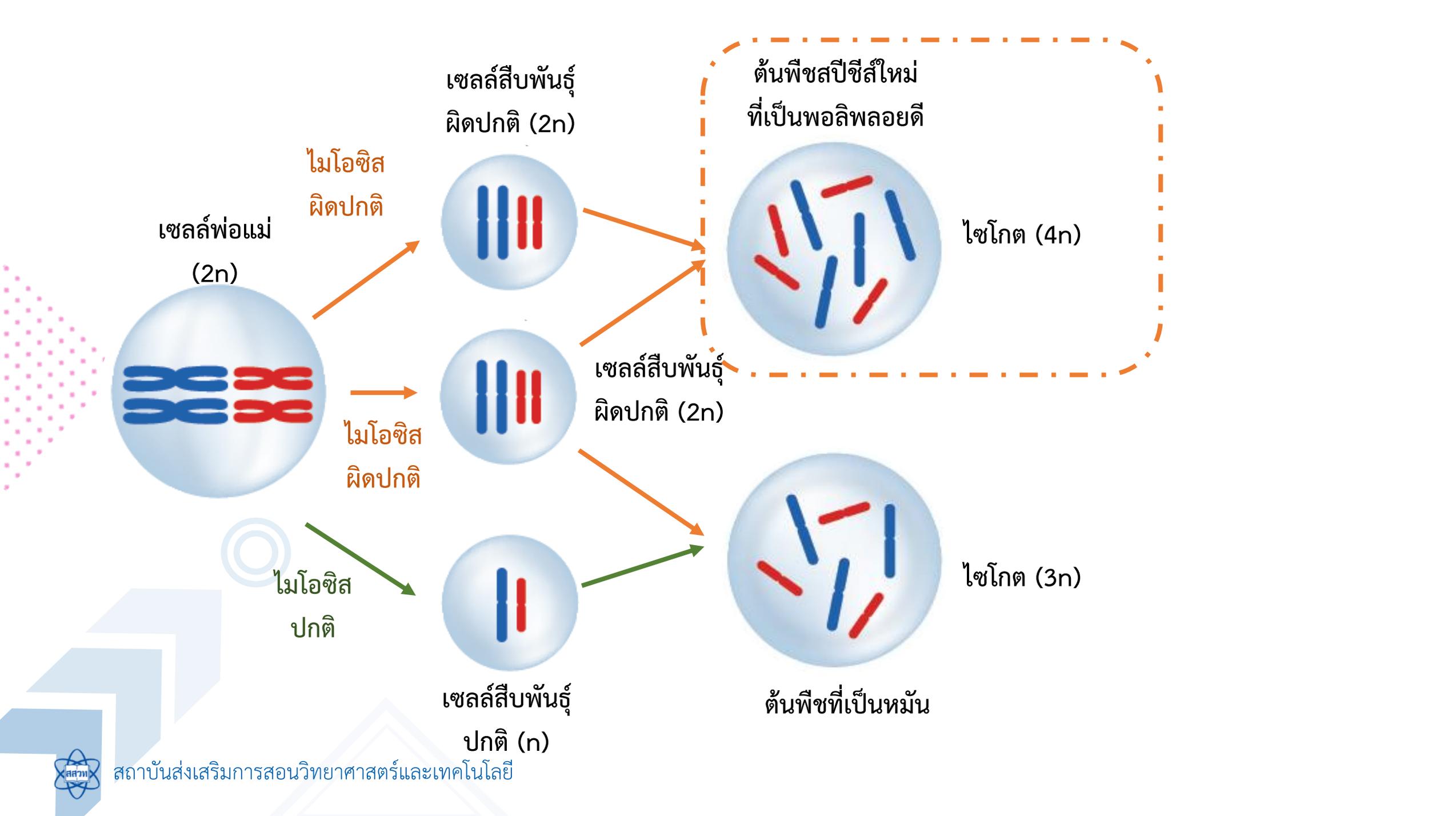
เนื่องจากสภาพแวดล้อมของประชากรที่แยกออกจากกันนี้อาจแตกต่างกัน ทำให้แต่ละประชากรต่างก็มีวิวัฒนาการให้มีลักษณะหรือพฤติกรรมเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ตนอาศัยอยู่ เมื่อผ่านไปเป็นระยะเวลาานาน ประชากรทั้งสองจะแตกต่างกันมากจนถ้ากลับมาอยู่ร่วมกันจะไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้



# กำเนิดสปีชีส์แบบซิมพาทริก (sympatric speciation)

คือ การเกิดสปีชีส์ใหม่ในเขตภูมิศาสตร์เดียวกัน

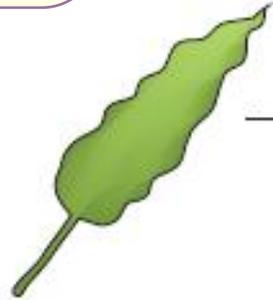




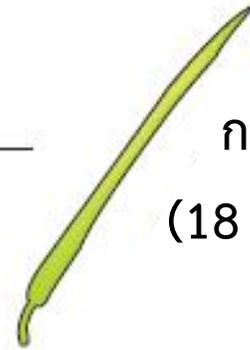
การทดลองของจอร์จ คาร์ปีเชงโก  
(Georgii Karpechenko)

รุ่น P

ผักกาดแดง  
(18 โครโมโซม)

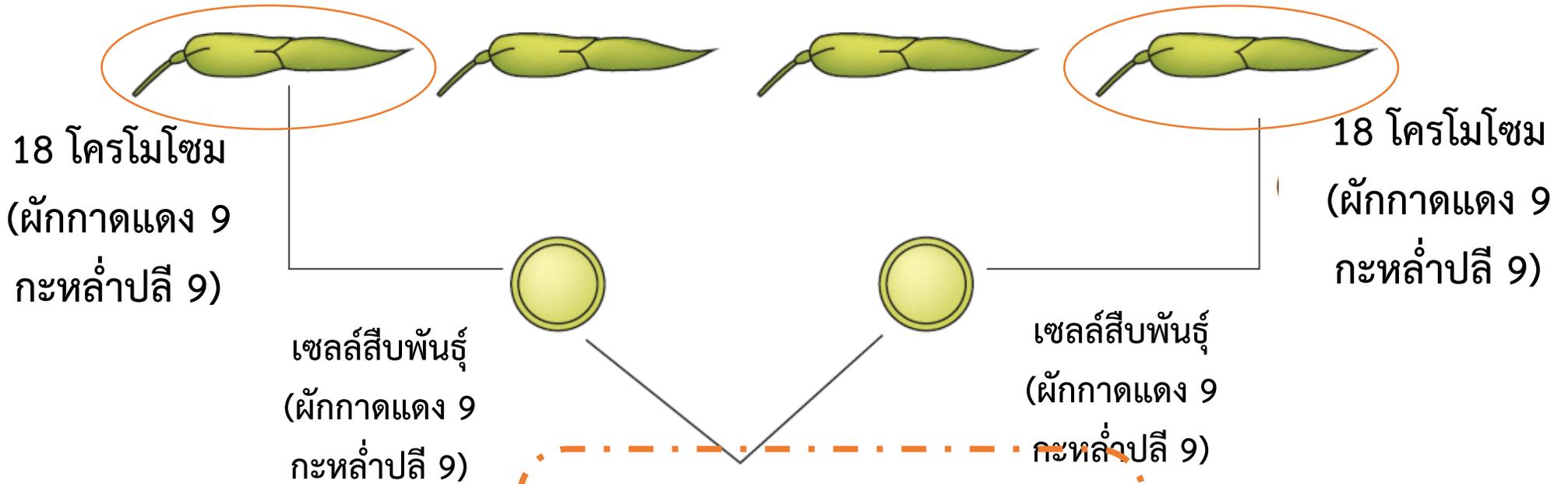


กะหล่ำปลี  
(18 โครโมโซม)



# การทดลองของจอร์จ คาร์ปีเชงโก (Georgii Karpechenko)

รุ่น F<sub>1</sub>  
ลูกผสม



รุ่น F<sub>2</sub>  
ลูกผสม





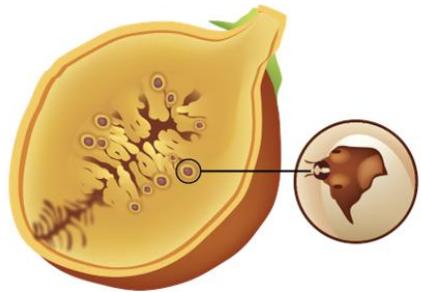
แตนดั้งเดิม



แตนที่มีถิ่นเปลี่ยนแปลงไป



มะเดื่อสปีชีส์ที่ 1



แตนซึ่งฟักจากไข่ภายในผลมะเดื่อ



แตนดั้งเดิม



แตนที่มีถิ่นเปลี่ยนแปลงไป



มะเดื่อสปีชีส์ที่ 1



มะเดื่อสปีชีส์ที่ 2

? กลไกใดที่ทำให้สมาชิกของประชากรเดียวกันและอาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

ไม่สามารถเกิดการถ่ายเทยีนระหว่างกันได้

เกิดจากการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ (reproductive isolation)

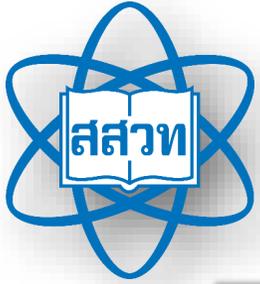




## สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน

- แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของสปีชีส์มีหลายด้าน นิยมใช้ความหมายของสปีชีส์ทางด้านชีววิทยา ความหมายของสปีชีส์ในด้านใดด้านหนึ่งนั้นอาจไม่สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์หรือไม่สามารถใช้กับสิ่งมีชีวิตได้ทุกชนิด
- สิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันจะมีกลไกในการป้องกันการผสมพันธุ์ต่างสปีชีส์
- สิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่เกิดขึ้นได้ 2 แนวทาง คือ กำเนิดสปีชีส์แบบแอลโลพาทริกและกำเนิดสปีชีส์แบบซิมพาทริก



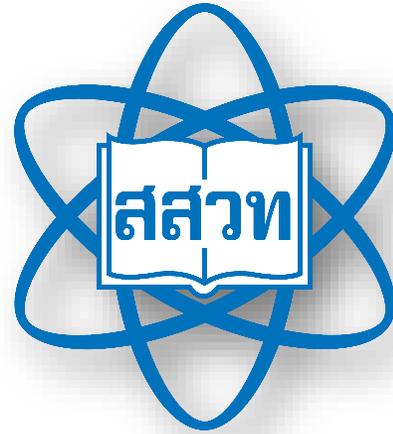


## บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.  
2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.



จัดทำโดย



สาขาเคมีและชีววิทยา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี