

## บทที่ 2

### จุดกำเนิดชีวิต

#### เค้าโครงเรื่อง

1. ปัจจัยทางพันธุกรรม
  - 1.1 ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม
  - 1.2 กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
  - 1.3 ลักษณะเซลล์เพศ
2. กระบวนการเริ่มต้นของชีวิต
  - 2.1 ชั้นที่ 1 การมีวุฒิภาวะ
  - 2.2 ชั้นที่ 2 สภาวะการตกไข่
  - 2.3 ชั้นที่ 3 การมีปฏิสนธิ
3. ความสำคัญของจุดเริ่มต้นหรือการปฏิสนธิ
  - 3.1 ลักษณะของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
  - 3.2 การกำหนดเพศ
  - 3.3 จำนวนของเซลล์ปฏิสนธิ

#### สาระสำคัญ

1. ปัจจัยทางพันธุกรรมประกอบด้วย ลักษณะทางร่างกาย ลักษณะทางจิตและโรคบางชนิด กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจะอาศัยยีนส์จำนวนมากที่อยู่บนโครโมโซม โดยผ่านทางเซลล์เพศจากบิดาและมารดา
2. กระบวนการเริ่มต้นของชีวิต ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ (1) การมีวุฒิภาวะทางเพศของอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งเพศหญิงและชาย (2) สภาวะของการตกไข่ และ (3) การมีปฏิสนธิ
3. ข้อควรคำนึงถึงเรื่องการปฏิสนธิ ควรคำนึงถึงลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ ประการที่ 1 ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมซึ่งเป็นลักษณะที่บิดามารดาไม่สามารถ

ควบคุมให้ทารกที่เกิดมาใหม่มีรูปร่างหน้าตาตามใจปรารถนาได้ ประการที่ 2 บิดาจะเป็นผู้กำหนดเพศของทารกแต่เพียงผู้เดียว ประการที่ 3 ในเรื่องการปฏิสนธินั้นจะให้ทารกได้เพียงครั้งละ 1 คน ถ้ามีมากกว่า 1 จะถือว่าผิดปกติ

### จุดประสงค์ของการเรียนรู้

หลังจากที่นักศึกษาได้เรียนบทเรียนนี้ไปแล้ว นักศึกษาจะต้อง

1. อธิบายถึงลักษณะที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายถึงกระบวนการเริ่มต้นของชีวิตใหม่ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถแยกแยะและบอกถึงลักษณะการเริ่มต้นของชีวิตใหม่ได้อย่างถูกต้อง

## 1. ปัจจัยทางพันธุกรรม

จากคำพังเพยที่ว่า “ดูช้างให้ดูหาง ดูนางให้ดูแม่ จะดูให้แน่ควรดูถึงยาย” หรือ ‘ลูกไม้หล่นไม่ไกลต้น’ เป็นคำกล่าวที่สอดคล้องกับเรื่องของพันธุกรรมมากที่สุด เพราะมนุษย์จะต้องมีการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ จากช่วงชีวิตหนึ่งไปสู่ช่วงชีวิตหนึ่ง แต่การได้รับลักษณะที่ถ่ายทอดออกมา นั้น ย่อมมีความแตกต่างกันออกไป บางคนจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงพ่อ บางคนมีลักษณะที่คล้ายคลึงแม่ บางคนมีลักษณะคล้ายคลึงทั้งพ่อและแม่ แต่บางคนไม่เหมือนพ่อแม่แต่เหมือนยาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องของพันธุกรรมทั้งสิ้น ลักษณะที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนในเรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรมภายในครอบครัว เช่น สีผิว สีผม ลักษณะของเส้นผมซึ่งอาจจะเหยียดตรง หยัก โศก ผมหยิก ก็จะมีส่วนที่เหมือนกับใครคนใดคนหนึ่งในครอบครัว หรืออาจจะมีลักษณะความสูง เช่น พ่อแม่สูง ลูกมักจะสูงตาม หรือถ้าพ่อแม่เตี้ยลูกมักจะเตี้ยเช่นกัน

### 1.1 ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ประกอบด้วย

ก. การถ่ายทอดลักษณะทางด้านร่างกาย หมายถึง การถ่ายทอดลักษณะที่ปรากฏทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของรูปร่างหน้าตา ลักษณะทางความสามารถในการม้วนลิ้น ลักษณะของติ่งหู การมีนิ้วมือนิ้วเท้ามากกว่า 5 นิ้ว หรือความสามารถในการผลิตอินซูลิน ซึ่งบุคคลที่ขาดสารนี้จะทำให้เกิดเป็นโรคเบาหวาน

ข. การถ่ายทอดลักษณะทางด้านจิต หมายถึง ลักษณะที่ถ่ายทอดในด้านสมองและสติปัญญา การถ่ายทอดลักษณะทางด้านจิตนี้มักจะเป็นเรื่องนามธรรม ซึ่งบางครั้งเราเรียกว่า ‘ก้ำกืด’ (ส่วนการถ่ายทอดลักษณะทางด้านร่างกายจะเป็นเรื่องของรูปธรรม) บางครั้งการถ่ายทอดลักษณะทางจิตนั้นจะเป็นเรื่องของ ‘กรรมที่ผู้ปฏิบัติชอบจนเป็นนิสัยสันดาน’ ซึ่งในวงการแพทย์เชื่อว่า สามารถถ่ายทอดพันธุกรรมได้ นพ. เจน ณะสิริ (2533 : 63) กล่าวว่า “ผู้ที่ทำกรรมดี ใจหรือจิต หรือวิญญาณก็จะดีไปด้วย จิตนั้นเปรียบเสมือนเมล็ดพืชพันธุ์ เมล็ดของพืชพันธุ์ชนิดใดก็จะเป็นต้นเป็นพืชพันธุ์ชนิดนั้นจะเป็นอื่นไม่ได้ ส่วนสมองเปรียบเสมือนดิน ฉะนั้นถ้าสมองดี ความจำก็จะต้องดี เหมือนดินดี มีปุ๋ย ต้นไม้พันธุ์ดีจากเมล็ดพันธุ์นั้นก็ยิ่งเจริญงอกงามให้ดอกไม้ให้ผลที่ดั่งงามสืบไป’

ค. การถ่ายทอดโรคบางชนิดจากบรรพบุรุษมาสู่ลูกหลาน เช่น โรคตาบอดสี (Color blindness) โรคโลหิตไหลไม่หยุด (Hemophilia) โรคปัญญาอ่อน หรือแม้แต่การเป็นมะเร็ง แพทย์บางท่านได้กล่าวว่าเป็นเรื่องของพันธุกรรม

นอกจากนั้น วิจารณ์ พานิช (2525 : 26-28) ได้ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องของโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

โรคที่จะสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรม ประกอบด้วย

1. มะเร็งที่จอตา (Retinoblastoma) ผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งของจอตา 40% จะเป็นผลเนื่องมาจากพันธุกรรม อีก 60% ยังไม่มีใครทราบสาเหตุ และการเกิดมะเร็งนี้มักเกิดกับเด็ก โดยเด็กจะมีตาวาวคล้ายแมว

2. เนื้องอกเป็นตุ่มตะปุ่มตะป่ำที่ลำไส้ใหญ่ (Heredity adenomatosis of the colon and rectum = ACR หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า familial polyposis coli) ลักษณะที่ผนังของลำไส้ใหญ่เป็นตุ่มตะปุ่มตะป่ำนี้เป็นลักษณะของการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่เป็นลักษณะเด่น เมื่อผู้ใดก็ตามได้รับการถ่ายทอดลักษณะนี้มา ถ้าทิ้งไว้ถึงอายุ 50 ปีแล้วจะกลายเป็นมะเร็งทันที

3. เนื้องอกที่สร้างฮอร์โมนเกิดที่หลายตำแหน่ง (Multiple endocrine adenoma syndrome) เป็นเนื้องอกที่เกิดขึ้นขณะอยู่ในครรภ์มารดา และในช่วงตัวอ่อนนั้นมีเซลล์กระจุกหนึ่งที่เรียกว่า สันประสาท (neural crest) เซลล์กลุ่มนี้จะกระจัดกระจายไป ทำให้เกิดต่อมที่ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนทำงานผิดปกติเช่น เนื้องอกในต่อมหมวกไต

4. โรคแกก่อนวัย (Pogeria) นายแพทย์วิจารณ์ พานิช ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า โรคแกก่อนวัยนี้ เป็นโรคที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบแฝง สามารถเกิดได้ทั้งเพศหญิงและชาย ถ้าพ่อแม่มีลักษณะโรคแกก่อนวัยแฝงอยู่แล้ว ลักษณะของพ่อแม่มารวมกันจะทำให้ลูกที่ออกมา มีโอกาสเป็นเด็กหน้าแกได้

## 1.2 กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตทุกชีวิตจะต้องได้รับการถ่ายทอดคุณลักษณะบางลักษณะมาจากบรรพบุรุษ โดยเริ่มจากเซลล์เล็กๆ ซึ่งเซลล์ดังกล่าวเกิดจากการผสมกันระหว่างไข่และอสุจิ มีการแบ่งตัวแบบทวีคูณ คือ จาก 1 เป็น 2 จาก 2 เป็น 4 จาก 4 เป็น 8 ไปเรื่อยๆ จนในที่สุดจะเป็นทารกที่มีลักษณะทางร่างกายอย่างสมบูรณ์

จากลักษณะของชีวิตที่เกิดขึ้นมาใหม่จะสามารถเป็นได้อย่างสมบูรณ์นั้น จะต้องได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมอย่างสมบูรณ์เช่นกัน ลักษณะการถ่ายทอดนั้นประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

### 1.2.1 ยีนส์ (Genes)

ยีนส์ หมายความว่า ตัวกำหนดลักษณะต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏหรือไม่ปรากฏของร่างกาย ลักษณะยีนส์ของบุคคลจะถูกถ่ายทอดจากคนชั่วอายุหนึ่งไปยังคนอีกชั่วอายุหนึ่ง แม้ว่ายีนส์จะไปผสมกับยีนส์หรือพันธุกรรมอื่น ๆ ก็ตาม แต่ลักษณะที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานจะยังคงเป็นพันธุกรรมที่เหมือนกับบรรพบุรุษ ซึ่งมีผลทำให้ ลูกหลานมีใบหน้า หรือโครงสร้างทางร่างกาย หรือลักษณะบางประการที่เหมือนกับปู่ย่าตายายหรือบรรพบุรุษได้

ก. ลักษณะการถ่ายทอดที่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตา เช่น ผมสีน้ำตาล เราเรียกลักษณะการถ่ายทอดนี้ว่าเป็นลักษณะฟีโนไทป์ (phenotype) ส่วนลักษณะที่ถ่ายทอดทางยีนส์เช่นกัน แต่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาอย่างชัดเจน และยีนส์ที่ได้รับการถ่ายทอดนั้นมียีนส์ประกอบเหมือนกัน เช่น การถนัดซ้ายจะมีลักษณะของยีนส์ที่ถนัดซ้ายเหมือนกัน เราเรียกลักษณะนี้ว่า จีโนไทป์ (Genotype)

ข. ในกรณีที่มีการจับคู่ของยีนส์มีลักษณะของการจับคู่ของยีนส์ที่เหมือนกัน เราเรียกว่า โฮโมไซโกต (Homozygote) ถ้าการจับคู่ของยีนส์ที่มีรูปร่างต่างกันเราเรียกว่า เฮเทอโรไซโกต (Heterozygote) เช่น การจับคู่ของ  $\pi$  หรือ  $\pi$  ซึ่ง  $\pi$  เป็นลักษณะเด่นทั้งคู่ หรือ  $\pi$  เป็นลักษณะด้อยทั้งคู่ หรือการจับคู่แบบ  $\pi$  เป็นการจับคู่แบบมีทั้งลักษณะเด่นและลักษณะด้อยอยู่ด้วยกัน

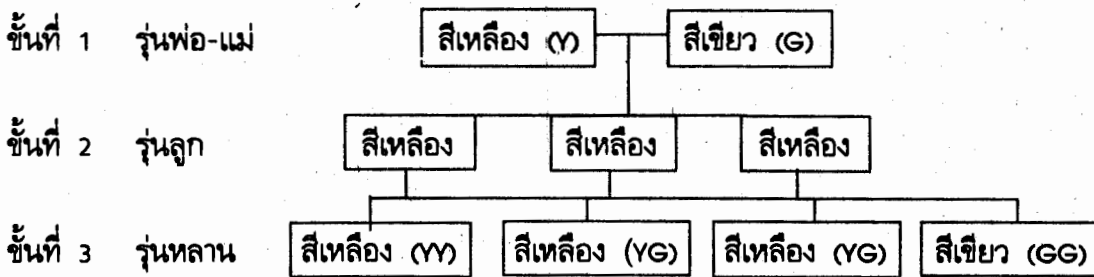
ค. ยีนส์ที่อยู่ภายในร่างกายของมนุษย์เราจะได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ยีนส์ที่มีลักษณะเด่น หรือซ่ม (Dominant) และยีนส์ที่มีลักษณะด้อย หรือแฝง (Recessive)

ยีนส์ที่มีลักษณะเด่นมาจับคู่กับยีนส์ที่มีลักษณะเด่น ลูกที่ออกมาจะมีลักษณะเป็นพันธุ์แท้ ซึ่งมีลักษณะเด่นเหมือนพันธุ์เดิมทั้งหมด ในกรณีที่มีการจับคู่ของยีนส์ที่มีลักษณะเด่นกับลักษณะด้อย ลูกที่ออกมาจะเป็นแบบลักษณะเด่นแต่มีลักษณะด้อยแฝงอยู่ ลักษณะเช่นนี้ว่าเป็นพันธุ์ทาง

นอกจากนั้น ลักษณะการจับคู่ของยีนส์มีสิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ จะมีการข่มซึ่งกันและกันของยีนส์ ลักษณะของการข่มมี 3 แบบ คือ

- ข่มอย่างสมบูรณ์ (Complete Dominant) เช่น ดอกเฟื่องฟ้าได้รับการผสมให้เป็นสีแดงหรือสีขาว เพียงสีใดสีหนึ่ง
- ข่มอย่างไม่สมบูรณ์ (Incomplete Dominant) เช่น ดอกเฟื่องฟ้ากลายเป็นสีชมพู
- ไม่มีการข่มซึ่งกันและกัน (No Dominant) เช่น ในดอกเดียวกันจะมีทั้งสีแดงและสีขาวอย่างเป็นจุดๆ

เพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ควรจะศึกษาถึงการทดลองกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมตามหลักการของเมนเดล\* ซึ่งเขาได้ทดลองผสมถั่วพันธุ์แท้ที่มีเมล็ดสีเหลืองและสีเขียว ปรากฏว่า ได้ถั่วพันธุ์สีเหลืองทั้งสิ้น ในขั้นต่อไปเอาถั่วพันธุ์ลูกมาผสมกันเองได้รุ่นหลานมีสีเหลือง 3 ส่วน เขียว 1 ส่วน ดังแผนผังปรากฏดังนี้



เมื่อพิจารณาเฉพาะขั้นที่ 3 จะเห็นได้ว่า ลักษณะของสีเหลือง : สีเขียว = 3 : 1 นั้น จะเป็นเรื่องของลักษณะที่ปรากฏให้เห็นเรียกว่าฟีโนไทป์ ส่วนลักษณะของ YY, Yy และ yy นั้นจะเรียกว่าจีโนไทป์ ลักษณะการจับคู่ของยีนส์ YY และ yy เรียกว่าโฮโมไซโกต ส่วนการจับคู่ของยีนส์ Yy เราเรียกว่า เฮเทโรไซโกต ขณะเดียวกันสีเหลืองจะเป็นลักษณะเด่น สีเขียวจะเป็นลักษณะด้อย ทั้งนี้เพราะว่าในรุ่นลูกนั้น ยีนส์สีเหลืองได้ข่มสีเขียวทำให้ได้ลูกออกมาเป็นสีเหลือง สำหรับสีเหลือง (YY) สีเขียว (yy) ในรุ่นหลานนั้นจะเป็นพันธุ์แท้ และสีเหลือง (Yy) จะเป็นพันธุ์ทาง

\*Mendel มีชื่อเต็มว่า Gregor Johana Mendel เป็นชาวเชคโกสโลวาเกีย เป็นผู้ที่ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับพันธุกรรม วิธีการทดลองของ Mendel ได้ใช้เมล็ดถั่ว เขาได้พิจารณาการเจริญเติบโตของลำต้น สีของเมล็ด ลักษณะรูปร่าง ความเจริญงอกงามของยอดลำต้น การออกดอก ฯลฯ ซึ่งเขาสรุปและตั้งเป็นกฎที่เรียกว่า กฎของเมนเดล (Mendel Law) ฉะนั้น Mendel จัดว่า เป็นบิดาของวิชาพันธุศาสตร์

ง. ยีนส์ที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้นั้นจะต้องมียีนส์ที่จับกันเป็นคู่ๆ ตามลักษณะของยีนส์ชนิดเดียวกัน และมีการแยกออกจากกันเมื่อมีการถ่ายทอดเข้าสู่หน่วยสืบพันธุ์ คือ ไข่ (Egg) และอสุจิ (Sperm) หน่วยละตัว เมื่อมีการผสมกันระหว่างไข่และอสุจิแล้ว ยีนส์แต่ละตัวที่แยกกันอยู่ในไข่และอสุจินั้นจะจับคู่กับยีนส์ชนิดเดียวกัน เช่น ยีนส์สีผมจับคู่กับยีนส์สีผมอีกครั้งหนึ่ง

จ. ยีนส์ที่อยู่ในร่างกายของคนเราจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงถ้าได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมในสภาพการณ์ที่ปกติ ยกเว้นแต่ว่า ได้รับรังสีบางชนิดหรือยาบางอย่างซึ่งมีผลทำให้ยีนส์มีการเปลี่ยนแปลงและยังส่งผลกระทบต่อรุ่นลูกหลานอีกด้วย

### 1.2.2 โครโมโซม (Chromosome)

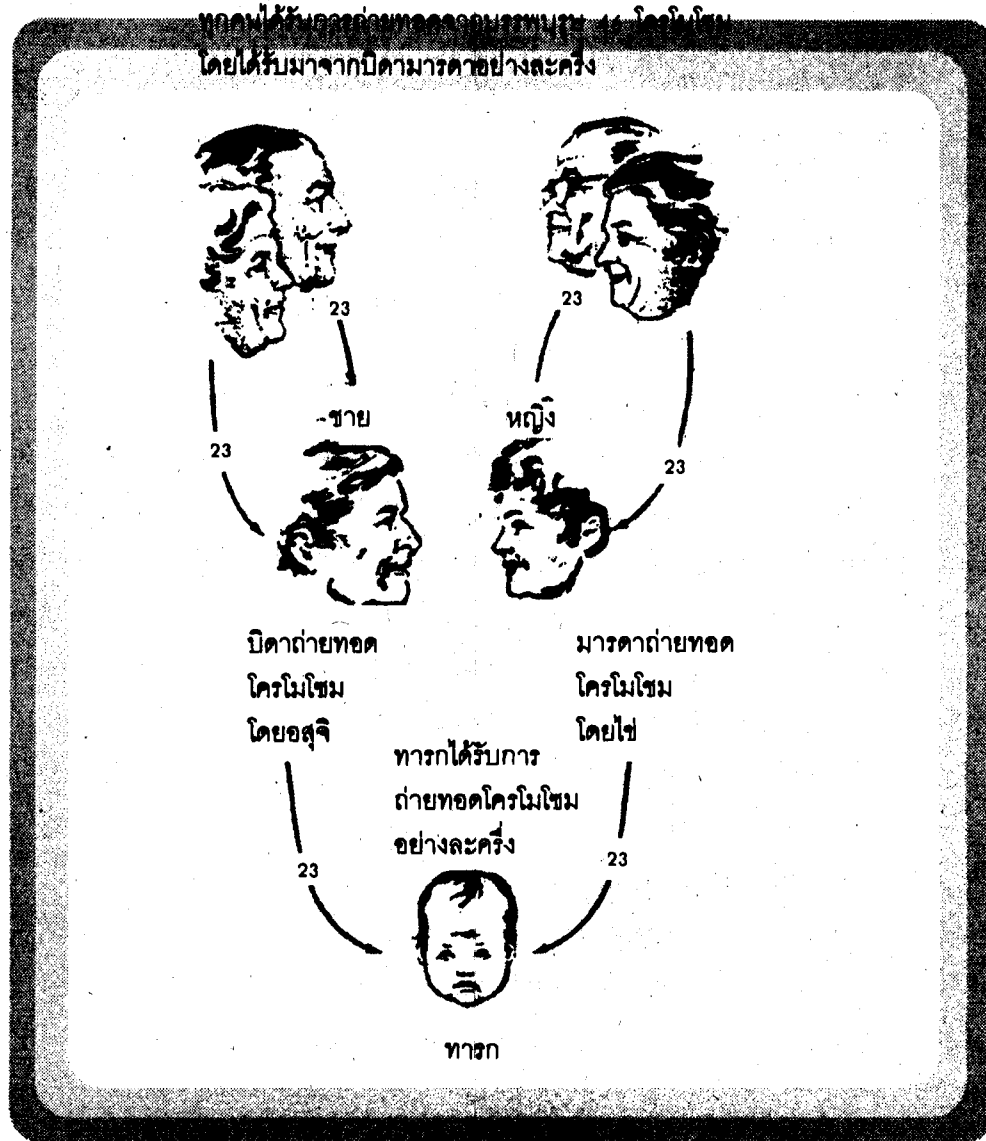
จากการที่ทราบว่า ยีนส์เป็นหน่วยทางพันธุกรรมมีหน้าที่ควบคุมลักษณะของร่างกายทั้งหมด ทำให้เราจัดว่า ยีนส์เป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กโดยยีนส์จะตั้งอยู่อย่างคงที่ภายในโครโมโซม เดิมทีเมนเดลยังไม่ทราบตัวการที่ควบคุมลักษณะของยีนส์ว่าอยู่ในตำแหน่งใด จนกระทั่ง ซัทตัน (Sutton) ซึ่งเป็นนักพันธุศาสตร์ที่มีชื่อเสียงท่านหนึ่งได้สังเกตพบว่า การทำงานของยีนส์กับโครโมโซมมีความคล้ายคลึงกัน และสรุปว่า ยีนส์มีตำแหน่งอยู่บนโครโมโซม และมีการคาดคะเนว่า ใน 1 โครโมโซมจะมียีนส์ประมาณไม่น้อยกว่า 3,000 ยีนส์

สิ่งที่มีชีวิตทุกชนิดจะมีโครโมโซมเป็นองค์ประกอบของเซลล์ ในชีวิตทุกชีวิตจะมีโครโมโซมจำนวนคงที่ แต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซม รูปร่าง ขนาดแตกต่างกันไป เช่น ม้ามี 66 แห่ง ยุงมี 6 แห่ง สำหรับมนุษย์จะมีโครโมโซม 46 โครโมโซม หรือ 23 คู่ จำนวน 22 คู่แรกจะเป็นลักษณะที่เหมือนกันทั้งเพศหญิงและเพศชาย ซึ่งเป็นลักษณะที่ปรากฏออกมาทางร่างกายมนุษย์ (Autosome) ส่วนโครโมโซมที่เหลือจะมีลักษณะที่ไม่เหมือนกันทั้งเพศหญิงและชาย โครโมโซมคู่นี้เรียกว่า โครโมโซมเพศ (Sex chromosome) ซึ่งโครโมโซมเพศนี้จะทำหน้าที่ในการกำหนดเพศ คือ โครโมโซม Y จะกำหนดเป็นเพศชาย โครโมโซม X จะกำหนดเป็นเพศหญิง

ในเซลล์ที่ได้รับการผสมหรือที่เรียกว่าไซโกต (Zygote) จะประกอบด้วยโครโมโซมจำนวน 23 คู่ มาจากบิดาจำนวนครึ่งหนึ่งและมาจากมารดาจำนวนครึ่งหนึ่ง ดังภาพที่ 2.1

ดังนั้น โครโมโซม คือส่วนประกอบของนิวเคลียส มีลักษณะเป็นเส้นและมีสารพันธุกรรม (ยีนส์) เกาะเรียงตัวอยู่ ในการศึกษาเรื่องโครโมโซมนี้ จะใช้เนื้อเยื่อของร่างกายมนุษย์เป็นเครื่องช่วย เนื้อเยื่อที่ใช้ในการศึกษาอาจจะได้มาจากเลือด ไขกระดูก ผิวหนัง ต่อม้ำเหลือง แต่ที่นำมาศึกษาได้ง่ายและสะดวกที่สุดคือ เลือด

ภาพที่ 2.1 กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม



จากภาพที่ 2.1 จะเห็นได้ว่า โครโมโซมแต่ละอันจะได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ และมีการจับคู่กันของโครโมโซมบิดาและมารดา แต่เนื่องจากว่า การจับคู่ของโครโมโซมดังกล่าวนั้น มีการจับคู่ได้อย่างมากมาย ดังนั้นจึงไม่สามารถทำนายลักษณะทางร่างกายและสภาพทางจิตใจของเด็กได้ว่าควรมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งจะสามารถเห็นได้ชัดเจนจากพี่น้องท้องเดียวกันที่ปรากฏว่ามีรูปร่างหน้าตาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการจับคู่ของยีนส์ที่อยู่ในโครโมโซมนั้นเอง



### 1.3 ลักษณะเซลล์เพศ (Sex cells)

ลักษณะของเซลล์มารดาและบิดานั้นจะพัฒนาได้เนื่องจากอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ คือ ต่อมเพศ (Gonad) ในเซลล์เพศของเพศชายเรียกว่า อสุจิ (Spermatozoa) อสุจิดังกล่าวจะถูกผลิตออกมาจากต่อมของเพศชายที่เรียกว่า อัณฑะ (Testes) ส่วนเซลล์เพศของเพศหญิงเรียกว่าไข่ (Ovum) ซึ่งถูกผลิตออกมาจากต่อมเพศหญิง เรียกว่า รังไข่ (Ovary)

ลักษณะของอสุจิ และไข่นั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป พอลจะสรุปได้จากตารางดังนี้

อสุจิ	ไข่
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อสุจิเป็นเซลล์หนึ่งที่เล็กที่สุดของร่างกาย มีขนาด 0.5 มิลลิเมตร เมื่อวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง</li> <li>2. อสุจิไม่มีไข่แดง (Yolk) จึงมีผลทำให้อสุจิมีขนาดเล็กกว่าไข่</li> <li>3. อสุจิมีลักษณะที่ยาว มีส่วนหางคล้ายขน สามารถว่ายน้ำไปในน้ำเมือก (Semen) ได้ ความสามารถในการว่ายน้ำได้ของอสุจิภายใน 1 ชั่วโมงจะสามารถว่ายน้ำได้ 1 นิ้ว และจะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 2 วัน</li> <li>4. อสุจิจะถูกผลิตออกมาหลายร้อยล้านตัวในทุก ๆ 4 หรือ 5 วัน</li> <li>5. ลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์ของเพศชายนั้น อสุจิจะประกอบด้วยเซลล์ที่แสดงลักษณะทางร่างกาย (Autosome) จำนวน 22 คู่ และเซลล์เพศ xy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไข่เป็นเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายมีขนาดประมาณ .1 มิลลิเมตร เมื่อวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง</li> <li>2. ไข่ประกอบไปด้วยไข่แดง (Yolk) ซึ่งใช้เป็นอาหารสำหรับบำรุงเลี้ยงไข่ที่ได้รับการผสมในระยะเวลาที่ยังไม่ได้ฝังตัว</li> <li>3. ไข่มีลักษณะที่กลมและไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเอง จะเคลื่อนที่ได้โดยการหดตัวของเนื้อเยื่อในบริเวณที่ไข่กำลังเคลื่อนที่อยู่</li> <li>4. ไข่ 1 ใบจะตกตามสภาวะของการมีประจำเดือน คือประมาณทุก ๆ 28 วัน</li> <li>5. เซลล์สืบพันธุ์ของเพศหญิงนั้น ไข่จะประกอบด้วยเซลล์ที่แสดงลักษณะทางร่างกาย (Autosome) จำนวน 22 คู่ และเซลล์เพศ xx</li> </ol>

## กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

จงเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์

1. ผลของการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์สามารถแสดงออกมาได้โดยทาง
  - 1.1 .....
  - 1.2 .....
  - 1.3 .....
2. ตัวอย่างของโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมคือ
  - 2.1 .....
  - 2.2 .....
  - 2.3 .....
3. เมื่อพ่อตัวสูงใหญ่ได้แต่งงานกับแม่ที่ตัวเล็กเตี้ย ลูกออกมาทั้งหมด 5 คน เป็นลูกสาว และลูกชาย ทั้ง 5 คนมีรูปร่างสูงใหญ่ตามลักษณะของบิดา ลักษณะเช่นนี้สามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้
  - 3.1 ความสูง จัดว่าเป็นลักษณะ .....
  - 3.2 ความเตี้ยตัวเล็ก จัดว่าเป็นลักษณะ .....
  - 3.3 ความสูงที่ปรากฏออกมานั้นเป็นลักษณะทางร่างกาย เรียกว่า .....
  - 3.4 ถ้าลูกชายได้รับยีนส์แบบ TT ลักษณะการจับคู่แบบนี้เรียกว่า .....
  - 3.5 ถ้าลูกสาวได้รับยีนส์แบบ Tt ลักษณะการจับคู่แบบนี้เรียกว่า .....
4. โดยปกติแล้ว ยีนส์ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แม้ว่าจะถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานก็ตาม แต่มีบางกรณีที่ยีนส์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยเหตุผลคือการได้รับ.....หรือ.....บางชนิด
5. โครโมโซมภายในร่างกายของมนุษย์จะมีจำนวน.....โครโมโซม
6. ลักษณะที่แสดงออกถึงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะมีจำนวน.....โครโมโซม และเซลล์เพศจำนวน.....โครโมโซม
7. สิ่งที่เป็นตัวนำยีนส์ระหว่างเพศหญิงและเพศชายมาผสมกันคือ เซลล์เพศ หรือหน่วยสืบพันธุ์ในเพศหญิง เรียกว่า.....เพศชาย เรียกว่า.....

8. ลักษณะที่สำคัญของอสุจิ ประกอบด้วย

8.1 .....

8.2 .....

8.3 .....

8.4 .....

9. ลักษณะสำคัญของไข่ประกอบด้วย

9.1 .....

9.2 .....

9.3 .....

9.4 .....

10. ไข่ที่ได้รับการผสมจากอสุจิ เรียกว่า.....

**2. กระบวนการเริ่มต้นของชีวิต**

ก่อนที่ชีวิตจะเริ่มต้น เซลล์เพศจากบิดาและมารดาจะต้องได้รับการพัฒนาอย่างสมบูรณ์เสียก่อน การพัฒนาเซลล์เพศของบิดาและมารดานั้นประกอบไปด้วยลักษณะตามขั้นตอนคือ

- ขั้นที่ 1 การมีวุฒิภาวะ (Maturation)
- ขั้นที่ 2 สภาวะการตกไข่ (Ovulation)
- ขั้นที่ 3 การเกิดปฏิสนธิ (Fertilization หรือ Conception)

**2.1 ขั้นที่ 1 การมีวุฒิภาวะ**

กระบวนการในขั้นที่ 1 คือการมีวุฒิภาวะนี้เป็นกระบวนการที่โครโมโซมมีการผลิตเซลล์เพิ่มมากขึ้น ในโครโมโซม 1 โครโมโซมที่มีวุฒิภาวะนั้นจะมีการแบ่งเซลล์ ขยายเซลล์เพิ่มขึ้นเป็น 2 เซลล์ ซึ่งมีวุฒิภาวะ และจะมีการแบ่งเซลล์ต่อไปอีกเรื่อยๆ เซลล์ที่ถูกแบ่งตัวและมีวุฒิภาวะนั้นจะต้องประกอบด้วยโครโมโซม 23 คู่

การมีวุฒิภาวะของเซลล์เพศนี้จะไม่เกิดขึ้นก่อนหน้าที่อวัยวะเพศจะมีวุฒิภาวะ ฉะนั้นการแบ่งตัวของเซลล์เพศดังกล่าวจึงเกิดขึ้นในระยะหนุ่มสาวทั้งเด็กชายและเด็กหญิง

ในกรณีของเพศชาย อสุจิ 1 ตัวจะมีการแบ่งเซลล์ออกเป็นเซลล์มีจำนวน 4 เซลล์ และเซลล์ทั้ง 4 เซลล์ที่มีการแบ่งตัวและมีวุฒิภาวะได้นั้น จะสามารถผสมกับไข่ได้ทุก ๆ ตัว

ส่วนเพศหญิงการแบ่งตัวของไข่จะมีลักษณะการแบ่งตัวเช่นเดียวกับอสุจิ กล่าวคือ จากโครโมโซมจำนวน 1 คู่ ในร่างกายของมารดาจะมีการแบ่งตัวออกเป็น 4 เซลล์ เซลล์จำนวน 3 เซลล์นั้นจะทำหน้าที่เพื่อช่วยในการแบ่งตัวต่อไป ส่วนเซลล์อีกหนึ่งเซลล์นั้น จะสามารถผสมกับอสุจิได้ อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ไข่ไม่ได้รับการผสมจะถูกขับออกมาพร้อมกับประจำเดือนต่อไป

การแบ่งตัวของโครโมโซมในระหว่างกระบวนการมีวุฒิภาวะนั้นอาจจะมีลักษณะของการรวมตัวหรือการจับคู่กันระหว่างโครโมโซมของเพศหญิงและชายเป็นจำนวนมากมาย ทั้งนี้เพราะในการรวมตัวหรือการจับคู่ของเซลล์นั้นอาจจับคู่ได้ถึง 16,777,216 คู่ ซึ่งเป็นผลมาจาก 23 โครโมโซมของบิดา และ 23 โครโมโซมของมารดา ดังนั้นจึงทำให้เป็นเรื่องที่ยากที่จะบอกได้ว่าเด็กที่เกิดมาใหม่นั้นจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

## 2.2 ชั้นที่ 2 สภาวะการตกไข่

ในชั้นที่ 2 กระบวนการนี้จัดว่าเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งของการมีประจำเดือน เชื่อกันว่า ตั้งแต่แรกเกิดในถุงรังไข่ของเพศหญิงจะมีไข่ประมาณ 30,000 ใบ ซึ่งไข่ดังกล่าวนี้ยังไม่มียวุฒิภาวะ และจะมีไข่จำนวนประมาณ 400 ใบเท่านั้น ที่มีวุฒิภาวะในระยะเวลาที่อวัยวะเพศเริ่มทำงาน โดยมีอายุประมาณ 13 ปี จนกระทั่งประจำเดือนหมด ซึ่งอาจจะมีอายุประมาณ 40-50 ปี ในระยะวัยรุ่น รังไข่จะทำงานแข่งขันและช่วยสร้างฮอร์โมนให้แก่เพศหญิงทำให้เด็กหญิงมีรูปร่างเหมาะสมว่าเป็นหญิง มีประจำเดือน ฯลฯ

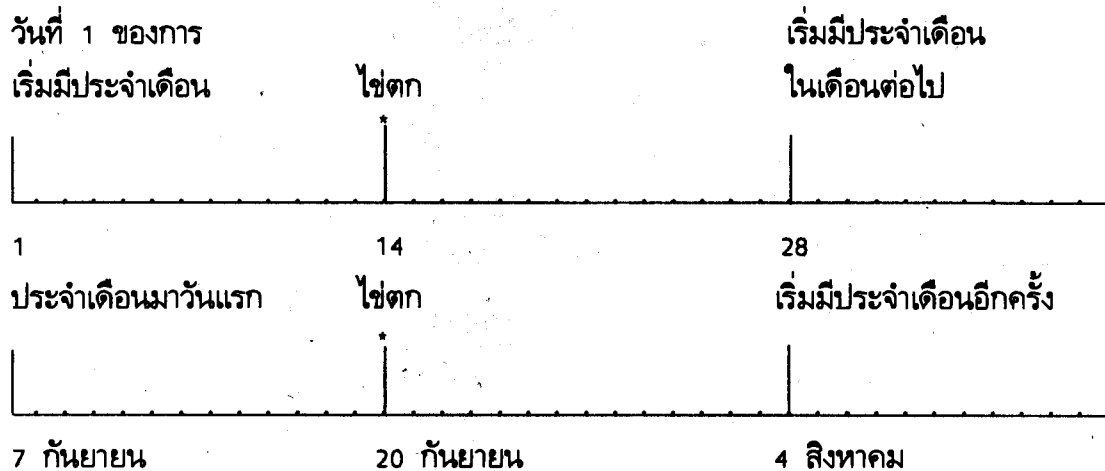
ตามความเชื่อที่เชื่อกันมา เชื่อว่า รังไข่ทั้งสองข้างจะทำหน้าที่สลับกันตามวัฏจักรของการมีประจำเดือน โดยมีเหตุผลว่า หลังจากที่ถุงรังไข่ได้ปล่อยไข่ให้ตกไปแล้วก็จะพบกับท่อรังไข่ ในท่อรังไข่นั้นไข่จะมีการเคลื่อนที่ไปตามท่อยาวโดยเซลล์ที่เป็นขนยื่นออกมาจากท่อรังไข่ ของเหลวที่มีฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen)\* จากถุงรังไข่ และน้ำเมือก (Mucus) จากผนังท่อรังไข่ รวมทั้งไข่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการบีบตัวของผนังท่อรังไข่อีกด้วย

ในบุคคลที่มีภาวะของการมีประจำเดือนปกติ นั้น มักจะมีประจำเดือนเกิดขึ้นได้ใน ทุก ๆ 28 วัน ในบางคนอาจจะมีประจำเดือนเกิดขึ้นทุก ๆ 25-35 วันก็ไม่ถือว่าเป็นผิดปกติ และสภาวะของการตกไข่นี้จะเกิดขึ้นเมื่อประมาณวันที่ 14 ของการมีประจำเดือนดังภาพที่ 2.2

---

\*Estrogen เป็นฮอร์โมนที่จะช่วยเสริมสร้างให้กล้ามเนื้อตลกแข็งแรงหรือช่วยซ่อมผนังมดลูกหลังจากที่ประจำเดือนมาแล้ว

## ภาพที่ 2.2 ระยะเวลาของการตกไข่



จากภาพจะเห็นได้ว่า สภาวะของการตกไข่จะเกิดประมาณวันที่ 14 ของการมีประจำเดือน ระยะเวลานี้เป็นช่วงเวลาที่อันตรายยิ่งสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการบุตร เพราะโอกาสที่จะตั้งครรภ์ เป็นไปได้ง่ายมากที่สุด ด้วยเหตุนี้ ผู้ที่ต้องการบุตรจะสามารถมีความสัมพันธ์ทางเพศได้ในระยะ ไข่ตกเท่านั้น เพราะฉะนั้น ชีวิตจะเริ่มเกิดขึ้นได้จึงต้องมีกระบวนการตกไข่และไข่ที่ตกจะต้อง ได้รับการผสมจากอสุจิในเวลาที่เหมาะสมอีกด้วย

### 2.3 ชั้นที่ 3 การเกิดปฏิสนธิ

การกำเนิดของชีวิตหรือการปฏิสนธิจะเกิดขึ้นได้เมื่ออสุจิ (sperm) จากเพศชาย 1 ตัว สามารถทะลุแหงเข้าไปในไข่สุกซึ่งกำลังเคลื่อนที่อยู่ในท่อรังไข่ มีความเชื่อว่า การปฏิสนธิ จะเกิดขึ้นภายใน 12-36 ชั่วโมง และมักจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ไข่ตกเข้าไปอยู่ในท่อรังไข่ ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากไข่เข้าไปอยู่ในท่อรังไข่

ในช่วงระยะเวลามีความสัมพันธ์ทางเพศ อสุจิจะอยู่ตามบริเวณปากมดลูกเป็น ส่วนใหญ่ จะมีเฉพาะเซลล์ที่แข็งแรงเท่านั้นที่สามารถเคลื่อนไปสู่ท่อรังไข่ เชื่อกันว่า อสุจิ จะมีชีวิตอยู่ในร่างกายเพศหญิงได้เพียง 24-36 ชั่วโมงเท่านั้น หลังจากนั้น ความแข็งแรงของ อสุจิจะหมดสิ้นทันที

หลังจากที่อสุจิสามารถเจาะไข่ที่มีวุฒิภาวะได้แล้ว ผิวนอกของไข่จะมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อป้องกันไม่ให้อสุจิตัวอื่นเข้าไปผสมได้อีก ทันทีที่ไข่ถูกผสมจากอสุจิตัวที่แข็งแรงแล้ว พบว่า ไข่ที่ถูกผสมซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมจำนวน 46 โครโมโซม (มาจากพ่อ 23 โครโมโซม จากแม่

23 โครโมโซม) ได้มีการแตกกระจายออกไปเริ่มแบ่งตัวแน่น ระยะนี้เรียกว่า มอรูล่า (Morula) มีลักษณะคล้ายน้อยหน่า ส่วนด้านนอกเรียกว่า โทรโฟบลาสต์ (Trophoblast) จะพัฒนาการกลายเป็นสิ่งทอหุ้มและป้องกันตัวอ่อน ส่วนเซลล์ชั้นในเรียกว่า Inner cell จะมีพัฒนาการกลายเป็นตัวอ่อนซึ่งจะเป็นทารกในระยะต่อมานั่นเอง

## กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กระบวนการเริ่มต้นของชีวิต จะต้องเริ่มมาจากจุดใด
  - ก. การมีภาวะทางเพศ
  - ข. สภาวะการตกไข่
  - ค. การเกิดปฏิสนธิ
2. การมีภาวะของเซลล์เพศจะแสดงออกในลักษณะใด
  - ก. การหลั่งอสุจิและมีประจำเดือน
  - ข. ร่างกายเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
  - ค. ทุก ๆ วัยของชีวิต
3. ไไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจากอสุจิจะถูกขับออกจากร่างกายได้โดยวิธีการใด
  - ก. เทียวเฉาตายไปเอง
  - ข. ไม่มีการสร้างให้ไข่สุก
  - ค. ถูกขับพร้อมกับประจำเดือน
4. การตั้งครรภ์ของเพศหญิงจะเกิดขึ้นเมื่อมีการร่วมเพศในระยะใด
  - ก. 7 วันหลังมีประจำเดือน
  - ข. 14 วันก่อนมีประจำเดือน
  - ค. 7 วันก่อนมีประจำเดือน
5. ไไข่ที่ได้รับการผสมจากอสุจิจะกินอาหารจากข้อใด
  - ก. ไม่จำเป็นต้องกินอาหาร
  - ข. ไข่แดง
  - ค. อสุจิ

6. ถ้าประจำเดือนมาคลาดเคลื่อนในทุก ๆ รอบ.....วันถือว่ามีภาวะผิดปกติ
  - ก. 20 วัน
  - ข. 26 วัน
  - ค. 38 วัน
7. อสุจิและไข่มักจะผสมกันตรงบริเวณใด
  - ก. ปากมดลูก
  - ข. มดลูก
  - ค. ท่อรังไข่
8. ทันทีที่ไข่ผสมกับอสุจิ อะไรจะเกิดขึ้น
  - ก. เซลล์แบ่งตัวทันที
  - ข. อสุจิตัวอื่นเข้าผสมอีกเพื่อช่วยในการแบ่งตัว
  - ค. ผิวนอกของไข่จะมีการเปลี่ยนแปลงทันที

### 3. ความสำคัญของจุดเริ่มต้น หรือการปฏิสนธิ

ในการที่ชีวิตจะเกิดขึ้นได้นั้น ไข่ไม่ใช่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ง่ายดาย เพราะยังมีปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นซึ่งจะทำให้เกิดความยากลำบากในการปฏิสนธิ ความยากลำบากในการปฏิสนธิประกอบด้วย

1. ปัญหาทางด้านอวัยวะที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ของเพศหญิงผิดปกติ กล่าวคือ ถ้าอวัยวะของเพศหญิงมีการผลิตกรดมากเกินไปจะทำให้บริเวณช่องคลอดมีกรดที่ทำให้ไปทำลายสารแปลกปลอมเข้ามาในร่างกาย เช่น อสุจิ เป็นต้น นอกจากนั้น ท่อรังไข่อาจมีสิ่งอุดตัน ทำให้การผสมระหว่างไข่และอสุจิไม่ประสบผลสำเร็จ แม้แต่การติดเชื้อหรือการได้รับสารแปลกปลอมตรงบริเวณอวัยวะเพศก็จะมีผลทำให้การตั้งครรภ์ไม่เกิดขึ้นได้

2. ปัญหาในเรื่องของไข่ที่ไม่สมบูรณ์ เพราะไข่นั้นขาดสารอาหารที่จะหล่อเลี้ยงร่างกาย ไข่ไม่ได้รับสารอาหารอย่างพอเพียงเป็นผลเนื่องมาจากการทำงานของต่อมภายในร่างกายของมารดาผิดปกติ รวมทั้งอายุของมารดาที่มากเกินไปจะมีปัญหาต่อภาวะของไข่ที่ไม่สมบูรณ์ได้เช่นกัน

3. ปัญหาในเรื่องของเชื้ออสุจิจากเพศชายไม่แข็งแรง ขาดการบำรุงร่างกาย ไม่ได้รับวิตามินอย่างพอเพียง รวมทั้งต่อมทำงานและอายุที่มากเกินไปของเพศชายย่อมจะส่งผลต่ออสุจิที่ไม่แข็งแรง ทำให้การปฏิสนธิไม่ประสบผลสำเร็จ

4. นอกจากนั้น ความบกพร่องของต่อมพิทูอิทารี จะมีผลทำให้ภาวะของการมีประจำเดือน ผิดปกติไป ไชสุกจึงต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางจากรังไข่ไปสู่มดลูก ทำให้ไข่แดงไม่สมบูรณ์ จึงทำให้ไข่ที่ได้รับการผสมได้รับอาหารอย่างไม่พอเพียง จึงมีผลทำให้ไซโกตนั้นตายได้ง่าย

ในการปฏิสนธินี้มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ลักษณะ

ลักษณะที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ลักษณะที่ 2 การกำหนดเพศ

ลักษณะที่ 3 จำนวนของเซลล์ปฏิสนธิ

ลักษณะที่สำคัญของจุดเริ่มต้นชีวิต หรือการปฏิสนธิในแต่ละลักษณะจะได้กล่าว โดยละเอียดต่อไป

### 3.1 ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ในการปฏิสนธินั้น สิ่งที่น่าประหลาดคือ การรวมกันจนทำให้เกิดเซลล์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งในเรื่องนี้ คูเลนและทอมสัน (Kuhlen and Thompson, 1963) ได้แสดงความคิดเห็นว่า ยีนส์ของแต่ละคนนั้น ต้องเป็นยีนส์ที่มีการสืบทอดมาตั้งแต่บรรพบุรุษ และในการปฏิสนธิจะมีการถ่ายทอดต่อไปอีก ยีนส์ที่มีการสืบทอดต่อไปนั้นจะต้องเป็นยีนส์ที่มีคุณภาพะทั้งหญิงและชาย การถ่ายทอดทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะเฉพาะตัวซึ่งจะมีผลต่อพัฒนาการในอนาคตของบุคคล แม้ว่าจะมีสิ่งแวดลอมที่ตีมากเท่าใดก็ตามก็จะมีผลต่อการถ่ายทอดทางพันธุกรรมเพราะ มองทาญ (Montagu, 1959) and Hurlock 1968) ได้กล่าวว่า ที่ใดก็ตามที่เราสามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ที่แห่งนั้นจะต้องอยู่นอกเหนือจากการควบคุมของพันธุกรรม ดังนั้นพันธุกรรมจึงมีความหมายว่า เป็นสิ่งที่เราสามารถจะทำให้ปรากฏขึ้นมา และสิ่งแวดล้อมจะช่วยเป็นสิ่งที่หล่อหลอมสิ่งนั้นให้ดีที่สุดได้

นอกจากนั้น ในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมนี้ เป็นสิ่งที่เราไม่สามารถควบคุมได้ เพราะในการปฏิสนธินั้น เราไม่สามารถทราบได้ว่า โครโมโซมคู่ใดได้มีการจับกับโครโมโซมของคู่ใด ซึ่งเชนฟีลด์ (Scheinfeld, 1965) ได้แสดงให้เห็นว่า ในการปฏิสนธิครั้งหนึ่งนั้น โอกาสที่จะแสดงออกในลักษณะของแต่ละบุคคล อันเป็นผลเนื่องมาจากอสุจิ 1 ตัวและไข่ 1 ใบนั้น จะมีโอกาสที่เกิดได้ถึง 1-300,000,000,000,000 โอกาส

### 3.2 ลักษณะการกำหนดเพศ

ในเรื่องของเพศทารกนี้ มีบุคคลให้ความสนใจและมีทฤษฎีต่าง ๆ อย่างมากมาย เพราะต่างมีความปรารถนาที่จะได้บุตรตามที่ตนต้องการ สิ่งที่ได้ปฏิบัติกันมาตลอดและมีความเชื่อถือว่า สามารถจะกำหนดเพศของทารกได้นั้น คือ เมื่อต้องการเด็กชายผู้เป็นมารดาจะต้องกินอาหารประเภทโปรตีน (Protein) และถ้าต้องการเด็กหญิงผู้เป็นมารดาจะต้องกินอาหารประเภท



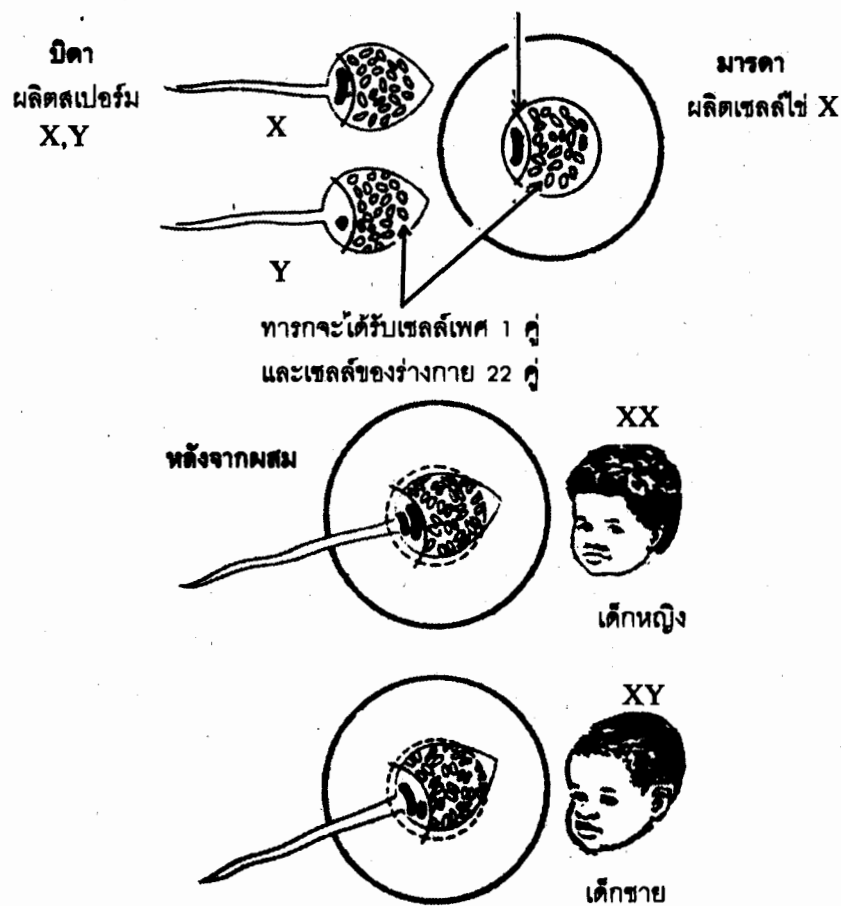
แวม้และน้ำตาล หรือในระหว่างการตั้งครรรภ์ควรรจะดื่มยาน้ำประเภทต่างจะทำได้เด็กชาย และควรรจะดื่มยาน้ำประเภทกรดจ้จะด้เด็กหญิง

แม้ว่าการศึษาในปัจจุบันจะก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้นก็ตาม แต่บุคคลทั่วไปยังคงมี ความเชื่อในแบบเดิมอยู่และจะพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อให้ได้บุตรตามเพศที่ตนปรารถนา ซึ่งเพศ ของเด็กจะมีผลต่อสภาพทางจิตใจของทารก รวมทั้งมีผลต่อสภาพทางจิตใจของบิดามารดาอีกด้วย

โดยทั่วไปแล้ว อสุจิที่มีวุฒิภาวะจะมี 2 ชนิด ในจำนวนที่เท่าๆกัน คือ ชนิดแรก จะประกอบด้วย โครโมโซม 22 คู่ และ X โครโมโซม ชนิดที่สองของอสุจิประกอบด้วย โครโมโซม 22 คู่ และ Y โครโมโซม ทั้ง X และ Y โครโมโซมจัดว่าเป็น โครโมโซมเพศ ส่วนไข่ที่มี วุฒิภาวะแล้วจะประกอบด้วยโครโมโซม 22 คู่ และ XX โครโมโซมเพียงอย่างเดียว

เมื่อไข่ได้รับการผสมโดยอสุจิ ผลปรากฏที่จะเกิดขึ้นนั้นจะเกิดได้ 2 ทาง คือ X จากมารดา และ X หรือ Y จากบิดา ถ้ามีการจับคู่ผสมเป็น X,X จะทำให้ทารกที่เกิดมาเป็นหญิง แต่ถ้ามีการจับคู่ผสมเป็น X,Y แล้วจะทำให้ทารกที่เกิดมาเป็นเพศชายดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 ลักษณะการกำหนดเพศ



จากภาพที่ 2.3 ทำให้เห็นว่า เพศของทารกที่เกิดขึ้นใหม่นั้นจะเกิดขึ้นโดยบิดาเป็นผู้กำหนดเพศ และเมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้ว ทั้งเพศหญิงและเพศชายจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงให้เป็นเพศใหม่ได้ จะต้องมีการพัฒนาการตามลักษณะของเพศที่ปรากฏขึ้นในครั้งแรกของการปฏิสนธิเท่านั้น

ตามสถิติที่ได้ศึกษาพบว่า เพศชายจะมีจำนวนมากกว่าเพศหญิงในระยะแรกคลอด โดยเฮลลอค (Hurlock, 1968) ได้เสนอไว้ว่า ทารกที่คลอดออกมาจำนวน 105-106 คนนั้นจะเป็นเด็กชาย จำนวน 100 คนจะเป็นเด็กหญิง และเมื่อค้นคว้าต่อไปพบว่า หลังจากที่เด็กคลอดออกมาแล้วจนกระทั่งวัยรุ่น ผลปรากฏว่าเด็กชายจะมีอัตราการตายสูงกว่าเด็กหญิง ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เพศชายมีน้อยกว่าเพศหญิง

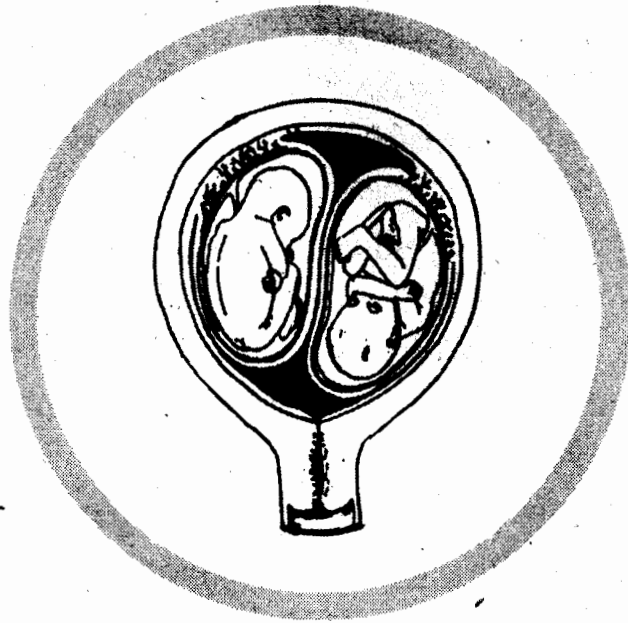
เพศของบุคคลที่ได้ปรากฏมาตั้งแต่แรกคลอดนี้จะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการในขั้นต่อมาของบุคคลนั้นทั้งสิ้น เพราะทุกคนจะได้รับอิทธิพลมาจากวัฒนธรรม พ่อแม่ ครู กลุ่มเพื่อน และสังคมต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลต่อบุคคลผู้นั้นให้มีพัฒนาการต่อไปเป็นอย่างไรก็ได้

### 3.3 จำนวนของเซลล์ปฏิสนธิ

ในขณะที่เซลล์เพศหญิงมีการผลิตไข่ออกมาทุก ๆ เดือนนั้น ในบางครั้งอาจจะมีการตกไข่ 2 ใบหรือมากกว่านั้น ลักษณะของไข่ตกมากกว่า 1 ใบนี้เอง ทำให้ไข่สุกได้มีการเคลื่อนที่อยู่ในท่อรังไข่พร้อมกัน ดังนั้นโอกาสที่ไข่จะได้รับการผสมจึงมีโอกาสถูกผสมจากอสุจิทั้ง 2 ใบ โดยมีอสุจิจำนวน 2 ตัว ทำให้เกิดเป็นเด็กฝาแฝดเทียม (Nonidentical หรือ Blovular หรือ Fraternal twins)

เนื่องจากโครโมโซมและยีนส์ของไซโกตมีจำนวนเป็น 2 อันนี้เอง ทำให้ฝาแฝดนั้นมีลักษณะทางร่างกายและลักษณะทางจิตใจแตกต่างกัน ฝาแฝดที่เกิดมานั้นอาจจะเป็นเพศเดียวกันหรือเป็นเพศต่างกันได้ ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก็มีความแตกต่างกัน เพราะไซโกตแต่ละอันจะมีรก ผนังคร่ำและสายรกเป็นของตนเอง ลักษณะดังกล่าวสามารถจะกล่าวได้ว่า เด็กที่คลอดออกมานั้นไม่ใช่ฝาแฝด แต่เป็นเด็กซึ่งเป็นพี่น้องท้องเดียวกันแต่คลอดในเวลาใกล้เคียงกัน

ภาพที่ 2.4 ภาพวาดแสดงฝาแฝดจากไข่ต่างใบ รกเกาะคนละตำแหน่ง และทุกอย่าง  
แยกออกจากกันคล้ายพี่น้องมากกว่า



อย่างไรก็ตาม อาจจะมีไข่ที่ได้รับการผสมจากอสุจิตัวเดียว แต่มีการแบ่งเซลล์ของ  
ไซโกตออกเป็น 2 ส่วนหรือมากกว่านั้นในระยะเริ่มแรก หลังจากนั้น จึงมีพัฒนาการต่อไปอย่าง  
สมบูรณ์ในแต่ละส่วนซึ่งเราเรียกว่า แผลดเหมือน (Identical หรือ Uniovular twins)

เฮอล็อก (Hurlock, 1975) ได้กล่าวว่า จำนวนของฝาแฝดที่คลอดออกมานั้น จำนวน  
1 ใน 3 จะเป็นแฝดเหมือน จากการค้นคว้าพบว่า ฝาแฝดในประเทศสหรัฐอเมริกา  
จะเกิดได้ในทารกทุก ๆ 95 คน ส่วนแฝดสามคนนั้นจะเกิดได้ในเด็กทุก ๆ 10,593 คน

สำหรับแฝดที่มีไซโกต โครโมโซมและยีนส์เดียวกัน รวมทั้งมีการแบ่งตัวอย่าง  
สมบูรณ์จะทำให้แฝดนั้นมีเพศเดียวกัน แต่ในกรณีที่มียีนส์เดียวกันและอยู่ในถุงน้ำคร่ำอันเดียวกัน  
ใช้สายสะดือร่วมกัน ลักษณะการแบ่งตัวของไซโกตดังกล่าวนี้เป็นการแบ่งที่ไม่สมบูรณ์ เรียก  
แฝดแบบนี้ว่า ฝาแฝดสยาม (Siamese twins) เช่น ฝาแฝดอินกับจันของไทย

นอกจากการเกิดฝาแฝดแท้และฝาแฝดเทียมแล้ว ลักษณะของการเกิดทารกนั้น  
อาจจะมีการเกิดได้เป็นจำนวนมากกว่า 3 คนขึ้นไป ซึ่งนิยมเรียกว่า แผลดสามหรือแผลดหลายคน  
Triplets หรือ Multiple birth จะเกิดขึ้นมาได้โดยมีสาเหตุตามลักษณะดังนี้

- 1) เป็นฝาแฝดที่มาจากไซโกตเดียวกัน
- 2) เป็นฝาแฝดแท้และฝาแฝดเทียม
- 3) เป็นฝาแฝดที่เปรียบเสมือนพี่น้องท้องเดียวกัน แต่ละคนได้รับการผสมมาจาก อสุจิและไข่เป็นของตัวเองเท่านั้น

ลักษณะทั่วไปของฝาแฝดเหมือนจะมีจำนวนเพียง  $\frac{1}{3}$  ของจำนวนฝาแฝดทั้งหมด ขณะเดียวกันเด็กฝาแฝดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้เพียง 2.19 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนทารกทั้งหมด ยิ่งไปกว่านั้นอัตราการตายของทารกฝาแฝดจะมีมากกว่าทารกที่ไม่ใช่ฝาแฝด ครั้นทารกมีอายุ 1 ปีไปแล้ว ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างในเรื่องความตายระหว่างทารกที่เป็นฝาแฝดเหมือนและฝาแฝดไม่เหมือน ผลจากการศึกษาเด็กฝาแฝดพบว่า ชาวนิโกรมีโอกาที่จะคลอดทารกเป็นฝาแฝดมากกว่าชาวผิวขาว และชาวผิวขาวมีโอกาที่จะคลอดทารกเป็นฝาแฝดมากกว่าชาวผิวเหลือง สำหรับผู้ที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำจะมีโอกาสของการคลอดทารกที่เป็นฝาแฝดเทียมมากกว่าฝาแฝดแท้อีกด้วย

**สาเหตุของการเกิดทารกหลายคน** สาเหตุของการเกิดทารกหลายคนในเวลาเดียวกันนี้ยังไม่มีทราบสาเหตุที่แน่ชัด แต่เชื่อว่า การเกิดทารกฝาแฝดเทียมนี้เป็นผลที่เนื่องมาจากพันธุกรรม แต่การเกิดฝาแฝดแท้นั้นมีสาเหตุที่ไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม ในบางครั้งการตั้งครรภ์แฝดอาจจะมีสาเหตุสืบเนื่องมาจากฮอร์โมนภายในร่างกายของมารดาทำงานผิดปกติ เช่น การทำงานของถุงรังไข่เชื่อมเข้าทำให้การตกไข่ช้ากว่าปกติ หรือแม้แต่ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมของไข่มีการแบ่งตัวทำให้เกิดเซลล์ได้เป็น 2 ส่วน ยابางชนิดจะมีส่วนกระตุ้นให้ไข่ตกครั้งละหลายใบ

นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้วอายุของมารดาจะมีผลเพียงเล็กน้อยสำหรับฝาแฝดเหมือน อย่างไรก็ตาม มีการค้นพบว่ามารดาเมื่อคลอดทารกเป็นฝาแฝดแล้ว มักจะมีแนวโน้มว่ามารดาผู้นั้นจะมีโอกาสคลอดทารกเป็นฝาแฝดอีกต่อไปแม้ว่ามารดาของทารกจะมีอายุถึง 38 ปีก็ตาม สำหรับมารดาที่เคยให้กำเนิดทารกเป็นฝาแฝดเทียมมักจะมีโอกาสในการที่จะให้ทารกซึ่งเป็นฝาแฝดแท้ได้มากกว่าบุคคลอื่น

จากการศึกษาของคอคท์ (Koch, 1962) ในเรื่องของเด็กฝาแฝด พบว่า

1. เด็กฝาแฝดมีแนวโน้มที่จะเผชิญกับประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตได้มากกว่าและมีลักษณะของพัฒนาการในระยะปีแรกของชีวิตมากกว่าทารกที่คลอดเพียงคนเดียว
2. ฝาแฝดเหมือนมีแนวโน้มที่จะตอบสนองและมีมิตรภาพอย่างมั่นคงกับคู่แฝดเท่านั้น ฝาแฝดจะไม่ให้ความสนใจในการกระทำของบุคคลอื่น ๆ เลย
3. ฝาแฝดมักจะเปรียบเทียบตนเองกับเพื่อนคนอื่น ๆ

4. ฝาแฝดมักจะแยกตัวเองออกจากเพื่อน ๆ ชอบที่จะอยู่ตามลำพังเมื่อไปโรงเรียน
5. ฝาแฝดมักจะมีความรู้สึกที่ต้องการจะแข่งขันจากสิ่งที่เขาได้รับฟังความคิดเห็นของครูและของเพื่อน ๆ ความรู้สึกต้องการแข่งขันนี้จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น
6. ฝาแฝดจะมีการสังสรรค์กับบุคคลอื่นเมื่อเขาได้รับรางวัล หรือเมื่อเขามีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จ

ฉะนั้น ความแตกต่างระหว่างทารกแฝดและทารกที่คลอดเพียงคนเดียว ย่อมขึ้นอยู่กับอิทธิพลและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ทารกได้รับ รวมทั้งสภาพทางชีววิทยาและสภาพทางสังคมซึ่งจะทำให้ทารกมีความแตกต่างกันออกไป

หลักการใหญ่ที่จะสามารถจำแนกว่าฝาแฝดที่คลอดออกมานั้นเป็นฝาแฝดแท้หรือฝาแฝดเทียม สามารถจะพิจารณาได้จากลักษณะที่ปรากฏภายหลังคลอด ดังนี้

1. มีกลุ่มเลือดกลุ่มเดียวกัน
2. มีสีผมที่เหมือนกัน
3. มีสีของดวงตาที่เหมือนกัน
4. มีลายพิมพ์นิ้วมือที่เหมือนกัน

โดยปกติแล้ว ครรภ์แฝดนับว่าเป็นการตั้งครรภ์ผิดปกติ เพราะครรภ์แฝดทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่อมารดาและทารกได้ง่าย โรคแทรกซ้อนที่สำคัญคือ ครรภ์เป็นพิษ คลอดทำผิดปกติ คลอดก่อนกำหนด และโลหิตจางได้ ฉะนั้น มารดาที่ตั้งครรภ์แฝดจึงควรใกล้ชิดกับแพทย์ เพื่อว่าแพทย์จะให้ความช่วยเหลือแก่มารดาและทารกในครรภ์ได้อย่างเหมาะสม

#### **พัฒนาการที่น่าสนใจของฝาแฝด**

1. พัฒนาการจะช้ากว่าปกติ กล่าวคือ ลักษณะทางร่างกาย จิตใจ อวัยวะมอเตอร์ การพูดจะช้ากว่าเด็กปกติที่คลอดเพียง 1 คน
2. พัฒนาการทางด้านอารมณ์ ลักษณะทางอารมณ์ของฝาแฝดไม่ว่าจะแฝดแท้หรือเทียมจะคล้ายคลึงกัน แต่ฝาแฝดแท้จะมีการแสดงออกทางด้านอารมณ์คล้ายคลึงกันมากกว่าฝาแฝดเทียม และในปีแรกของชีวิต พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจจะช้ากว่าทารกที่คลอดเพียงคนเดียว
3. พัฒนาการทางสังคม ทารกฝาแฝดมักจะแข่งขันในอันที่จะทำให้ผู้ใหญ่สนใจตน และเขามักจะเลียนแบบพฤติกรรมซึ่งกันและกัน รวมทั้งจะเป็นเพื่อนเล่นของกันและกันในวัยก่อนเข้าโรงเรียน ครั้นเมื่อมีอายุมากขึ้น พัฒนาการในทางการแข่งขันดีขึ้น ทำให้ฝาแฝดคนหนึ่งได้มีพัฒนาการไปในลักษณะของการเป็นผู้นำอีกคนหนึ่ง และจะหันหน้าเข้ากับสังคมมากขึ้น

4. พัฒนาการทางด้านบุคลิกภาพ ในเรื่องของบุคลิกภาพของฝาแฝดนี้พบว่า ฝาแฝดบางรายจะมีความยากลำบากในการเลียนแบบบุคลิกภาพของคู่แฝดมาก ผลคือทำให้คู่แฝดเกิดความคับข้องใจ มีปมด้อย เพราะความไม่สามารถเลียนแบบคู่แฝดได้นั่นเอง แม้ว่าโดยปกติแล้ว คู่แฝดจะมีความสุขที่ได้มีการเล่นในระหว่างคู่แฝดรวมทั้งมีความรู้สึกพอใจที่คู่แฝดและตนมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน ผลก็คือทำให้ฝาแฝดมีความพอใจ และเกิดความเชื่อมั่นในตัวเองได้

5. พัฒนาการทางภาษา เด็กแฝดจะพูดได้ช้ากว่าธรรมดา เพราะเด็กแฝดนั้นจะมีภาษาเป็นของตนเองซึ่งทั้งคู่ฟังเข้าใจกัน แต่ผู้ใหญ่จะฟังไม่รู้เรื่อง การที่เขาเข้าใจในภาษาของตนเอง ทำให้เขาไม่หัดพูดภาษาที่ผู้ใหญ่พูดกัน จึงทำให้เขาพูดช้าและในขณะที่เด็กยังเล็ก ๆ อยู่ นั้น ถ้าเด็กคนหนึ่งตื่นขึ้นมาร้อง จะทำให้เด็กอีกคนหนึ่งตื่นขึ้นมาด้วย

### กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. โดยปกติแล้ว ทารกที่คลอดออกมาจะมีจำนวน.....คน
2. ในกรณีที่ทารกคลอดออกมาเป็นฝาแฝด ลักษณะของฝาแฝดจะมี 2 แบบ คือ
  - 2.1 ฝาแฝดเหมือน หรือฝาแฝด.....
  - 2.2 ฝาแฝดไม่เหมือน หรือฝาแฝด.....
3. ฝาแฝดเหมือนเกิดจาก อสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ มีการแบ่งตัวที่ผิดปกติ
4. ฝาแฝดไม่เหมือนเกิดจาก อสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ
5. ฝาแฝด 3 คน เกิดจาก
  - 5.1 ไข่โกลดเดียวกัน คือ อสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ
  - 5.2 ฝาแฝดแท้และเทียม คือ อสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ และ ไข่โกลด 1 อันมีการแบ่งตัวผิดปกติ
  - 5.3 ลักษณะพี่น้องท้องเดียวกัน คือ อสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ
6. คำว่า Siamese Twins เกิดจากฝาแฝดที่มีอสุจิ.....ตัว ไข่.....ใบ

7. สาเหตุที่ทำให้เกิดทารกฝาแฝด คือ
  - 7.1 .....
  - 7.2 .....
  - 7.3 .....
8. พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อวัยวะมอเตอร์ การพูด ของฝาแฝดจะ .....กว่าทารกที่คลอดเพียงคนเดียว
9. ฝาแฝดมักจะมีการเลียนแบบ เล่น การพูดคุยกันเอง ในบางครั้งทำให้พัฒนาการของเขาเป็นไปในทางบวก คือ เกิดความพอใจ และผลทำให้เกิดความ .....ในตนเอง
10. บุคคลที่จะกำหนดเพศของทารก คือ .....

### สรุป

1. ลักษณะที่จะถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน ประกอบด้วย ลักษณะทางด้านร่างกายทุกชนิด รูปแบบทางด้านจิตใจ และโรคจากบรรพบุรุษบางอย่าง
2. ตัวการที่ทำให้การถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ จากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ คือ ยีนส์ ยีนส์ที่ถ่ายทอดลักษณะทางร่างกายและสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนเรียกว่า ฟิโนไทป์ ส่วนยีนส์ที่ถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษแต่ไม่สามารถมองเห็นได้เรียกว่า จีโนไทป์
3. ในการจับคู่ของยีนส์นั้น เราไม่มีโอกาสทราบว่า ยีนส์คู่ใดจับคู่กับยีนส์คู่ใด แต่ถ้าผลของการจับคู่ของยีนส์ที่เหมือนกันเราเรียกว่า Homozygote ส่วนการจับคู่ของยีนส์ที่ต่างกัน เราเรียกว่า Heterozygote
4. ลักษณะที่ปรากฏในร่างกายของมนุษย์เรานั้นจะเป็นผลของยีนส์ที่มีลักษณะเด่นเรียกว่า Dominant ส่วนยีนส์ที่ถูกข่มไว้ไม่มีการแสดงออกมาจะเป็นยีนส์ลักษณะด้อยเรียกว่า Recessive
5. ยีนส์จะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ด้วยการผ่านเข้าไปในเซลล์สืบพันธุ์ คือ ไข่และอสุจิเพียงอย่างละครึ่ง และเมื่อผสมกันเรียบร้อยแล้วยีนส์แต่ละตัวที่แยกกันอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ จะจับคู่กันอีกครั้งหนึ่ง
6. ยีนส์ที่มีการแบ่งตัวในร่างกายตามสภาพการณ์ที่เป็นปกตินั้นจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง ยกเว้นในกรณีที่ยีนส์นั้นได้รับรังสีหรือยาบางชนิดเข้าไปทำให้รูปลักษณะของยีนส์เปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อลูกหลานต่อไป

7. ยีนส์เป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมากตั้งอยู่อย่างคงที่ภายในโครโมโซม และใน 1 โครโมโซมจะมียีนส์อยู่ประมาณ 3,000 ยีนส์
8. โครโมโซมของมนุษย์มี 46 โครโมโซม ประกอบด้วยลักษณะทางร่างกาย (Autosome) 22 คู่ และเซลล์เพศ (Sex Chromosome) 1 คู่
9. อสุจิจะเป็นเซลล์ที่เล็กที่สุดของร่างกาย ไม่มีไซโตพลาสซึม มีลักษณะยาว มีส่วนหางคล้ายขน ว่ายน้ำได้ และถูกผลิตออกมาทุกๆ 4-5 วัน ลักษณะของเซลล์เพศเป็น XY
10. ไข่เป็นเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดของร่างกาย มีไซโตพลาสซึม ลักษณะกลม ไม่สามารถเคลื่อนที่ด้วยตนเองได้ ถูกผลิตออกมาทุกๆ 28 วัน ลักษณะของเซลล์เพศเป็น XX
11. การมีวุฒิภาวะของเซลล์เพศจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดชีวิตใหม่ นั่นคือ เป็นขั้นตอนที่มนุษย์ได้ผลิตเซลล์เพศทั้งหญิงและชาย เพศชายผลิตอสุจิออกมาเป็นจำนวนหลายร้อยล้านตัว ส่วนเพศหญิงจะผลิตไข่ที่สมบูรณ์พร้อมที่จะรับการผสมจากอสุจิ
12. สภาวะของการตกไข่จะเป็นขั้นตอนลำดับที่ 2 ของจุดเริ่มต้นของการเกิดชีวิตใหม่ สภาวะของการตกไข่จะเกิดจากรังไข่ของเพศหญิงที่ได้ปล่อยไข่ออกที่มีความพร้อมและความสมบูรณ์ออกมาทุกๆ 28 วัน
13. ทันทีที่เกิดสภาวะของการตกไข่ และอสุจิได้เคลื่อนที่เข้าไปผสมกับไข่ออกซึ่งจะเกิดตรงบริเวณปีกมดลูก (ท่อรังไข่) เราเรียกไข่ที่ได้รับการผสมจากอสุจินั้นว่าไซโกต (Zygote) ไซโกตนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของผิวนอกเพื่อป้องกันไม่ให้ไซโกตนั้นถูกอสุจิเจาะได้อีก ขณะเดียวกัน ไซโกตจะมีการแบ่งเซลล์ของตัวเองอย่างรวดเร็ว เป็นเซลล์ชั้นนอก เรียกว่า Trophoblast ซึ่งจะกลายเป็นสิ่งที่ห่อหุ้มและปกป้องตัวอ่อนและเซลล์ชั้นใน เรียกว่า Inner Cell ซึ่งจะกลายเป็นตัวอ่อน
14. การเกิดปฏิสนธิเป็นขั้นตอนที่ 3 ของจุดเริ่มต้นของชีวิตใหม่ ในขั้นนี้นับว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะชีวิตใหม่ไซ่ว่าจะเกิดขึ้นได้อย่างง่ายดาย แต่มีปัญหาต่างๆ ที่ทำให้การปฏิสนธิไม่ประสบผลสำเร็จ ปัญหาหนึ่งคือ อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงมีความผิดปกติ ไข่ออกมีความไม่สมบูรณ์ในตัวเอง ไข่หรืออสุจิจากเพศชายไม่แข็งแรง และฮอร์โมนในร่างกายของแม่ทำงานผิดปกติ
15. สิ่งที่เราควรคำนึงถึงในเรื่องของการปฏิสนธิจะประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ คือ การถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ การกำหนดเพศ และจำนวนของเซลล์ปฏิสนธิ
16. เราไม่สามารถกำหนดลักษณะรูปร่าง หน้าตา ท่าทาง หรือกรรมพันธุ์ของทารกที่เกิดใหม่ได้ แต่เมื่อทารกได้ปฏิสนธิแล้ว มนุษย์ควรใช้สิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องช่วยหล่อหลอมให้ลักษณะทางพันธุกรรมนั้นๆ ได้มีพัฒนาการต่อไปอย่างสมบูรณ์และมีความเหมาะสมมากที่สุด
17. ในเรื่องเพศของทารก เราไม่สามารถกำหนดเพศของทารกได้ แต่เชื่อกันว่า ทารกที่คลอดออกมาจะเป็นเพศหญิงหรือชายนั้นจะขึ้นอยู่กับเซลล์เพศของบิดานั้นเอง



18. จำนวนของเซลล์ปฏิสนธิจะเกิดขึ้นได้เพียง 1 คนเท่านั้น คือ เกิดจากอสุจิ 1 ตัว ไข่ 1 ใบ ถ้าทารกที่คลอดออกมามีมากกว่า 1 คน เราเรียกว่าฝาแฝด ฝาแฝดที่เกิดจากอสุจิ 1 ตัว ไข่ 1 ใบ แต่มีการแบ่งเซลล์ที่ผิดปกติ เรียกว่า ฝาแฝดแท้ ส่วนฝาแฝดที่เกิดจาก อสุจิ 2 ตัว ไข่ 2 ใบ เรียกว่า ฝาแฝดเทียม

19. สาเหตุของการเกิดทารกฝาแฝด เพราะอิทธิพลที่ได้รับจากกรรมพันธุ์ ฮอร์โมน ภายในร่างกายของมารดาทำงานผิดปกติ และการได้รับยาบางชนิด

20. ฝาแฝดมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม การพูด บุคลิกภาพ ซ้ำกว่าทารกเพียงคนเดียว นั้นเพราะว่า ฝาแฝดมักจะเล่น พูดคุย เลียนแบบกันเอง ทำให้ปิดโอกาสที่จะเข้าสังคมกับผู้อื่น จนกระทั่งฝาแฝดมีอายุมากขึ้น พัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ของเขา จึงเข้าสู่ภาวะปกติ

### การประเมินผล

จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| (ก) โรคเบาหวาน        | (ข) โรคตาบอดสี  |
| (ค) ความสูงของร่างกาย | (ง) การใช้คำพูด |

2. ตัวกำหนดลักษณะต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมคือข้อใด

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| (ก) ยีนส์    | (ข) โครโมโซม    |
| (ค) จีโนไทป์ | (ง) อสุจิและไข่ |

3. โครโมโซมของมนุษย์ที่จะถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานจะมีลักษณะแบบใด

- |   |
|---|
| (ก) ลักษณะทางร่างกาย 22 คู่ เซลล์เพศ XX             |
| (ข) ลักษณะทางด้านร่างกาย 23 คู่ เซลล์เพศ XX หรือ XY |
| (ค) ลักษณะทางด้านร่างกาย 23 คู่ เซลล์เพศ XY         |
| (ง) ลักษณะทางด้านร่างกาย 22 คู่ เซลล์เพศ XX หรือ XY |

4. ไข่แดงมีประโยชน์อย่างไร

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| (ก) ไข่เป็นที่ผสมของไข่ | (ข) เป็นอาหารของไข่ที่ถูกผสม |
| (ค) เป็นที่ผสมของอสุจิ  | (ง) ให้ทารกในครรภ์แข็งแรง    |

5. ถ้าประจำเดือนมาวันแรกคือวันที่ 26 กันยายน อยากทราบว่า ไข่จะตกวันที่เท่าใด โดยประมาณ
- |                |                |
|----------------|----------------|
| (ก) 2 สิงหาคม  | (ข) 9 สิงหาคม  |
| (ค) 17 สิงหาคม | (ง) 24 สิงหาคม |
6. การปฏิสนธิเป็นครั้งแรก มักจะเกิดตรงบริเวณใด
- |              |              |
|--------------|--------------|
| (ก) ปากมดลูก | (ข) รังไข่   |
| (ค) ปีกมดลูก | (ง) ไนมมดลูก |
7. ลักษณะโครโมโซมของเซลล์เพศหญิงคือข้อใด
- |        |         |
|--------|---------|
| (ก) XX | (ข) XXY |
| (ค) XY | (ง) XYY |
8. ฝาแฝดอินและจันจัดว่าเป็นฝาแฝดแบบใด
- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (ก) แท้                            | (ข) เทียม                          |
| (ค) ไซโกตที่มีอสุจิ 2 ตัว ไข่ 1 ใบ | (ง) ไซโกตที่มีอสุจิ 2 ตัว ไข่ 2 ใบ |

## บรรณานุกรม

แจก ชนะศิริ. **ทำอย่างไรชีวิตจะยืนยาวและมีความสุข**. พิมพ์ครั้งที่ 51 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แปลวลีเงิน, 2533.

วิจารณ์ พานิช. 'เด็กหน้าแก่' **ใกล้หมอ** 6, 3 (มีนาคม 2525), : 19-21.

Helen Bee. **The Developing Child**. New York : Harper and Row, 1975.

Hurlock. **Developmental Psychology** (3 rd ed.) New York : McGraw-Hill Book Company, 1968.

Hurlock. **Developmental Psychology** (4th ed.) New York : McGraw-Hill Book Company, 1975.

Johnson and Medinnus. **Child Psychology : Behavioral and Development** (2nd ed.)  
New York : John Wiley & Sons, 1973.

Mussen, Conger and Kagan. **Child Development Personality** (2nd ed.) New York : Harper and Row, 1963.