# เอกสารประกอบการเรียน

## หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

## เล่มที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

วิชาชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว33243 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

นางสาวบุษกร หอมกระแจะ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านไร่วิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

# เล่มที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

## หัวข้อเรื่อง

1. ความหมายของลักษณะทางพันธุกรรม
2. ความแปรผันทางพันธุกรรม
3. ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

## สาระสำคัญ

1. ลักษณะทางพันธุกรรม เป็นลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่งได้ โดยอาศัยเซลล์สืบพันธุ์
2. ลักษณะทางพันธุกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง
3. ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตนอกจากจะถูกควบคุมด้วยยีนแล้ว ลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของยีน ลักษณะเหล่านี้ได้แก่ ความสูง สีผิว น้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งลักษณะทางพันธุกรรมเหล่านี้จัดเป็นที่มีความแปรผันต่อเนื่องนั่นเอง

## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของลักษณะทางพันธุกรรมได้
2. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องได้
3. เปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องได้
4. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกได้

www.เฟสบุ๊ค.com
www.facebook.com/

**แบบทดสอบก่อนเรียน รายวิชาชีววิทยา3 รหัสวิชา ว33243 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม**

---

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุด

---

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรม
   ก. ไฝ
   ข. ปานดำ
   ค. แผลเป็น
   ง. สันจมูก
2. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม
   ก. อภิชาติถนัดมือขวาเหมือนแม่
   ข. อภิสิทธิ์ชอบสีเดียวกับพ่อ
   ค. อภิชัยชอบดาราคนเดียวกับแม่
   ง. อภิญญาชอบดอกไม้ชนิดเดียวกับแม่
3. ลักษณะในข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง
   ก. ชั้นของหนังตา
   ข. เชิงผมที่หน้าผาก
   ค. การมีลักยิ้ม
   ง. ความสูง
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างจากข้ออื่น
   ก. การมีลักยิ้ม
   ข. การห่อลิ้น
   ค. ระดับสติปัญญา
   ง. หมู่เลือด
5. ข้อใดต่อไปนี้จับคู่ได้สัมพันธ์กันมากที่สุด
   ก. ผิวเผือก - ความสูงของมนุษย์
   ข. ระดับสติปัญญา – น้ำหนักของมนุษย์
   ค. การห่อลิ้น – สีผม
   ง. การมีติ่งหู – สีตาของมนุษย์

www.kroobannok.com http://www.kroobannok.com/

6. จากตารางด้านล่างข้อใดกล่าวถูกเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง

| | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง |
|---|---|---|
| ก. | สามารถจัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ง่าย | สามารถจัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ยาก |
| ข. | มีความแตกต่างกันในหมู่ประชากรชัดเจน | มีความแตกต่างกันในหมู่ประชากรไม่ชัดเจน |
| ค. | สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออก | สิ่งแวดล้อมไม่มีผลต่อการแสดงออก |
| ง. | เป็นลักษณะเชิงคุณภาพ | เป็นลักษณะเชิงปริมาณ |

7. ลักษณะในข้อใดที่สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออก
   ก. ปริมาณน้ำนมของวัว
   ข. การมีลักยิ้ม
   ค. หมู่เลือด
   ง. การมีติ่งหู
8. แสงแดดมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรมในข้อใด
   ก. สีขนกระต่ายฮิมาลายัน
   ข. สีของดอกพริมโรส
   ค. ศีรษะล้าน
   ง. สีผิวของมนุษย์
9. ลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ถ่ายไปสู่ลูกโดยผ่านทางเซลล์ใด
   ก. เซลล์ประสาท
   ข. เซลล์เม็ดเลือดแดง
   ค. เซลล์สืบพันธุ์
   ง. เซลล์ร่างกาย
10. **หม่ำ**และ**แหม่ม** สองสามีภรรยาไม่มีลักยิ้ม(ลักษณะด้อย) ต่อมาทั้งสองได้ไปทำศัลยกรรมให้มีลักยิ้มที่แก้มทั้งสองข้างเพื่อความสวยงาม ถ้าหากสามีภรรยาคู่นี้มีลูกในปีต่อมาจะมีโอกาสได้ลูกมีลักษณะเป็นอย่างไร
   ก. มีลักยิ้ม เพราะสามีภรรยาคู่นี้ได้ไปทำศัลยกรรมมาแล้ว
   ข. มีโอกาสได้ลูกที่มีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้มก็ได้ แต่จะมีโอกาสได้ลูกมีลักยิ้มมากกว่า
   ค. มีโอกาสได้ลูกที่มีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้มก็ได้ แต่จะมีโอกาสได้ลูกไม่มีลักยิ้มมากกว่า
   ง. ไม่มีโอกาสได้ลูกมีลักยิ้ม เพราะสามีภรรยาคู่นี้เปลี่ยนแปลงฟีโนไทป์แต่จีโนไทป์คงเดิม

www.kroobannok.com http://www.kroobannok.com/

# กระดาษคำตอบ

วิชาชีววิทยา 3 (ว33243) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ชื่อ-สกุล..... ม. ... /..... เลขที่.....

**เล่มที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม**

ทดสอบก่อนเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

ทดสอบหลังเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

เพื่อใช้ในห้องเรียน http://www.kruanmok.com/

**สรุปผล**

| คะแนนเต็ม | คะแนนทดสอบก่อนเรียน | คะแนนทดสอบหลังเรียน | มีการพัฒนา |
|---|---|---|---|
| 10 | | | |

## หัวข้อเรื่องที่ 1 ความหมายของลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม ( genetic character) หมายถึง ลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปๆ ไปได้ ลักษณะทางพันธุกรรมนี้จะถูกควบคุมด้วยยีนและสามารถถ่ายทอดสู่รุ่นต่อๆ ไปได้ โดยอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดหรือสปีชีส์ (species) จะมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น ลักษณะของลิงจะมีลักษณะเฉพาะที่เราสามารถแยกลิงออกจากแมวได้ เป็นต้น

ภาพที่ 1 ลักษณะต่างๆ ของแม่ลิงและลูกลิงที่เหมือนกัน
ที่มา : http://www.siamfishing.com/content/view.php?id=2805&cat=article

**ความหมายของพันธุศาสตร์ (Genetics)**

พันธุศาสตร์ หมายถึง สาขาแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ทางชีววิทยา ซึ่งว่าด้วยการศึกษาดีเอ็นเอ (DNA) หน่วยพันธุกรรมหรือยีน พันธุกรรม (heredity) โรคทางพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม และวิวัฒนาการในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

## กิจกรรมที่ 1

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. อธิบายความหมายของลักษณะทางพันธุกรรมได้

**คำชี้แจง** จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง ( 5 คะแนน)

1. ปรายฟ้ามีปานดำที่แก้มข้างซ้าย ลักษณะปานดำนี้จะสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกของปรายฟ้าหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

   .....

   .....

2. **ตี๋เล็ก** เป็นลูกคนจีนมีหนังตาชั้นเดียว ซึ่งเขารู้สึกว่าเป็นปมด้อยของตัวเองอย่างมากจึงไปทำศัลยกรรมตาสองชั้น ต่อมา **ตี๋เล็ก** ได้แต่งงานกับ **หมวยเล็ก** ซึ่งได้ทำศัลยกรรมตาสองชั้นเช่นเดียวกัน หากทั้งสองมีลูกจะมีโอกาสได้ลูกตาสองชั้นหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

   .....

   .....

3. ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อกับแม่ถ่ายทอดสู่ลูกผ่านทางเซลล์ใด (1 คะแนน)

   .....

   .....

4. วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม คือวิชาอะไร (1 คะแนน)

   .....

   .....

5. จงยกตัวอย่างลักษณะที่ไม่จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ (1 คะแนน)

   .....

   .....

www.เพื่อนครูบ้านนอก.com http://www.kroobannok.com/

## หัวข้อเรื่องที่ 2 ความแปรผันทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตบนโลกนั้นมีความหลากหลายทั้งชนิดและพันธุกรรม ซึ่งแต่ละชนิด (สปีชีส์) ก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีลักษณะเฉพาะที่คลายคลึงกัน เช่น นกแต่ละชนิดก็จะมีปีก มีขน มีหาง เหมือนกัน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามในหมู่ประชากรของสิ่งมีชีวิตก็จะมีลักษณะปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต่างพ่อแม่หรือบรรพบุรุษกันก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันมาก ความแตกต่างทางพันธุกรรมในหมู่ประชากรนี้ เรียกว่า ความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation)

ภาพที่ 2 สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรม
ที่มา : http://ecoglitz.com/biodiversity-and-ecosystem/

ภาพที่ 3 ลักษณะความแปรผันทางพันธุกรรมของข้าว (*Oryza sativa* L.) ในสายพันธุ์ต่างๆ
ที่มา : http://www.greenpeace.org/seasia/th/photosvideos/photos-old/ge-rice-threatens-biodiversity/

จากความแปรผันทางพันธุกรรมสามารถแบ่งลักษณะทางพันธุกรรมออกได้เป็น 2 แบบ คือ

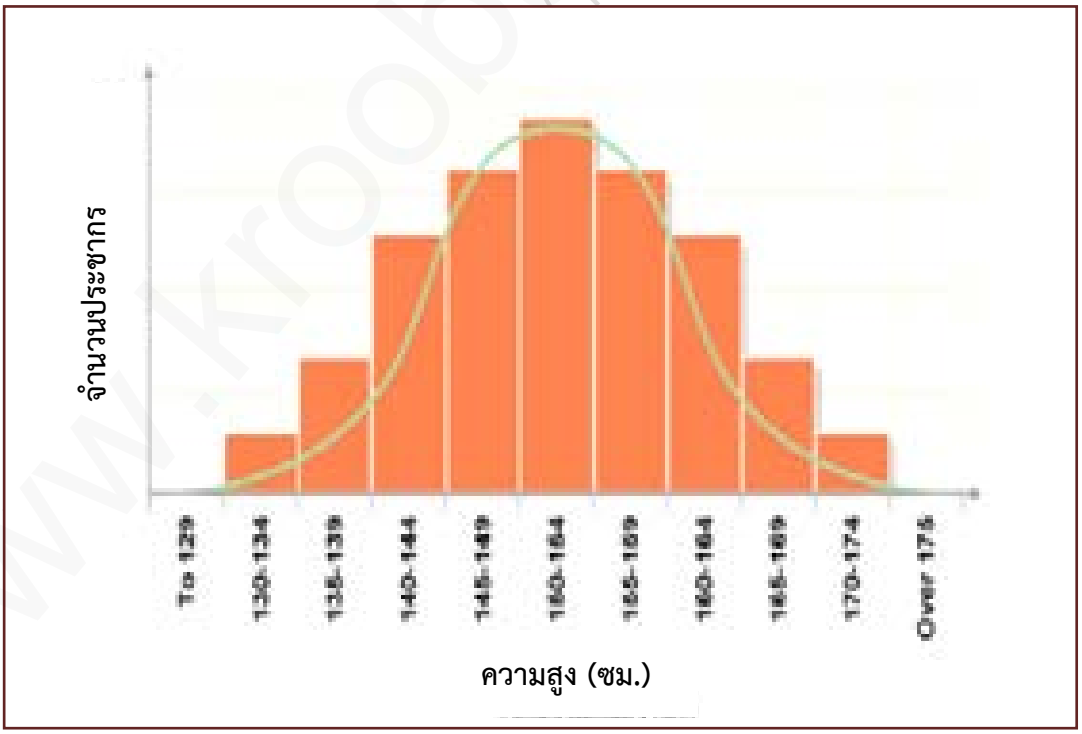
**1. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง (continuous variation trait)**

เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน มีระดับความแตกต่างกันเล็กน้อยอย่างต่อเนื่อง มักถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่และสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของยีน ลักษณะทางพันธุกรรมแบบนี้เป็นลักษณะเชิงปริมาณ ( quantitative trait) ซึ่งสามารถวัดปริมาณมากน้อยได้ แต่จัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ยาก ตัวอย่างเช่น สีผม สีตาของมนุษย์ ส่วนสูง น้ำหนัก ระดับสติปัญญา สีผิวปกติของมนุษย์ ปริมาณน้ำนมในวัว เป็นต้น

ความถี่ของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง เมื่อนำจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ มาเขียนกราฟจะได้กราฟที่มีการกระจายรูปโค้งปกติ ( normal distribution curve) หรือรูประฆังคว่ำ ตัวอย่างเช่น ความสูงนักศึกษาในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งของสหรัฐอเมริกา ดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5

ภาพที่ 4 นักศึกษาในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง (University of Connecticut) ของประเทศอเมริกา ซึ่งยืนเข้าแถวตามช่วงความสูงต่างๆ เรียงจากน้อยไปหามาก (ซ้ายไปขวา)

ที่มา : http://www.citruscollege.edu/lc/archive/biology/Pages/Chapter10-Rabitoy.aspx




ภาพที่ 5 กราฟแสดงจำนวนคนที่มีความสูงในช่วงต่างๆ

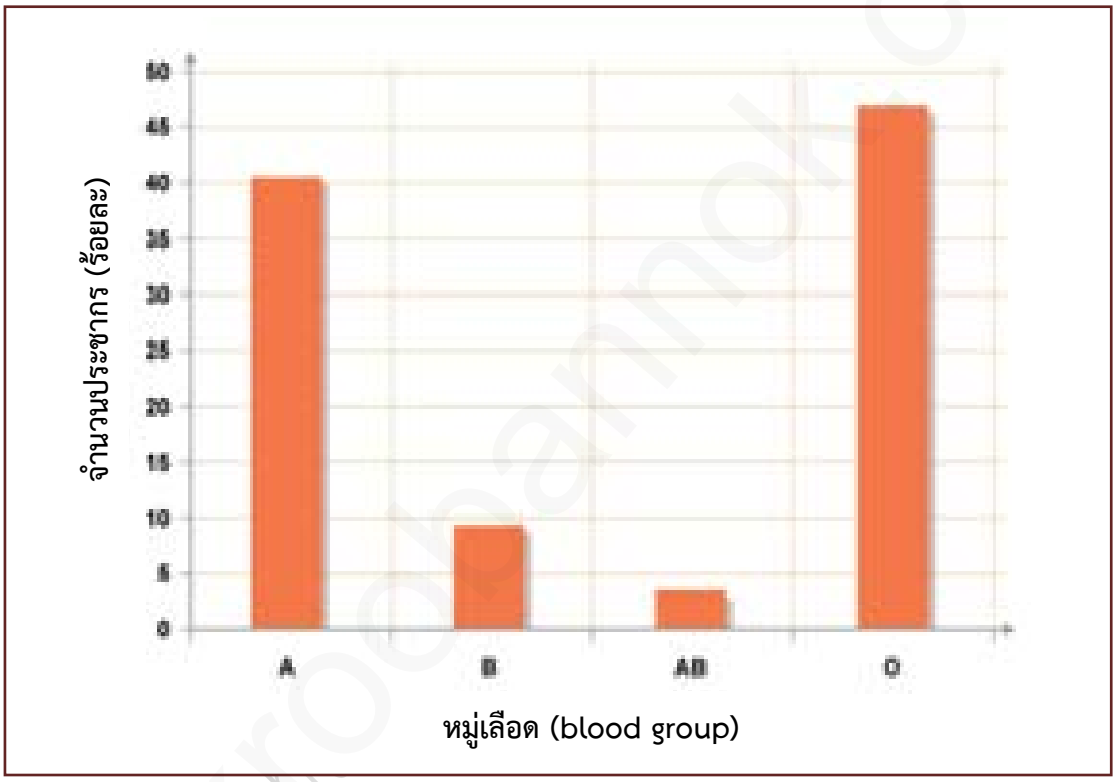
ที่มา : ปรับปรุงจาก http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/science/organisms_behavio

**2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation trait)**

เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถแบ่งแยกออกจากกันได้ว่ามีหรือไม่มีลักษณะพันธุกรรมนั้น หรือสามารถจัดกลุ่มได้ง่าย ลักษณะทางพันธุกรรมแบบนี้มักจะถูกควบคุมด้วยยีนเพียงคู่เดียว ตัวอย่างเช่น หมู่เลือดระบบ ABO การห่อลิ้น การถนัดใช้มือขวาหรือมือซ้าย จำนวนชั้นของหนังตา คนผิวเผือกกับผิวปกติ การมีหรือไม่มีลักยิ้ม ลักษณะการห่อลิ้นได้หรือไม่ได้ เป็นต้น ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 ตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง
ที่มา : http://dungjainang.wordpress.com

ความถี่ของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง สามารถวัดได้ในเชิงคุณภาพ (qualitative trait) กล่าวคือ สามารถบอกจำนวนและจัดจำแนกกลุ่มได้ ตัวอย่างเช่น หมู่เลือดระบบ ABO สามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ หมู่เลือด A หมู่เลือด B หมู่เลือด AB และหมู่เลือด O และเมื่อนำจำนวนคนที่มีหมู่เลือดแบบต่างๆ มาเขียนกราฟจะสามารถเขียนได้เป็นกราฟแท่งแยกจากกัน ไม่เป็นกราฟโค้งปกติ ดังภาพที่ 7




ภาพที่ 7 กราฟแท่งแสดงความถี่ของประชากรที่มีลักษณะหมู่เลือดแบบต่างๆ ซึ่งเป็นทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง

ที่มา : ปรับปรุงจาก http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/science/organisms_behavio

## กิจกรรมที่ 2

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องได้
2. เปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องได้
3. สำรวจตรวจสอบ ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องบางลักษณะได้

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งในแต่ละข้อ ( 20 คะแนน )

1. จงสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของนักเรียน โดยเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางด้านล่างนี้ ( 3 คะแนน )

| บุคคล | เชิงผมที่หน้าผาก | | ติ่งหู | | ลักยิ้ม | | ห่อลิ้น | | ชั้นหนังตา | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | แหลม | ไม่แหลม | มี | ไม่มี | มี | ไม่มี | ได้ | ไม่ได้ | 1 | 2 |
| พ่อ | | | | | | | | | | |
| แม่ | | | | | | | | | | |
| นักเรียน | | | | | | | | | | |
| พี่ | | | | | | | | | | |
| น้อง | | | | | | | | | | |
| ปู่ | | | | | | | | | | |
| ย่า | | | | | | | | | | |
| ลุง/ป้า (ฝั่งพ่อ) | | | | | | | | | | |
| อา | | | | | | | | | | |
| ตา | | | | | | | | | | |
| ยาย | | | | | | | | | | |
| ลุง/ป้า (ฝั่งแม่) | | | | | | | | | | |
| น้า | | | | | | | | | | |

www.นิพรัตน์ http://www.kroobannok.com

2. จงเติมข้อความลงในตารางให้ถูกต้องและสมบูรณ์ ( 5 คะแนน )

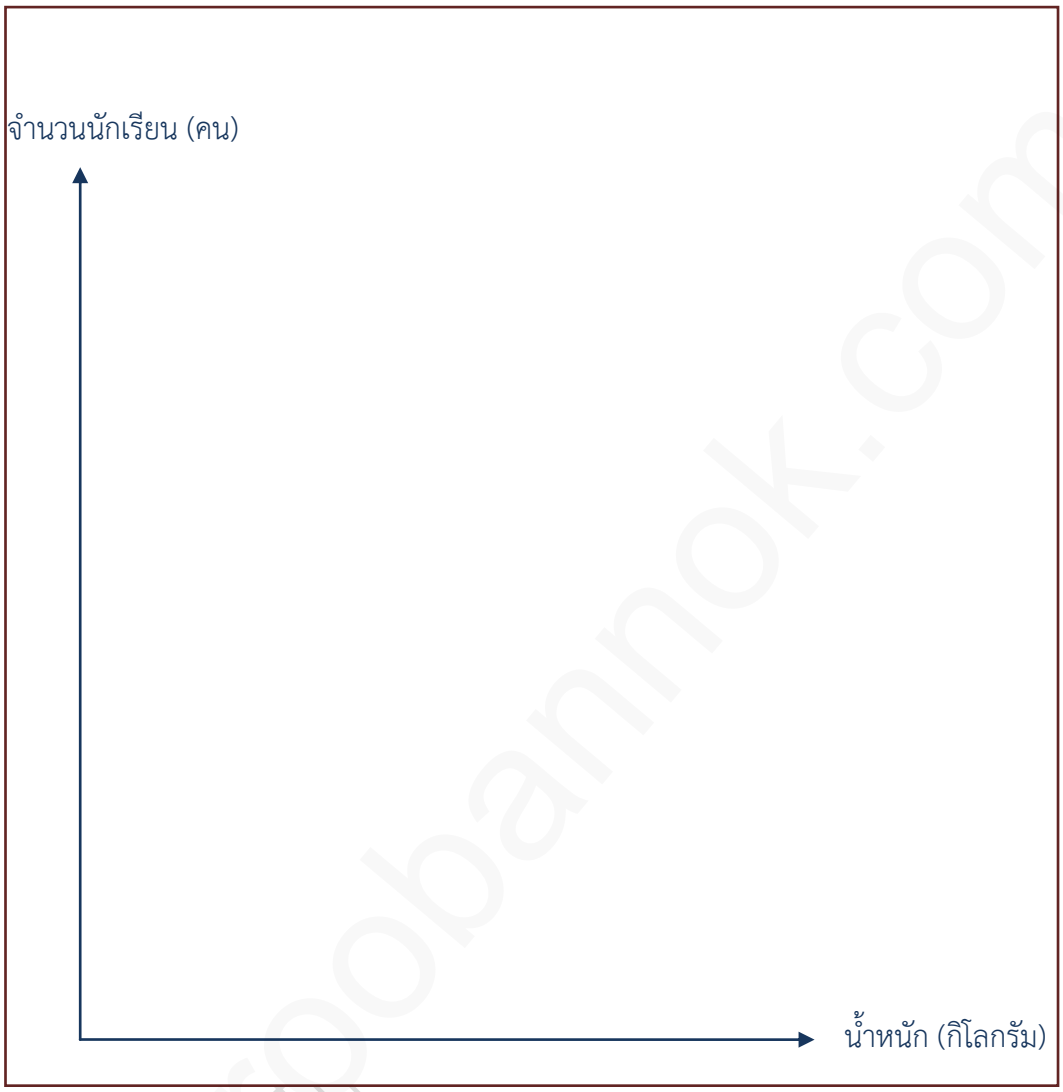
| สิ่งที่เปรียบเทียบ | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง |
|---|---|---|
| 1. การจำแนกเป็นกลุ่ม | จัดกลุ่มได้ยาก | |
| 2. ความแตกต่างในประชากร | | แตกต่างชัดเจน |
| 3. อิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม | | |
| 4. เป็นลักษณะเชิง | เชิงปริมาณ | |
| 5. เมื่อนำข้อมูลมาเขียนกราฟ จะได้กราฟ | | |
| 6. ตัวอย่าง | | |

3. ให้นักเรียนสำรวจน้ำหนักของนักเรียนในระดับชั้น ม. 6 โดยบันทึกข้อมูลลงในตารางและเขียนเป็นกราฟ ( 5 คะแนน )

**ตารางที่ 1** แสดงจำนวนนักเรียนชั้น ม. 6 ที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วงต่างๆ

| **น้ำหนัก (กิโลกรัม)** | **จำนวนนักเรียน (คน)** |
|---|---|
| ต่ำกว่า 30 | |
| 30 - 40 | |
| 41 - 50 | |
| 51 - 60 | |
| 61 – 70 | |
| 71 - 80 | |
| 81 - 90 | |
| มากกว่า 90 | |

www.เพื่อนครูไทย http://pbarnok.com/ www.kroobannok.com/




กราฟแสดงจำนวนนักเรียนที่มีน้ำหนักในช่วงต่างๆ

4. ให้นักเรียนสำรวจจำนวนนักเรียนที่มีลักยิ้มและไม่มีลักยิ้ม ในระดับชั้น ม. 6 โดยบันทึกข้อมูลลงในตารางและเขียนเป็นกราฟ ( 5 คะแนน )

**ตารางที่ 2** แสดงจำนวนนักเรียนชั้น ม. 6 ที่ลักยิ้มและไม่มีลักยิ้ม

| การมีลักยิ้ม | จำนวนนักเรียน (คน) |
|---|---|
| มีลักยิ้ม | |
| ไม่มีลักยิ้ม | |

www.เพื่อนครูในฝัน.http.obannok.com

กราฟแสดงจำนวนนักเรียนที่มีลักยิ้มและไม่มีลักยิ้ม

5. ลักษณะทางพันธุกรรมที่นักเรียนได้สำรวจในข้อ 3 และ ข้อ 4 จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบใด ( 2 คะแนน )

5.1 ลักษณะน้ำหนัก (ข้อ 3) จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบ.....

5.2 ลักษณะการห่อลิ้น (ข้อ 4) จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบ.....

www.พี่เบิ้ม.ชื่อ.บ้าน.com

## หัวข้อเรื่องที่ 3 ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

ลักษณะทางพันธุกรรมหลายๆ ลักษณะแปรผันไปตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง เช่น น้ำหนักตัว ความสูง ระดับสติปัญญา เป็นต้น ซึ่งนอกจากได้รับการถ่ายทอดจากพันธุกรรมแล้ว ยังขึ้นกับอาหาร การเลี้ยงดูที่ได้รับตั้งแต่เกิดจนกระทั่งโตเต็มวัย แต่ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันไม่ต่อเนื่องนั้น การแสดงออกของลักษณะจะไม่เปลี่ยนไปตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น ลักษณะชั้นของหนังตา ลักษณะการห่อลิ้น หมู่เลือดระบบ ABO เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่าพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดระดับและขอบเขตการเจริญของส่วนต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ลักษณะพันธุกรรมที่เกิดขึ้นหรือลักษณะที่ปรากฏถูกกำหนดด้วยยีน ( gene) และสิ่งแวดล้อม (environment) ซึ่งสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- สิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ อุณหภูมิ แสง อาหาร
- สิ่งแวดล้อมภายใน ได้แก่ อายุ เพศ

ตัวอย่างอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อลักษณะของ สิ่งมีชีวิต ได้แก่

**ก. อุณหภูมิ** ความสัมพันธ์กันระหว่างขบวนการทางชีวเคมีและอุณหภูมิเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น ดอกพริมโรสเป็นดอกไม้เมืองหนาวที่อุณหภูมิห้องปกติจะมีสีแดง แต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ประมาณ 30 °C ดอกจะเป็นสีขาว ในสัตว์ เช่น แมวไทย พันธุ์วิเชียรมาศ (Siamese cat) และกระต่ายฮิมาลายัน (Himalayan) มีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์รงควัตถุที่ขน ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้จะไวต่ออุณหภูมิ โดยสามารถทำงานได้ดีในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิร่างกาย ดังนั้นบริเวณปลายของอวัยวะต่างๆ เช่น เท้า ใบหู จมูก และหาง จึงมีสีเข้มกว่าสีของลำตัว

ภาพที่ 8 แมวไทยพันธุ์วิเชียรมาศ (Siamese cat)

ที่มา : http://www.housecatscentral.com/SIAMESECAT.htm

กระต่ายปกติ | โกนขนซึ่งมีสีขาวบริเวณหลังกระต่ายออก แล้วนำถุงน้ำแข็งมาผูกไว้ | ขนใหม่ที่งอกออกมาใหม่จะมีสีดำ

ภาพที่ 9 การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการแสดงลักษณะสีขนของกระต่ายฮิมาลายัน
ที่มา : ปรับปรุงจาก พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา, 2553, หน้า 231 และ
http://classes.midlandstech.com/carterp/Courses/bio101/chap11/ chap11.htm

**ข. แสง** จัดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของพืช แม้พืชบางชนิดสามารถเจริญเติบโตในที่มืดแต่มีอยุสั้นเพราะขาดคลอโรฟิลล์ ในที่ปราศจากแสงใบของพืชมักจะมีสีขาว ถึงแม้ว่าพืชนั้นจะมียีนสำหรับทำให้เกิดสีอื่นก็ตาม

**ค. อาหาร** ชนิดของอาหารจัดว่ามีส่วนทำให้เกิดลักษณะต่างๆ เช่น โรคเบาหวานของคนนั้นจะถูกควบคุมโดยยีน แต่ถ้ามีการควบคุมชนิดขอ งอาหารที่รับประทานแล้ว โรคดังกล่าวจะไม่แสดงออกมาให้เด่นชัด

**ง. อายุ** ลักษณะที่ควบคุมโดยยีนบางลักษณะ จะแสดงผลเมื่อสิ่งมีชีวิตมีอายุอันสมควร เช่น ลักษณะต่างๆ ในคน เช่น ถึงแม้ลักษณะศีรษะล้านหรือลักษณะโรคเบาหวานในคนจะถูกควบคุมโดยยีนก็ตาม แต่คนจะมีศีรษะล้านเมื่อมีอายุสูงกว่า 20 ปี หรือคนมักแสดงอาการเป็นโรคเบาหวานเมื่ออายุเกิน 40 ปี

**จ. เพศ** ถึงแม้สัตว์สองเพศ มีจีโนไทป์เหมือนกัน แต่ลักษณะที่ปรากฏอาจต่างกัน เช่น ลักษณะเขาของแกะ แกะซึ่งมีจีโนไทป์ Hh นั้น เมื่อเป็นเพศผู้จะมีเขา แต่ถ้าเป็นเพศเมียจะไม่มีเขา

**ฉ. สารเคมีบางชนิด** ในสิ่งมีชีวิตบางชนิดสารเคมีในสิ่งแวดล้อมก็มีผลต่อการแสดงออกของยีน เช่น ดอกของต้นไฮเดรนเยีย ( *Hydrangea macrophylla*) ดอกจะเป็นสีน้ำเงิน แดงชมพูหรือม่วง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรดหรือด่างของเครื่องปลูก หากเครื่องปลูกมีสภาพเป็นกรด ค่า pH เท่ากับ 5.0-5.5 สีดอกจะออกเป็นสีน้ำเงิน ถ้าสภาพเป็นด่างจะให้ดอกสีม่วงหรือชมพู ถ้าปลูกในเครื่องปลูกที่สภาพเป็นกลางดอกไฮเดรนเยียจะมีสีครีมซีด ทั้งนี้เพราะไฮเดรนเยียเป็นหนึ่งในบรรดา

พืชไม่กี่ชนิดที่สะสมธาตุอะลูมิเนียม ธาตุนี้จะถูกปลดปล่อยออกมาจากเครื่องปลูกซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด ธาตุนี้จะทำปฏิกิริยากับสารละลายในกลีบดอกทำให้เกิดสีน้ำเงินขึ้นได้

(ก) ดอกมีสีชมพูเมื่อปลูกในดินที่มีสภาพเป็นเบส

(ข) ดอกมีสีน้ำเงินหรือม่วงเมื่อปลูกในดินที่มีสภาพเป็นกรด

ภาพที่ 10 การแสดงลักษณะสีดอกของต้นไฮเดรนเยียที่อยู่ในสภาพความเป็นกรดแตกต่างกัน
ที่มา : ปรับปรุงจาก Reece, J.B., et al., 2011, p.320

ดังนั้นจึงจะเห็นได้ว่าลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต บางลักษณะไม่ได้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมหรือยีนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมด้วย

## กิจกรรมที่ 3

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของยีนได้
2. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรมบางประการได้

**คำชี้แจง** จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์ (10 คะแนน)

1. ถ้าต้องการทดสอบว่าความเป็นกรด-เบสของดินมีผลต่อการเปลี่ยนสีของดอกไฮเดรนเยียจริงหรือไม่ เราจะทดสอบอย่างไร

**ตัวแปรต้น** : .....(1 คะแนน)

**ตัวแปรตาม** : .....(1 คะแนน)

**ตัวแปรควบคุม** : .....(1 คะแนน)

**สมมติฐานของการทดลอง** (1 คะแนน)

.....

.....

**วิธีการทดลอง** (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

www.kroobannok.com
เพื่อนครูบ้านนอก http://www.kroobannok.com

**ตารางบันทึกผลการทดลอง** (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ขึ้นกับสิ่งแวดล้อม มาอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง (1 คะแนน)

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่ขึ้นกับสิ่งแวดล้อม มาอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง (1 คะแนน)

.....

.....

www.เพื่อนครูไทย http://www.kroobannok.com/

**แบบทดสอบหลังเรียน รายวิชาชีววิทยา3 รหัสวิชา ว33243 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม**

---

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุด

---

1. ลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ถ่ายไปสู่ลูกโดยผ่านทางเซลล์ใด
   ก. เซลล์สืบพันธุ์
   ข. เซลล์ร่างกาย
   ค. เซลล์ประสาท
   ง. เซลล์เม็ดเลือดแดง
2. **หม่ำ**และ**แหม่ม** สองสามีภรรยาไม่มีลักยิ้ม(ลักษณะด้อย) ต่อมาทั้งสองได้ไปทำศัลยกรรมให้มีลักยิ้มที่แก้มทั้งสองข้าง เพื่อความสวยงาม ถ้าหากสามีภรรยาคู่นี้มีลูกในปีต่อมาจะมีโอกาสได้ลูกมีลักษณะเป็นอย่างไร
   ก. ไม่มีโอกาสได้ลูกมีลักยิ้ม เพราะสามีภรรยาคู่นี้เปลี่ยนแปลงฟีโนไทป์แต่จีโนไทป์คงเดิม
   ข. มีโอกาสได้ลูกที่มีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้มก็ได้ แต่จะมีโอกาสได้ลูกไม่มีลักยิ้มมากกว่า
   ค. มีลักยิ้ม เพราะสามีภรรยาคู่นี้ได้ไปทำศัลยกรรมมาแล้ว
   ง. มีโอกาสได้ลูกที่มีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้มก็ได้ แต่จะมีโอกาสได้ลูกมีลักยิ้มมากกว่า
3. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม
   ก. อภิญญาชอบดอกไม้ชนิดเดียวกับแม่
   ข. อภิสิทธิ์ชอบสีเดียวกับพ่อ
   ค. อภิชาตถนัดมือขวาเหมือนแม่
   ง. อภิชัยชอบดาราคนเดียวกับแม่
4. จากตารางด้านล่างข้อใดกล่าวถูกเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง

| | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง | ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง |
|---|---|---|
| ก. | มีความแตกต่างกันในหมู่ประชากรชัดเจน | มีความแตกต่างกันในหมู่ประชากรไม่ชัดเจน |
| ข. | เป็นลักษณะเชิงคุณภาพ | เป็นลักษณะเชิงปริมาณ |
| ค. | สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออก | สิ่งแวดล้อมไม่มีผลต่อการแสดงออก |
| ง. | สามารถจัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ง่าย | สามารถจัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ยาก |

www.เพื่อนครูBook.com
เพื่อนครูBook http://www.kobanbook.com/

5. ลักษณะในข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง
   ก. ความสูง
   ข. ชั้นของหนังตา
   ค. การมีลักยิ้ม
   ง. เชิงผมที่หน้าผาก
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างจากข้ออื่น
   ก. หมู่เลือด
   ข. การห่อลิ้น
   ค. การมีลักยิ้ม
   ง. ระดับสติปัญญา
7. ข้อใดต่อไปนี้จับคู่ได้สัมพันธ์กันมากที่สุด
   ก. การห่อลิ้น – สีผม
   ข. การมีติ่งหู – สีตาของมนุษย์
   ค. ผิวเผือก - ความสูงของมนุษย์
   ง. ระดับสติปัญญา – น้ำหนักของมนุษย์
8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรม
   ก. ไฝ
   ข. แผลเป็น
   ค. สันจมูก
   ง. ปานดำ
9. ลักษณะในข้อใดที่สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออก
   ก. หมู่เลือด
   ข. การมีติ่งหู
   ค. การมีลักยิ้ม
   ง. ปริมาณน้ำนมของวัว
10. แสงแดดมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรมในข้อใด
   ก. ศีรษะล้าน
   ข. สีผิวของมนุษย์
   ค. สีของดอกพริมโรส
   ง. สีขนกระต่ายฮิมาลายัน

www.kroobannok.com
เพื่อครูบ้านนอก http://www.kroobannok.com/

# กระดาษคำตอบ

วิชาชีววิทยา 3 (ว33243) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ชื่อ-สกุล..... ม. ... /..... เลขที่.....

**เล่มที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม**

**ทดสอบก่อนเรียน**

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

**ทดสอบหลังเรียน**

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

www.krupanyat.com เพื่อนครูไทย http://www.krupanyat.com/

**<u>สรุปผล</u>**

| คะแนนเต็ม | คะแนนทดสอบก่อนเรียน | คะแนนทดสอบหลังเรียน | มีการพัฒนา |
|---|---|---|---|
| 10 | | | |

www.kroobannok.com