

กิจกรรมที่ 4
เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

เวลา 120 นาที

ดาวนซ์อินโดรม ครีดูชาติ
เทอร์เนอร์ ึ่ง ไม่รู้จักเลย



บัตรคำสั่ง



คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจ แล้วปฏิบัติให้ครบทุกขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 4 เรื่อง ความผิดปกติของยีนและโครโมโซม
2. อ่านบัตรกิจกรรมแล้วทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ความผิดปกติของยีนและโครโมโซม
3. บันทึกผลการทำกิจกรรม
4. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยกิจกรรม/คำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
5. ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในบัตรคำถาม
6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยบัตรคำถาม
7. นักเรียนต้องมีชื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

บัตรเนื้อหาที่ 1

เรื่อง ความผิดปกติของยีนและโครโมโซม

การกลาย

การกลาย (mutation) หรือการผ่าเหล่า เป็นปรากฏการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของยีน ทำให้มีสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. การกลายที่เซลล์ร่างกาย จะเกิดกับยีนในเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ไม่ถ่ายทอดไปสู่ลูกหลาน เช่น การเกิดมะเร็ง เนื้องอก เป็นต้น
2. การกลายที่เซลล์สืบพันธุ์ เกิดกับยีนในเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งสามารถถ่ายทอดลักษณะความผิดปกติดังกล่าวไปสู่ลูกหลานได้

การกลายนอกจากจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติแล้ว มนุษย์ก็เป็นต้นเหตุทำให้เหตุทำให้เกิดการกลายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ (รวมทั้งตัวมนุษย์เองด้วย) ไม่ว่าจะเจตนาหรือไม่ก็ตาม เช่น การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ทำให้เกิดการกลายของแมลง พืชบางชนิด นกกินแมลง เป็นต้น

การกลายล้วนมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ละสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น กรณีที่มีผลรุนแรง อาจทำให้ไม่มีบุตร ตั้งครรภ์แล้วแท้ง คลอดก่อนกำหนด มีอวัยวะไม่ครบ หรือมีอาการผิดปกติมาแต่กำเนิด แต่ในบางกรณีอาจทำให้มีความผิดปกติเล็กน้อย ซึ่งทางการแพทย์สามารถช่วยแก้ไขได้ เช่น ปากแหว่งเพดานโหว่ มีนิ้วเกิน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม มิใช่ว่าการกลายจะมีผลเสียไปทั้งหมด บางกรณีก็มีผลดีต่อมนุษย์ด้วย เช่น ผู้ที่ป่วยเป็นโรคโลหิตจาง (sickle cell anaemia) เซลล์เม็ดเลือดแดงจะถูกทำลายหรือสลายได้ง่าย จะมีความต้านทานต่อโรคมาลาเรียสูงมาก เพราะเชื้อมาลาเรียไม่สามารถเข้าไปอยู่ในเซลล์เม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยได้

โรคทางพันธุกรรม

โรคทางพันธุกรรม คือ โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมหรือความผิดปกติของยีน ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้สามารถถ่ายทอดสู่ลูกหลานได้

1. ความผิดปกติของจำนวนอโครโมโซม

- 1.1 การเพิ่มจำนวนโครโมโซม ตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซม ได้แก่
 - กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม (down's syndrome) สาเหตุเกิดจาก โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 โครโมโซม เป็น 3 โครโมโซม เมื่อรวมทั้งโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศแล้ว จะกลายเป็น 47 โครโมโซม อาการของผู้ป่วย หางตาชี้ขึ้น ลิ้นจุกปาก ศีรษะแบน ตั้งจุกแบน

ตาห่าง และหางตาชี้ขึ้นบน ใบหูผิดปกติ ปากปิดไม่สนิท นิ้วมือสั้นป้อม เส้นลายมือขาด ที่เท้ามีช่องกว้างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าและนิ้วที่สอง ลายเท้าผิดปกติ อาจมีหัวใจพิการแต่กำเนิด และปัญญาอ่อน ไอคิว 20-150 พบบ่อยในแม่ที่ตั้งครรภ์ตอนอายุมาก



ภาพแสดง ผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมและลักษณะโครโมโซม คู่ที่ 21 เกินมา 1 โครโมโซม
ที่มา : สายัณห์ ดอกสะเดา (2557, ย่อหน้า 1)

- กลุ่มอาการเอ็ดเวิร์ดซินโดรม (Edward's syndrome) สาเหตุเกิดจากความผิดปกติ ของออโทโซมโดยคู่ที่ 18 เกินมา 1 โครโมโซม ลักษณะที่ปรากฏจะมีลักษณะหัวเล็ก หน้าผากแบน คางเว้า หูผิดปกติ ตาเล็ก นิ้วมือบิดงอ และกำเข้าหากันแน่น หัวใจพิการ ปอด และระบบย่อยอาหารผิดปกติ มีลักษณะปัญญาอ่อนร่วมอยู่ด้วย ผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้มักจะเสียชีวิตก่อนอายุ 1 ขวบ



ภาพแสดง ผู้ป่วยกลุ่มอาการเอ็ดเวิร์ดซินโดรมและลักษณะโครโมโซมคู่ที่ 18 เกินมา 1 โครโมโซม
ที่มา : เอ็ดเวิร์ดซินโดรม (2557, ย่อหน้า 4)

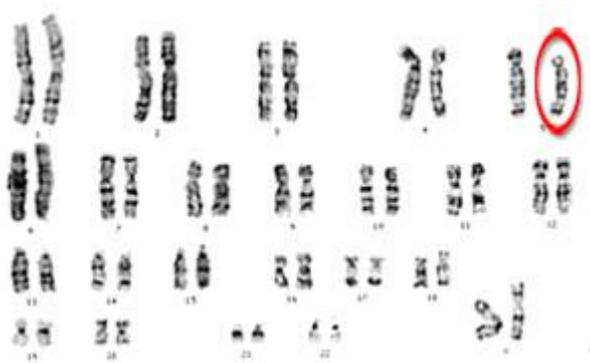
- กลุ่มอาการพาทัวซินโดรม (Patau's syndrome) สาเหตุเกิดจากการที่โครโมโซมคู่ที่ 13 เกินมา 1 โครโมโซม เด็กจะมีภาวะปัญญาอ่อนและความพิการที่รุนแรงเกิดขึ้น เช่น อวัยวะภายในพิการ มักเสียชีวิตตั้งแต่แรกเกิดมีอายุสั้นมาก



ภาพแสดง ผู้ป่วยกลุ่มอาการพาทัวซินโดรมและลักษณะโครโมโซมคู่ที่ 13 เกินมา 1 โครโมโซม
ที่มา : พาทัวซินโดรม (2557, ย่อหน้า 5)

1.2 การขาดหายไปของโครโมโซม ตัวอย่างโรคที่เกิดจากการขาดหายไปของโครโมโซม
ได้แก่

- กลุ่มอาการคริดูชาต์ (cri-du-chat syndrome) เกิดจากโครโมโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไปบางส่วน ผู้ป่วยมีลักษณะของศีรษะเล็กกว่าปกติ ปัญญาอ่อน หน้ากลม ใบหูอยู่ต่ำกว่าปกติ ตาห่างกัน หางตาชี้ขึ้น ตั้งจมูกแบน คางเล็กนิ้วมือสั้น การเจริญเติบโตช้า เวลาร้องเสียงเหมือนแมว จึงเรียกชื่อโรคนี้ว่า แคทครายซินโดรม (Cat cry syndrome)



ภาพแสดง ลักษณะโครโมโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไปบางส่วน
ที่มา : แคทครายซินโดรม (2557, ย่อหน้า 5)

2. ความผิดปกติของโครโมโซมเพศ ความผิดปกติของโครโมโซมเพศ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

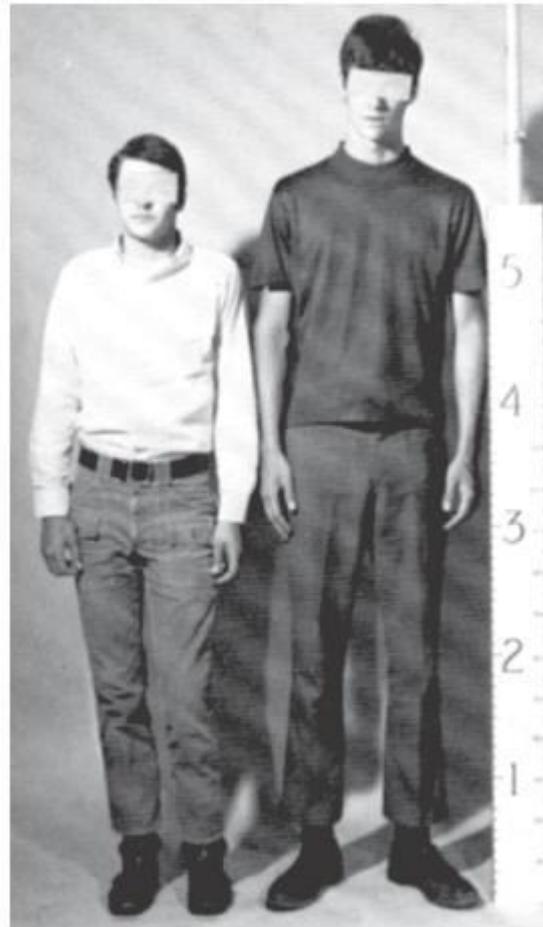
2.1 การเพิ่มจำนวนโครโมโซม ตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซมเพศ เช่น กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์ (Klinefelter's syndrome) กลุ่มอาการดับเบิล Y (Double Y syndrome)

- กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์ เป็นความผิดปกติที่พบในเพศชาย เกิดจากการมีโครโมโซม X เกินมาจากปกติ เช่น XXY หรือ XXXY จึงทำให้มีโครโมโซมในเซลล์ร่างกายเป็น 47 โครโมโซม หรือ 48 โครโมโซม ดังนั้นโครโมโซมจึงเป็นแบบ 44+XXY หรือ 4+XXXY ลักษณะของผู้ป่วยในเพศชายมีลักษณะคล้ายเพศหญิง สะโพกพวย หน้าอกโต จะสูงมากกว่าชายปกติ ลูกอ้วนทะเล็ก ไม่มีอสุจิ จึงทำให้เป็นหมัน



ภาพแสดงลักษณะกลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์
ที่มา : ไคลน์เฟลเตอร์ (2557, ย่อหน้า 7)

- กลุ่มอาการดัดเบิล Y เป็นความผิดปกติที่พบในเพศชาย เกิดจากมีโครโมโซม Y เกินมาจากปกติ โครโมโซมเพศจึงเป็นแบบ XYY จึงทำให้โครโมโซมในเซลล์ร่างกายเป็น 47 โครโมโซมเป็นแบบ 44+XYY เรียกผู้ป่วยที่เป็นแบบนี้ว่า ซูเปอร์แมน (Super men) ลักษณะของผู้ป่วยในเพศชายจะมีรูปร่างสูงใหญ่กว่าปกติ มีอารมณ์ร้าย โมโหง่าย บางรายมีจิตใจปกติ และไม่เป็นหมัน



ภาพแสดงลักษณะผู้ป่วยกลุ่มอาการดัดเบิล Y
ที่มา : ดัดเบิล Y (2557, ย่อหน้า 8)

2.2 การลดจำนวนโครโมโซม ตัวอย่างโรคที่เกิดจากการลดจำนวนโครโมโซมเพศ ได้แก่ กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ (Turner's syndrome)

- กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ (Turner's syndrome) เป็นความผิดปกติที่พบในเพศหญิง เกิดจากการมีโครโมโซม X ขาดหายไป 1 โครโมโซม ทำให้เหลือโครโมโซม X เพียงแท่งเดียว และเหลือโครโมโซมในเซลล์ร่างกาย 45 โครโมโซมเป็นแบบ 44+XO ผู้ป่วยมีลักษณะ ตัวเตี้ย คอมีพังพืดทางเป็นปึก แขนงมทำยทอยอยู่ต่ำ หน้าอกกว้าง หัวนมเล็กและอยู่ห่างกัน ไบหูใหญ่

อยู่ต่ำมีรูปร่างผิดปกติ แขนคอก รังไข่ไม่เจริญ ไม่มีประจำเดือน เป็นหมันมีอายุยืนยาวเท่าๆ
กับคนปกติทั่วไป



ภาพแสดงลักษณะกลุ่มอาการเทอร์เนอร์
ที่มา : เทอร์เนอร์ (2557, ย่อหน้า 6)

3. ความผิดปกติของยีน

ความผิดปกติของยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศนั้นสามารถเกิดได้ทั้งบนออโตโซมและ
โครโมโซมเพศ ตัวอย่างโรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีน มีดังนี้

1. คนเผือก เกิดจากยีนที่อยู่บนโครโมโซมร่างกายซึ่งควบคุมการสร้างเมลานินใน
ผิวหนังผิดปกติ ทำให้ไม่สามารถสร้างเมลานินได้ จึงส่งผลให้เส้นผม ขน ผิวหนัง รวมทั้งตาดำมี
สีขาว ซึ่งคนเผือกจะมีโอกาสเป็นโรคมะเร็งที่ผิวหนังได้ง่าย

2. โรคทาลัสซีเมีย (thalassemia) เกิดจากความผิดปกติของยีนบนออโตโซมที่
ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ดเลือดแดงมีลักษณะผิดปกติ
และแตกสลายง่าย มีอาการซีดเหลือง ตับและม้ามโต ร่างกายเจริญเติบโตช้า ตัวเตี้ย และ

น้ำหนักน้อย ความผิดปกติที่ก่อให้เกิดโรคธาลัสซีเมียในผู้ป่วย เกิดจากยีนธาลัสซีเมีย ซึ่งผู้มียีนธาลัสซีเมียนั้น มีรูปแบบ ดังนี้

2.1 ผู้เป็นพาหะ คือ ผู้ที่มียีนด้อยของโรคธาลัสซีเมียมีเพียง 1 ยีน จากพ่อหรือแม่ เรียกว่า มียีนธาลัสซีเมียแฝงอยู่ ซึ่งจะไม่แสดงอาการของโรค ต้องตรวจเลือดโดยวิธีพิเศษจึงสามารถทราบได้ว่าเป็นพาหะของโรคนี้ ซึ่งจะมีสุขภาพเหมือนกับคนปกติทั่วไป จึงไม่จำเป็นต้องทำการรักษา แต่ควรระวังเรื่องการมีบุตร ซึ่งถ้าคุณครองมียีนปกติ ลูกจะเป็นปกติหรืออาจเป็นพาหะ แต่ถ้าคุณครองเป็นพาหะเหมือนกัน ลูกมีโอกาสเป็นธาลัสซีเมีย 1 ใน 4 และถ้าคุณครองเป็นโรคธาลัสซีเมีย ลูกจะมีโอกาสเป็นโรคธาลัสซีเมียถึง 2 ใน 4

2.2 ผู้ป่วย คือ ผู้ที่รับยีนของโรคธาลัสซีเมียมาจากทั้งพ่อและแม่ซึ่งแสดงอาการของโรค และสามารถถ่ายทอดความผิดปกติไปยังรุ่นลูกได้ ผู้ป่วยที่มีอาการต้องระวังไม่ให้ร่างกายอ่อนแอหรือมีไข้สูง เพราะจะทำให้เม็ดเลือดแดงแตกง่าย ต้องรับประทานอาหารที่ช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง และยาเพิ่มเม็ดเลือดที่มีธาตุเหล็ก สำหรับผู้ที่มีอาการรุนแรง แพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยว่า จะต้องทำการรักษาให้หายขาดหรือไม่ การรักษาให้หายขาดมี 2 วิธี คือ การปลูกถ่ายไขสันหลัง ละการปลูกถ่ายเซลล์เม็ดเลือดแดงจากสายสะดือ

3. ตาบอดสี (color blindness) เป็นโรคที่เกิดในเพศชายมากกว่าในเพศหญิง เนื่องจากยีนที่ผิดปกติซึ่งเป็นยีนด้อยอยู่บนโครโมโซมเพศ คือ โครโมโซม X โรคตาบอดสีเกิดจากความผิดปกติของเซลล์รูปกรวย (cone cell) บนเรตินาของนัยน์ตา ซึ่งทำให้การมองเห็นสีผิดปกติไป



บัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมและยีน

ตอนที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมร่างกาย 3 โรค (ไม่ซ้ำกับเนื้อหา) แล้วบันทึกข้อมูลตามที่กำหนดให้

1. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

อาการของผู้ป่วย คือ

2. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

อาการของผู้ป่วย คือ

3. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

อาการของผู้ป่วย คือ

ตอนที่ 2 เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมเพศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศ 3 โรค (ไม่ซ้ำกับเนื้อหา) แล้วบันทึกข้อมูลตามที่กำหนดให้

1. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

2. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

3. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีน

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีน 3 โรค (ไม่ซ้ำกับเนื้อหา) แล้วบันทึกข้อมูลตามที่กำหนดให้

1. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

2. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

3. กลุ่มอาการ

สาเหตุ

.....

อาการของผู้ป่วย คือ

.....

.....

.....



ตอนที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมร่างกาย

1. กลุ่มอาการ กลุ่มอาการพาทัวซินโดรม (Patau Syndrome)
 สาเหตุ เกิดความผิดปกติ คือ ผู้ป่วยจะมีโครโมโซม 47 โครโมโซม โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 13 เกินมา 1 โครโมโซม มีอัตราการเกิดประมาณ 1 ต่อ 5,000 ของเด็กแรกเกิด
 อาการของผู้ป่วย คือ มีอาการปากแหว่ง เพดานโหว่ หูหนวกและมักมีนิ้วเกิน อาจตาพิการและผิดปกติที่หัวใจ เด็กที่อยู่ในกลุ่มอาการนี้มักจะเสียชีวิตตั้งแต่แรกเกิดหรือมีอายุสั้นมาก (อายุประมาณ 3 ปี) และมีแนวโน้มว่าจะพบในแม่ที่อายุมากเช่นเดียวกับกลุ่มอาการดาวน์.....
 2. กลุ่มอาการ
 สาเหตุ

 อาการของผู้ป่วย คือ

 3. กลุ่มอาการ
 สาเหตุ

 อาการของผู้ป่วย คือ

- (พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

ตอนที่ 2 เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมเพศ

1. กลุ่มอาการ กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์ (Klinefelter's syndrome)
 สาเหตุ เนื่องจากมีโครโมโซมผิดปกติ คือ โครโมโซมเพศแบบ XXY ทำให้มีจำนวน
 โครโมโซม 47 โครโมโซม ซึ่งเกินกว่าคนปกติ 1 โครโมโซม (ในบางกรณีผู้ป่วยที่เป็นโรค
 นี้อาจมีโครโมโซมถึง 48 โครโมโซม เพราะมีโครโมโซมเพศ แบบ XXXY)
 อาการของผู้ป่วย คือ มีลูกอัณฑะเล็กมาก เป็นหมัน แขนยาวขายาว เต้านมโตผิดปกติ
 ไม่มีความต้องการทางเพศ และสมรรถภาพทางเพศลดน้อยลงมาก

2. กลุ่มอาการ
 2. กลุ่มอาการ
 สาเหตุ

3. กลุ่มอาการ
 สาเหตุ

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

ตอนที่ 3 เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีน

1. ชื่อโรคฟีนิลคีโตนูเรีย (Phenylketonuria) หรือ (Phenylpyruvic oligophrenia).....
 สาเหตุเป็นโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากการถ่ายทอดทางโครโมโซม โดยโครโมโซม
 นั้นมีความบกพร่องของยีนที่สร้าง Phenylalanine hydroxylase ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถ
 สร้างเอนไซม์นี้ได้ จึงไม่สามารถย่อยสลายกรดอะมิโน phenylalanine ไปเป็น tyrosine
 เหมือนคนปกติ จึงเกิดภาวะ phenylalanine สะสมในเลือดมากผิดปกติ และมี
 phenylpyruvic acid และกรดอินทรีย์อื่นปนในปัสสาวะ รวมทั้งอาการโลหิตเป็นพิษ
 ด้วย.....
 อาการของผู้ป่วย คือมีอาการปัญญาอ่อน และไม่สามารถรับประทานอาหารได้เหมือน
 คนทั่วไป โดยอาการฟีนิลคีโตนูเรียนี้ จะพบในคนผิวขาวมากกว่า และในประเทศไทย
 พบไม่มาก.....
2. ชื่อโรค
 สาเหตุ

 อาการของผู้ป่วย คือ
3. ชื่อโรค
 สาเหตุ

 อาการของผู้ป่วย คือ

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

บัตรคำถาม

เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมและยีน



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. การกลายประเภทใดมีอิทธิพลต่อพันธุกรรม
 - ก. การกลายของเซลล์สืบพันธุ์
 - ข. การกลายของเซลล์ร่างกาย
 - ค. การกลายของเซลล์ร่างกายมากกว่าเซลล์สืบพันธุ์
 - ง. การกลายของเซลล์สืบพันธุ์มากกว่าเซลล์ร่างกาย
2. ข้อใดคือความแตกต่างของกลุ่มอาการครีดูชาต์และกลุ่มอาการดาวน์

ข้อ	กลุ่มอาการครีดูชาต์	กลุ่มอาการดาวน์
ก.	เกิดกับโครโมโซมร่างกาย	เกิดกับโครโมโซมเพศ
ข.	เกิดจากโครโมโซมขาดหายไป	เกิดจากการเพิ่มขึ้นของโครโมโซม
ค.	สติปัญญา	สติปัญญาน้อยกว่าปกติ
ง.	มีโครโมโซมเพศเป็น XO	มีโครโมโซมเพศเป็น XXY

3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ความผิดปกติของโครโมโซมทำให้พันธุกรรมผิดปกติด้วย
 - ข. ความผิดปกติของโครโมโซมไม่ทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมผิดปกติ
 - ค. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของออโทโซมเท่านั้น
 - ง. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศอย่างเดียว
4. โรคซัลสซีเมีย คือโรคที่เกี่ยวข้องกับข้อใด
 - ก. กลีตเลือด
 - ข. เม็ดเลือดแดง
 - ค. เม็ดเลือดขาว
 - ง. การมองเห็น

5. ผู้ที่อยู่ในกลุ่มอาการจิตูชาติ มีลักษณะอย่างไร
- มีโครโมโซมเพศเป็น XXY
 - พบในเด็กชายมากกว่าเด็กหญิง
 - โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 โครโมโซม
 - ส่วนของแขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไป 1 ส่วน
6. บุคคลในข้อใดเป็น Down syndrome
- 47,XY
 - 44 + XXY
 - 45 + XX
 - ถูกทั้ง ก และ ข
7. ข้อใดไม่ใช่ความผิดปกติที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนโครโมโซม
- กลุ่มอาการดาวน์
 - กลุ่มอาการพาทัว
 - กลุ่มอาการเอ็ดเวิร์ด
 - กลุ่มอาการเทอร์เนอร์
8. ข้อใดไม่ใช่ความผิดปกติที่เกิดจากโครโมโซมเพศ
- กลุ่มอาการพาทัว
 - กลุ่มอาการเทอร์เนอร์
 - กลุ่มอาการด็ับเบิลวาย
 - กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์
9. ข้อใดเป็นความผิดปกติที่พบเฉพาะเพศหญิง
- กลุ่มอาการดาวน์
 - กลุ่มอาการเทอร์เนอร์
 - กลุ่มอาการคริตูชาติ
 - กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์
10. การที่มารดามีลูกเมื่ออายุมาก ลูกที่เกิดขึ้นมีความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดปกติข้อใด
- กลุ่มอาการดาวน์
 - กลุ่มอาการคริตูชาติ
 - กลุ่มอาการเทอร์เนอร์
 - กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์

บัตรเฉลยคำถาม
เรื่อง ความผิดปกติของโครโมโซมและยีน



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

บัตรภาพ



ภาพเด็กปากแหว่งเพดานโหว่



ภาพนิ้วมือเกิน



ภาพคนผิวเผือกกับคนผิวปกติ

ภาพแสดงลักษณะผิวเผือก

ที่มา : ผิวเผือก (2557, ย่อหน้า 1)