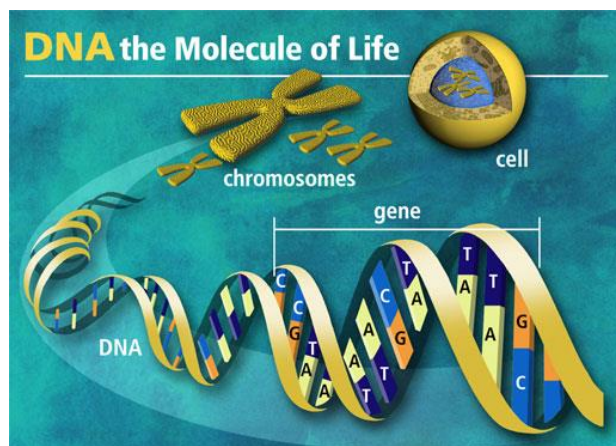


แบบฝึกหัดเรื่อง

พันธุกรรม(Heredity)

1.ลักษณะทางพันธุกรรม... (genetic trait) คือคือลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปของสิ่งมีชีวิตได้.....
2. ตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมของคนเรา เช่น.....สีผิว ส่วนสูง ระดับสติปัญญา การท้อลื่น การถนัดมือขวาหรือมือซ้าย จำนวนชั้นของหนังตา การมีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้ม หมูเลือด การมีติ่งหูหรือไม่มีติ่งหู การเวียนของขั้วญ ลักษณะของสันจมูก.....
3. ลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นผลจาก....พฤติกรรมและสิ่งแวดล้อม....เช่น.....รอยแผลเป็น ทรงผม ลักษณะที่เกิดจากการทำศัลยกรรม.....
4. ลักษณะทางพันธุกรรมถูกควบคุมโดย...กรดนิวคลีอิกชนิด. DNA.หรือ RNA....บนยีน สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไป โดยอาศัย....เซลล์สืบพันธุ์.....
5. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ เซลล์มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่1. นิวเคลียส 2. ไซโทพลาซึม 3. เยื่อหุ้มเซลล์.....
6. เมื่อใช้สีย้อมบางชนิดย้อมเซลล์ แล้วนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่า ภายในนิวเคลียสมีโครงสร้างที่สามารถติดสีได้ โครงสร้างนั้น คือ...โครโมโซม... ซึ่งเห็นได้ชัดได้สุดคือขณะที่...เกิดการแบ่งเซลล์.....
7. ช่วงที่เซลล์ยังไม่มี การแบ่งเซลล์ จะเห็นโครโมโซมในนิวเคลียสไม่ชัด โครโมโซมจะพันกันยุ่งเหยิงคล้ายก้อนเส้นด้ายขนาดเล็ก เรียกว่า.....โครมาทิน.....(....chromatin...) ช่วงที่มีการแบ่งเซลล์โครมาทินจะหดสั้นและขดคล้ายสปริง จึงเห็นได้ชัดเจนเรียกว่าโครโมโซม.....(....chromosome...)
8. จงวาดรูป ลักษณะและขั้นตอนการเกิดเป็นโครโมโซม



9. สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันมีจำนวนโครโมโซมในเซลล์ไม่เท่ากัน จงเติมจำนวนโครโมโซมให้ถูกต้อง

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	จำนวนโครโมโซม (แท่ง)
ถั่วลันเตา	.....14.....
หอม	.....16.....
ข้าวโพด	.....20.....
ข้าว	.....24.....
มะเขือเทศ	.....24.....
แมลงหวี่	.....8.....
ไก่	.....78.....
สุนัข	.....78.....
ปลากัด	.....42.....
ชิมแปนซี	.....48.....
คน	.....46.....
แมว	.....38.....
แมลงวัน	.....12.....
มันฝรั่ง	.....48.....

10. การศึกษาจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมของคนทำได้โดย

1).....นำเซลล์ร่างกาย เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาวบางชนิด มาศึกษาและถ่ายภาพโครโมโซมด้วยกล้องจุลทรรศน์.....

2).....นำภาพถ่ายโครโมโซมมาจัดเรียงตามรูปร่าง ลักษณะและขนาด โดยนำโครโมโซมที่มีรูปร่างเหมือนกัน ขนาดใกล้เคียงกันมาจัดไว้คู่เดียวกัน.....

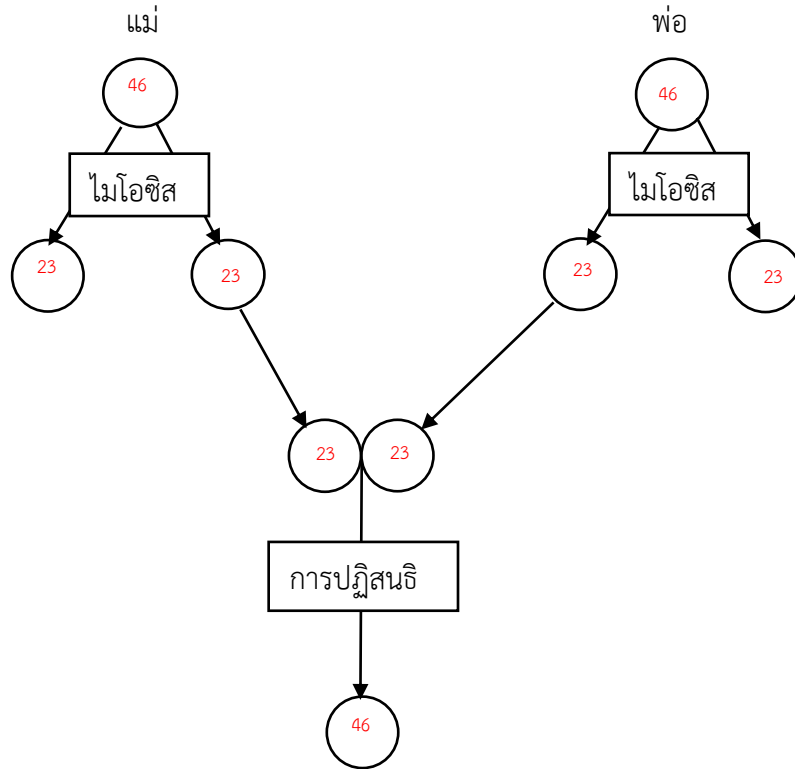
11. คนที่มีโครโมโซมจำนวน46... แท่ง จัดเป็นคู่ๆ ได้23....คู่ ซึ่งแบ่งเป็น

1.) ...ออโตโซม...จำนวน 22 คู่ ลักษณะเหมือนกันทั้งเพศหญิงและเพศชาย

2.) ...โครโมโซมเพศ...เป็นโครโมโซมคู่ที่ 23 มีลักษณะแตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศหญิง

12. โครโมโซมที่มีรูปร่าง ลักษณะและขนาดที่เหมือนกันสามารถจับคู่กันได้ โครโมโซมที่เหมือนกันนี้เรียกว่าโฮโมโลกัสโครโมโซม.....(...homologous..chromosome..)

13. โครโมโซมในเพศชายแห่งหนึ่งมีขนาดใหญ่ เรียกว่าโครโมโซม X... อีกแห่งหนึ่งมีขนาดเล็กเรียกว่า....โครโมโซม Y....
14. สัญลักษณ์ของเพศชาย คือ.....XY.....สัญลักษณ์ของเพศหญิง คือ.....XX.....
15. จงเติมจำนวนโครโมโซมเป็นแห่งในวงกลมให้ถูกต้อง



16. ในร่างกายของคนเรามีโครโมโซม.....46.....แห่ง หรือ.....23.....คู่ เซลล์สืบพันธุ์จึงมีโครโมโซม.....23.....แห่ง
17. เมื่อเซลล์สุจิของชาย ...23...แห่ง มารวมกับเซลล์ไข่ของหญิง...23...แห่ง โสโกตที่ได้มีโครโมโซม....46...แห่ง
18. ยีนที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งมี 2 แบบ เรียกว่า ...แอลลีล...(..allele...)
19. แอลลีลเด่น (..dominant allele..) คือ....แอลลีลที่ควบคุมลักษณะที่เด่น....เช่น TT Tt....
20. แอลลีลด้อย (..recessive allele..) คือ....แอลลีลที่ควบคุมลักษณะที่ด้อย..เช่น..tt....
21. จีโนไทป์ (..genotype...) คือ....ยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิต เช่น TT, tt, Tt.....
22. ฟีนไทป์ (..phenotype...) คือ...ลักษณะที่ปรากฏออกมาให้เห็นเป็นผลมาจากจีโนไทป์นั่นเอง.....
23. โครโมโซมเป็นที่อยู่ของ.....DNA...แต่ช่วงของ.....DNA...คือยีน
24. DNA.....เป็นสารพันธุกรรม แต่.....ยีน.....เป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะ

25. ผู้ค้นพบและอธิบายหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ คือ ...เกรเกอร์ เมนเดล.....

26. บิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์เรียกลักษณะต่างๆที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 ว่า.....ลักษณะเด่น.....และเรียกลักษณะต่างๆที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่ไปปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 ว่าลักษณะด้อย.....

27. จากตารางจงตอบคำถามให้ถูกต้อง

ลักษณะของต้นถั่วพันธุ์แท้ที่เป็นพ่อแม่	ลักษณะที่ปรากฏ	
	ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2
เมล็ดกลม + เมล็ดขรุขระ	เมล็ดกลม	เมล็ดกลม 3 ส่วน เมล็ดขรุขระ 1 ส่วน
เมล็ดสีเหลือง + เมล็ดสีเขียว	เมล็ดสีเหลือง	...เมล็ดสีเหลือง 3 ส่วน.... ...เมล็ดสีเขียว 1 ส่วน....
ฝักอวบ + ฝักแฟบ	ฝักอวบ	...ฝักอวบ 3 ส่วน.... ...ฝักแฟบ 1 ส่วน....
ฝักสีเขียว + ฝักสีเหลือง	ฝักสีเขียว	...ฝักสีเขียว 3 ส่วน.... ...ฝักสีเหลือง 1 ส่วน....
ดอกเกิดที่ลำต้น ๙ + ดอกเกิดที่ยอด	ดอกที่เกิดที่ลำต้น	..ดอกเกิดที่ลำต้น 3 ส่วน.. ..ดอกเกิดที่ยอด 1 ส่วน.
ดอกสีม่วง + ดอกสีขาว	ดอกสีม่วงทุกต้น	...ดอกสีม่วง 3 ส่วน.... ...ดอกสีขาว 1 ส่วน....
ต้นสูง + ต้นเตี้ย	ต้นสูงทุกต้น	...ต้นสูง 3 ส่วน.... ...ต้นเตี้ย 1 ส่วน....

28. ถ้าให้ต้นสูง แทนด้วย T และลักษณะต้นเตี้ยแทนด้วย t

สูงพันธุ์แท้ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ...TT.....

เตี้ยพันธุ์แท้ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ..tt.....

สูงพันธุ์ทาง เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ...Tt.....

29. พ่อสูงพันธุ์แท้แต่งงานกับแม่เตี้ยพันธุ์แท้ ลูกที่เกิดมามีลักษณะอย่างไร แสดงวิธีหาคำตอบ

30. ถ้านำลูกจากข้อ 29 มาผสมกัน ลูกที่เกิดมามีลักษณะอย่างไรบ้าง แสดงวิธีหาคำตอบ

31. ถ้าพ่อพันธุ์ทางและแม่พันธุ์ทางทั้งคู่ ลูกที่เกิดมามีลักษณะอย่างไรบ้าง อัตราส่วนเท่าใด แสดงวิธีหาคำตอบ

32. ถ้าพ่อและแม่พันธุ์แท้ทั้งคู่ ลูกที่เกิดมามีลักษณะอย่างไรบ้าง อัตราส่วนเท่าใด แสดงวิธีหาคำตอบ

33. ยีนเด่น (..dominance gene..) คือ....ยีนที่สามารถแสดงลักษณะนั้นๆออกมาได้ แม้มีเพียงยีนเดียว เช่น ยีนผิวปกติเป็นยีนเด่น เมื่อยีนผิวปกติอยู่กับยีนผิวเผือกจะแสดงลักษณะผิวปกติ.....
34. ยีนด้อย (..recessive gene..) คือ....ยีนที่แสดงลักษณะออกมาได้เมื่อมียีนด้อยนั้นทั้ง 2 ยีน เช่น เมื่อมียีนผิวเผือกทั้งคู่จะแสดงลักษณะผิวเผือก.....
35. จากตารางแสดงลักษณะที่นำโดยยีนเด่นและยีนด้อยในคน ให้นักเรียนเขียน \surd ลงในช่อง ในสิ่งที่นักเรียนคิดว่าตรงกับนักเรียน

ลักษณะ	การถ่ายทอด			
	นำโดยยีนเด่น		นำโดยยีนด้อย	
นิ้วก้อย	นิ้วก้อยเบนออกจากกัน	.....	นิ้วก้อยตรง	.....
การมีขนที่นิ้วมือ	มีขน	.....	ไม่มีขน	.....
จมูก	สันจมูกโค้ง	.....	สันจมูกตรง	.....
แนวผมที่หน้าผาก	แนวผมหยัก	.....	แนวผมตรง	.....
การมีติ่งหู	หูมีติ่ง	.....	หูไม่มีติ่ง	.....
การห่อลิ้น	ห่อลิ้นได้	.....	ห่อลิ้นไม่ได้	.....
การพับลิ้น	พับลิ้นไม่ได้	.....	พับลิ้นได้	.....
การมีลักยิ้ม	มีลักยิ้ม	.....	ไม่มีลักยิ้ม	.....
ความยาวขนาตา	ยาวเกิน 1 cm	.....	สั้นกว่า 1 cm	.....
ผิวหนังตกรกระ	ตกรกระ	.....	ปกติ	.....
ความหยักของผม	ผมหยัก	.....	ผมเหยียด	.....

36. ถ้าโครโมโซมผิดปกติ ทำให้ยีนผิดปกติไปด้วย จึงมีผลต่อ..ลักษณะของสิ่งมีชีวิต...
37. ผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์เกิดจาก.....โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาจากปกติ 1 แท่ง.....
38. กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) คือ....โรคพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม.....
39. กลุ่มอาการดาวน์มีลักษณะดังนี้...ศีรษะค่อนข้างเล็ก แขน ตาเฉียงขึ้น ตั้งจมูกแบน ปากเล็ก ลิ้นมักยื่นออกมา ตัวค่อนข้างเตี้ย มือสั้น มักมีโรคหัวใจพิการ หรือโรคลำไส้อุดตันตั้งแต่แรกเกิด มีพัฒนาการทางสมองช้า.....
40. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ คือ.....ภาวะปัญญาอ่อน นอกจากนั้นก็โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดและภาวะต่อมธัยรอยด์บกพร่อง.....

41. การตรวจสอบว่าเด็กเป็นเด็กกลุ่มอาการดาวน์จริงทำได้โดย....การวินิจฉัยก่อนคลอด โดยแพทย์จะเจาะน้ำคร่ำ มาตรวจดูโครโมโซมของเด็กในครรภ์ ถ้าผิดปกติอาจเลือกวิธีการยุติการตั้งครรภ์ ปัจจุบันมักทำในหญิง อายุ มากกว่า 35 ปี เป็นต้นไป.....
42. พ่อแม่ของเด็กกลุ่มอาการดาวน์อาจสังเกตลักษณะได้จาก.....เด็กที่มีตัวค่อนข้างนึ่มหรืออ่อนปวกเปียก มี พัฒนาการที่ล่าช้า เช่น นั่งช้า ยืนช้า เดินช้า พูดช้า.....
43. โรคธาลัสซีเมีย เกิดจาก ...ความผิดปกติของยีนที่ควบคุมการสร้างฮีโมโกลบิน.....
44. ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียมีอาการซีด ตาเหลือง ผิวน้ำดำคล้ำ ร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ติดเชื้อง่าย.....
45. ภาวะตาบอดสีเกิดจากความผิดปกติของยีนทำให้....มองเห็นสีบางสี เช่น สีแดง สีเขียว หรือสีน้ำเงินผิดไปจากความเป็นจริง ผู้ที่ตาบอดสีส่วนใหญ่เกิดจากการได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อหรือแม่หรือบรรพบุรุษ.....
46. คนปกติเกิดตาบอดสีได้ถ้า....เซลล์เกี่ยวกับการรับสีภายในตาได้รับความกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง.....
47. พ่อตาปกติแต่งงานกับแม่ตาบอดสี ลูกที่เกิดจะมีลักษณะอย่างไรบ้าง จงแสดงวิธีหาคำตอบ

48. พ่อตาปกติแต่งงานกับแม่ตาปกติแต่เป็นพาหะ ลูกที่เกิดจะมีลักษณะอย่างไรบ้าง จงแสดงวิธีหาคำตอบ

49. พ่อกรู๊ปเลือด A แต่งงานกับแม่กรู๊ปเลือด B ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสเป็นกรู๊ปเลือดใดบ้าง จงแสดงวิธีหาคำตอบ

50. การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์โดยทั่วไปทำได้โดยการผสมพันธุ์พืชหรือสัตว์สองสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน แล้วคัดเลือกให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีสมบัติและลักษณะตามต้องการ.....

51. ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาช่วยในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์เพื่อ

1).....ให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น.....

2).....ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้น.....

3).....ให้ผลผลิตมีคุณลักษณะตรงกับความต้องการของผู้บริโภค.....

52. เทคโนโลยีชีวภาพมาช่วยในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ เช่น ..การผสมเทียม การปฏิสนธิในหลอดแก้ว การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลนนิ่ง...

53. เทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) คือ.....คือการนำความรู้ด้านชีววิทยา โดยเฉพาะสาขาพันธุศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลายรูปแบบ เช่น พันธุวิศวกรรม การโคลน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....

54. เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) คือ.....คือการตัดต่อยีนด้วยกระบวนการที่นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ทำให้สามารถได้สิ่งมีชีวิตที่มีสมบัติต่างไปจากพันธุ์ที่มีในธรรมชาติได้.....

55. พันธุวิศวกรรม คือการตัดต่อยีนด้วยกระบวนการที่นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ การตัดต่อยีนอาจทำในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียว หรือในสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ทำให้การสังเคราะห์โปรตีนในสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไปได้ นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายสาขา เช่น การแพทย์ การเกษตร อาหาร ด้านสิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรมต่าง ๆ.....

56. พันธุวิศวกรรมด้านการแพทย์ เช่น.....การนำยีนที่สร้างโปรตีนชนิดหนึ่งของคนไปแทรกลงในดีเอ็นเอของแบคทีเรีย แล้วถ่ายดีเอ็นเอลูกผสมกลับคืนให้กับแบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียสามารถผลิตโปรตีนชนิดเดียวกับโปรตีนของคนได้ ปัจจุบันมีการสร้างสายพันธุ์แบคทีเรียที่สังเคราะห์ฮอร์โมนอินซูลิน(โรคเบาหวาน)ของคนได้.....

57. พันธุวิศวกรรมทางการเกษตร เช่น.....การถ่ายฝากยีนจากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เข้าไปในพืชบางชนิด เช่น ฝ้ายหรือข้าวโพด ทำให้มีความต้านทานแมลง การถ่ายฝากยีนที่ทำให้พริกชี้ฟ้าและมะละกามีความต้านทานต่อไวรัส.....

58. การโคลน (cloning) คือ...การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ.....

59. วิธีการโคลน ทำได้โดย ...นำนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายใส่เข้าไปในเซลล์ไข่ที่ดูดเอานิวเคลียสออกแล้ว เซลล์ไข่จะพัฒนาไปเป็นสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ โดยใช้ข้อมูลสารพันธุกรรมจากนิวเคลียสของเซลล์ร่างกาย.....

60. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) จัดเป็นการโคลนอย่างหนึ่งทำได้โดย ... การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ที่ประกอบด้วยธาตุอาหาร น้ำตาล วิตามิน และฮอร์โมนพืชในสภาพปลอดเชื้อ และมีการควบคุมแสงสว่าง อุณหภูมิ และความชื้น.....

61. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีขั้นตอนดังนี้

- 1).....เตรียมเนื้อเยื่อพืช.....
- 2).....เพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์.....
- 3).....เนื้อเยื่อเจริญเติบโตในอาหารสังเคราะห์.....
- 4).....เนื้อเยื่อเจริญเติบโตขยายขนาดขึ้นเรื่อยๆ.....
- 5).....ได้ต้นอ่อนพร้อมที่จะนำไปปลูกในเรือนเพาะชำ.....

62. สิ่งมีชีวิตที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมด้วยเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมแล้วเรียกว่า.....สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMO),ย่อมาจาก Genetically Modified Organism.....

63. เทคโนโลยีพันธุกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) ด้านการแพทย์....เช่น ผลิตฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน ผลิตฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโต ผลิตวัคซีนแก้โรคตับอักเสบนิดปี.....
- 2) ด้านการเกษตร...ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ให้ผลิตโปรตีนที่ต้องการ พันธุ์พืชที่มีความต้านทานต่อโรค ต่อแมลงศัตรูพืช และทนต่อความแห้งแล้ง.....
- 3) ด้านอุตสาหกรรม....ปรับปรุงพันธุ์จุลินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตยาปฏิชีวนะ อุตสาหกรรมอาหาร.....

64. ความรู้ทางพันธุศาสตร์นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อีกมาก เช่น

- 1) ...การพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลในการสืบสวนคดีอาชญากรรม.....

2) การตรวจความเป็นพ่อแม่ลูก.....

3) การตรวจสอบพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ.....

65. การตรวจดีเอ็นเอเพื่อพิสูจน์ผู้ต้องสงสัยหรือหาความสัมพันธ์ทางสายเลือดต้องตรวจสอบ....ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint).....

66. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละบุคคล ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอสร้างขึ้นได้จากดีเอ็นเอโดยมีขั้นตอนดังนี้

1)...การสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างเลือดหรือน้ำเยื่อ.....

2).....การตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์.....

3).....การแยกดีเอ็นเอตามขนาด.....

4).....การตรวจสอบดีเอ็นเอบางตำแหน่ง โดยใช้สารกัมมันตรังสีและการเอกซเรย์.....

5).....ได้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ.....

67. ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านพันธุศาสตร์ที่นักพันธุศาสตร์กำลังศึกษาวิจัยกัน คือ....การทำแผนที่ยีน (gene mapping).หรือการทำแผนที่จีโนม (genome mapping).....

68. การทำแผนที่ยีนหรือการทำแผนที่จีโนมทำให้รู้ว่า...ยีนต่างๆหรือยีนทั้งหมดของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาอยู่ที่ตำแหน่งไหนของโครโมโซมบ้าง ทำหน้าที่อะไร และอย่างไร.....

69. การทำแผนที่ยีนของมนุษย์นำไปใช้ประโยชน์ดังนี้

1).....ใช้รักษาโรคต่างๆที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม โรคมะเร็ง เพราะเมื่อรู้ว่ายีนใดเกี่ยวข้องกับภาวะผิดปกติสามารถใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมตัดต่อยีนที่พึงประสงค์เข้าไปแทนที่บกพร่อง.....

2).....เป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิธีการที่สามารถใช้ทำนายแนวโน้มของการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรมของแต่ละคน.....
