

# Subtitle Format Thai

## Chapter 1 Introduction

กระบวนการที่เกิดจาก เซลล์เดี่ยว ของมนุษย์ที่เรียกว่า ไซโกต ซึ่งได้กลายเป็น เซลล์จำนวน ร้อยล้านล้านเซลล์ในร่างกายมนุษย์ เป็นปรากฏการณ์ที่น่าทึ่ง ที่สุดในธรรมชาติ

ปัจจุบันผู้ค้นคว้าวิจัย ได้ค้นพบ กระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกายมนุษย์ และกลายเป็น ระยะเวลา การตั้งครรภ์ ที่ยาวนาน ก่อนการเกิด

ช่วงเวลาของพัฒนาการก่อนการเกิด ซึ่งเป็นที่เข้าใจถึง ระยะเวลา ในการเตรียมการ อันเป็นที่มาของการเจริญเติบโตของมนุษย์ ซึ่งมีโครงสร้างที่จำเป็นมากมาย รวมทั้งการฝึกฝนทักษะต่างๆ ซึ่งจำเป็น สำหรับการมีชีวิตอยู่รอดหลังการเกิด

## Chapter 2 Terminology

การตั้งครรภ์ของมนุษย์ โดยปกติ จะใช้เวลาประมาณ 38 สัปดาห์ โดยเริ่มนับตั้งแต่ การผสมพันธุ์ หรือการปฏิสนธิ ไปจนถึงการเกิด

ในระยะ 8 สัปดาห์แรกหลัง จากการปฏิสนธิ พัฒนาการของมนุษย์ ที่เรียกว่า ตัวอ่อน ซึ่งหมายถึง การเจริญเติบโตภายในครรภ์ ช่วงเวลานี้เรียกว่า ระยะตัวอ่อน ซึ่งมีลักษณะพิเศษ โดยการสร้าง ระบบการทำงานที่สำคัญในร่างกาย

นับตั้งแต่ 8 สัปดาห์แรก จนกระทั่ง การสิ้นสุดการตั้งครรภ์ พัฒนาการของมนุษย์ในระยะนี้ เรียกว่า ตัวอ่อนในครรภ์ ซึ่งหมายถึง การยังไม่เกิดของทารก ระยะนี้เรียกว่า ระยะตัวอ่อน ร่างกายเริ่มเติบโตขึ้น และระบบต่าง ๆ เริ่มทำงาน

อายุของตัวอ่อน ในระยะนี้ หมายถึง ตั้งแต่การปฏิสนธิ

## The Embryonic Period (The First 8 Weeks)

### *Embryonic Development: The First 4 Weeks*

## Chapter 3 Fertilization

ในทางชีววิทยากล่าวว่า การเจริญเติบโตของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่การปฏิสนธิ เมื่อผู้หญิง และผู้ชาย นำโครโมโซม ทั้ง 23 ตัว มารวมกัน โดยการรวมตัวของเซลล์ สืบพันธุ์ของแต่ละฝ่าย

เซลล์สืบพันธุ์ของเพศหญิง โดยทั่วไปเรียกว่า ไข่ but the correct term is oocyte. หรือ เซลล์เพศตัวเมียที่โตเต็มที่

ในทำนองเดียวกัน เซลล์ สืบพันธุ์เพศชาย ซึ่งเป็นที่รู้จักโดยทั่วไป คือ สเปิร์ม หากเรียกให้ถูก คือ อสุจิ

หลังจากการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ ของเพศหญิง ออกจากรังไข่ ในกระบวนการที่เรียกว่า การตกไข่ เมื่อไข่และตัวอสุจิผสมกัน ในท่อนำไข่ ซึ่งมักจะหมายถึง ปีกมดลูก

ท่อไข่อื่นๆเชื่อมต่อระหว่างรังไข่ของเพศหญิง กับมดลูก หรือ ครรภ์

ผลลัพธ์ของเซลล์เดี่ยวในตัวอ่อน เรียกว่า ไซโกต หมายถึง ไข่แดง หรือ การรวมกัน ของเซลล์สองเซลล์#

## Chapter 4 DNA, Cell Division, and Early Pregnancy Factor (EPF)

### DNA

ไซโกต ประกอบด้วย 46 โครโมโซม ซึ่งแสดงลักษณะเด่นแรก ทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตใหม่ ที่สมบูรณ์ ลักษณะเด่นที่สำคัญนี้ อยู่ใน โโมเลกุลที่เรียกว่า ดีเอ็นเอ หรือสารพันธุกรรม สารพันธุกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ สำหรับการเจริญเติบโต ของร่างกายทั้งหมด

โมเลกุล ของสารพันธุกรรม มีลักษณะคล้าย บันไดเกลียว ซึ่งเป็นที่รู้จักกัน ว่า เกลียวคู่ ชั้นของบันได เกิดจาก โมเลกุลคู่ หรือเบส ที่เรียกว่า กัวนีน ไซโตซีน อะดีนีน และ ทิมีน

กัวนีน จะจับคู่กับไซโตซีนเท่านั้น อะดีนีนคู่กับทิมีน ในมนุษย์แต่ละคน มีเซลล์ อยู่ประมาณ 3 พันล้านเซลล์ ของเซลล์คู่เบส

สารพันธุกรรม ของเซลล์เดี่ยว ประกอบด้วย ข้อมูลมากมาย หากจะนำเสนอออกมาในรูปแบบของเอกสาร เพียงแค่ทำรายการตามลำดับ อักษรตัวแรกของแต่ละเบส คงต้องใช้กระดาษทั้งหมด มากกว่า 1.5 ล้านหน้า

หากวางในแนวนอน สารพันธุกรรม ในเซลล์เดี่ยว ของมนุษย์ มีขนาด 3 ฟุต 1/3 หรือ 1 เมตร

หากเราลองคลายขดของสารพันธุกรรม ใน 100 ล้านล้าน เซลล์ของผู้ใหญ่ อาจวัดความยาวได้มากกว่า 63 พันล้านไมล์ ซึ่งเป็นระยะทางไป-กลับ ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ 340 เทียว#

### Cell Division

ประมาณ 24 ถึง 30 ชั่วโมง หลังจากการปฏิสนธิ ไซโกต สามารถแบ่งเซลล์แรก ในตัวของมันได้เสร็จสมบูรณ์ โดยผ่านกระบวนการการแบ่ง นิวเคลียสของเซลล์ หรือไมโทซิส จาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ จาก 2 เซลล์ เป็น 4 เซลล์ และทวีคูณไปเรื่อย ๆ#

### Early Pregnancy Factor (EPF)

แรกเริ่ม จาก 24 ชั่วโมงถึง 48 ชั่วโมง หลังจากการปฏิสนธิได้เริ่มขึ้น เราสามารถยืนยันการตั้งครรภ์ได้ จากการตรวจฮอร์โมน หรือเรียกว่า ปัจจัยเบื้องต้นของการตั้งครรภ์ ซึ่งอยู่ในเลือดของมารดา

## Chapter 5 Early Stages (Morula and Blastocyst) and Stem Cells

ระยะเวลา 3 ถึง 4 วัน หลังจากการปฏิสนธิ การแบ่งเซลล์ของตัวอ่อน จะออกมาเป็นรูปทรงกลม เราเรียกตัวอ่อนว่า โมรูลา

ประมาณ 4 ถึง 5 วัน โฟรงที่อยู่ใน ลูกกลม ๆ ของเซลล์ ต่อมา ตัวอ่อนจึงถูกเรียกว่า บลาสโตซิส

เซลล์ที่อยู่ในบลาสโตซิส เรียกว่า เซลล์มวลภายใน และก่อให้เกิด สිරະ ร่างกาย และโครงสร้างอื่น ๆ สำหรับชีวิต เพื่อการเจริญเติบโตของมนุษย์

เซลล์ภายใน เซลล์มวลภายใน ถูกเรียกว่า สเต็มเซลล์ของตัวอ่อน เพราะเซลล์เหล่านี้ สามารถ สร้างเซลล์ชนิดต่าง ๆ ได้มากกว่า 200 เซลล์ ขึ้นในร่างกายมนุษย์

## **Chapter 6 1 to 1½ Weeks: Implantation and Human Chorionic Gonadotropin (hCG)**

หลังจากเดินทางผ่านท่อไข่ ตัวอ่อนที่ปฏิสนธิแล้ว จะฝังตัว ที่ผนังมดลูกของมารดา กระบวนการนี้เรียกว่า การฝังตัวของไข่ ซึ่ง เริ่มต้นภายใน 6 วัน และสิ้นสุดในช่วง 10 ถึง 12 วัน หลังจากการผสมพันธุ์

เซลล์จากตัวอ่อนที่โตขึ้น เริ่มผลิตฮอร์โมน ที่เรียกว่า กานาโดโทรปิน หรือ เอชซีจี ซึ่งเป็นสารที่ถูกตรวจพบ โดยการทดสอบการตั้งครรภ์

เอชซีจี เกี่ยวข้องกับฮอร์โมนของมารดา เพื่อหยุดรอบเดือนปกติ มีผลให้การตั้งครรภ์ดำเนินต่อไป

## **Chapter 7 The Placenta and Umbilical Cord**

ต่อมา การฝังตัวของตัวอ่อน เซลล์ที่อยู่ที่ผิวรอบนอกของ บลาสโตซิส สร้างส่วนหนึ่งของอวัยวะที่เรียกว่า รก ซึ่งใช้เป็นทางเชื่อมต่อระหว่างมารดา และระบบไหลเวียนของตัวอ่อน

รก จะทำหน้าที่ส่งก๊าซจากแม่ สารอาหาร ฮอร์โมน และยา เพื่อการเจริญเติบโต ขับถ่ายของเสีย และป้องกันการผสมระหว่าง เลือดของมารดากับเลือด ของตัวอ่อน

นอกจากนี้ รก ยังช่วยสร้างฮอร์โมน รักษาตัวอ่อน และควบคุม อุณหภูมิในร่างกายของตัวอ่อน ให้อยู่เหนืออุณหภูมิของมารดาเล็กน้อย

รก จะติดต่อกับการเติบโตของมนุษย์ โดยผ่านสายสะดือ

ประสิทธิภาพในการทำหน้าที่ เพื่อการมีชีวิตอยู่ของรก สามารถพบได้ในโรงพยาบาลสมัยใหม่

## **Chapter 8 Nutrition and Protection**

ประมาณ 1 สัปดาห์ เซลล์มวลภายใน สร้างเนื้อเยื่อ 2 ชนิด ที่เรียกว่า ไฮโปบลาส และ เอพิบลาส

ไฮโปบลาส จะสร้าง ผนังไขแดง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ในการ ส่งสารอาหารต่าง ๆ จากมารดา ไปสู่ตัวอ่อนในระยะต้น

เซลล์จาก เอพิบลาส จะสร้าง เนื้อเยื่อ ที่เรียกว่า ผนังคร่ำ ซึ่งมีตัวอ่อนอยู่ข้างใน ซึ่งต่อมา คือทารกในครรภ์ เจริญเติบโตไปจนกระทั่งการคลอด

## **Chapter 9 2 to 4 Weeks: Germ Layers and Organ Formation**

ประมาณ 2 สัปดาห์ 1/2 เอพิบลาส จะสร้าง เนื้อเยื่อพิเศษขึ้น 3 ชนิด หรือเนื้อเยื่อ ซึ่งเรียกว่า เอ็คโตเดม เอ็นโดเดม เมโซเดม

เอ็นโดเดม ช่วยสร้าง อวัยวะต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งสมอง ไชกระดูกสันหลัง เส้นประสาท ผิวหนัง เล็บ ขน หรือ เส้นผม

เอ็นโดเดม สร้างเยื่อกรอง สำหรับระบบหายใจ และสารย่อยอาหาร ก่อให้เกิดการแบ่งอวัยวะ สำคัญ ๆ ของร่างกาย เช่นตับ และตับอ่อน

เมโซเดม สร้างหัวใจ ไต กระดูก กระดูกอ่อน กล้ามเนื้อ เซลล์เม็ดเลือด และอวัยวะอื่น ๆ

ประมาณ 3 สัปดาห์ สมอจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ สมอส่วนหน้า สมอส่วนกลาง สมอส่วนหลัง

พัฒนาการของระบบหายใจ และระบบย่อยอาหาร ก็เช่นกัน

เมื่อเซลล์เม็ดเลือด เซลล์แรก ปรากฏในถุงไข่แดง หลอดเลือด ผ่านไปยังตัวอ่อน หลอดเลือดสำหรับหล่อเลี้ยง หัวใจจะปรากฏขึ้น

และโดยทันที การเติบโตของหัวใจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และพับตัวขึ้น แบ่งเป็นห้องต่าง ๆ เริ่มพัฒนาต่อไป

หัวใจเริ่มต้น 3 สัปดาห์ และ 1 วัน หลังจากการปฏิสนธิ

ระบบหมุนเวียน คือ ระบบแรกของร่างกาย หรือกลุ่มความสัมพันธ์ของอวัยวะ เพื่อการทำงานของอวัยวะ ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล#

#

#

## **Chapter 10 3 to 4 Weeks: The Folding of the Embryo**

ระหว่าง สัปดาห์ที่ 3 และ 4 จะปรากฏรูปร่าง คล้ายสมอ เส้นประสาทไขสันหลัง หัวใจของตัวอ่อน ซึ่งสามารถงอขึ้นได้อย่างไม่ยากนัก อยู่ด้านข้างของถุงไข่แดง

การเติบโตที่รวดเร็ว ก่อให้เกิด การพับตัว ของตัวอ่อน ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างแบน กระบวนการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของถุงไข่แดง กลายเป็นโครงสร้าง ของระบบย่อยอาหาร และสร้างหน้าอก และช่องท้อง เพื่อการเจริญเติบโตของมนุษย์

### ***Embryonic Development: 4 to 6 Weeks***

## **Chapter 11 4 Weeks: Amniotic Fluid**

ประมาณ 4 สัปดาห์ น้ำคร่ำที่อยู่รอบตัวอ่อน ที่อยู่ในถุงของเหลว ของเหลวที่ปราศจากเชื้อโรคนี้ เรียกว่า น้ำคร่ำ ทำหน้าที่ปกป้องทารก จากการกระทบกระเทือน

## **Chapter 12 The Heart in Action**

หัวใจเต้นอย่างสม่ำเสมอ ประมาณ 113 ครั้งต่อนาที

ลองสังเกตว่า หัวใจเปลี่ยนสีได้อย่างไร เมื่อเลือดไหลเวียนเข้าและออก จากห้องหัวใจ ในแต่ละครั้งที่หัวใจเต้น

หัวใจจะเต้นโดยประมาณ 54 ล้านครั้งก่อนการเกิด และมากกว่า 3.2 พันล้านครั้ง ซึ่งมากกว่า ช่วงระยะเวลา 80 ปีของช่วงชีวิต

### **Chapter 13 Brain Growth**

การเติบโตที่รวดเร็วของสมอง สืบเกิดได้จากการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ของสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง และสมองส่วนหลัง

### **Chapter 14 Limb Buds**

การเติบโตของร่างกาย ส่วนบนและส่วนล่างเริ่มขึ้น โดยการแตกหน่อ ประมาณ 4 สัปดาห์

ในช่วงนี้ ผิวหนังจะโปร่งใส เพราะเป็นเพียงเซลล์หนา ๆ

เมื่อผิวหนังหนาขึ้น ความโปร่งใสก็จะหายไป ซึ่งนั่นหมายถึง เราสามารถ ดูอวัยวะภายใน ที่เติบโตขึ้นเพียงอีกไม่กี่เดือน

### **Chapter 15 5 Weeks: Cerebral Hemispheres**

ระหว่างสัปดาห์ที่ 4 และ 5 สมองยังคงเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ที่แยกจากกันอย่างชัดเจน

ศีรษะมีขนาดเป็น 1/3 ของตัวอ่อนทารก

ครึ่งหนึ่งของสมองปรากฏขึ้น ซึ่งจะค่อย ๆ กลายเป็น ส่วนที่ใหญ่ที่สุดของสมอง

การทำหน้าที่ต่าง ๆ ของอวัยวะจะ ถูกส่งโดยสมองส่วนที่ใหญ่ที่สุดนี้ รวมทั้ง การคิด การเรียนรู้ การจดจำ การพูด การมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว และการแก้ไขปัญญา

### **Chapter 16 Major Airways**

ในระบบการหายใจ หลอดลมด้านขวาและ ด้านซ้ายจะปรากฏขึ้น มีการเชื่อมต่อ ระหว่างหลอดลม กับปอด

### **Chapter 17 Liver and Kidneys**

สังเกตได้ว่า ตับเริ่มมี ขนาดใหญ่ในช่องท้อง ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเต้นของหัวใจ

ไตจะเกิดขึ้น ประมาณ สัปดาห์ที่ 5

### **Chapter 18 Yolk Sac and Germ Cells**

ภายในถุงไข่แดงจะมี เซลล์สำหรับสืบพันธุ์ ซึ่งเรียกว่า เซลล์สืบพันธุ์ By 5 weeks ประมาณ 5 สัปดาห์ เซลล์สืบพันธุ์เหล่านี้ จะเคลื่อนตัว ไปที่อวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งติดกับไต

### **Chapter 19 Hand Plates and Cartilage**

อีกเช่นกัน ประมาณ 5 สัปดาห์ ตัวอ่อนจะสร้าง ส่วนมือ การเติบโตของกระดูกอ่อน จะเริ่มประมาณ 5 สัปดาห์ครึ่ง

ซึ่งที่นี้เราสามารถเห็นมือซ้ายที่แบนเรียบ และข้อมือ ในสัปดาห์ที่ 5 และ 6

## **Embryonic Development: 6 to 8 Weeks**

### **Chapter 20 6 Weeks: Motion and Sensation**

ประมาณ 6 สัปดาห์ สมองส่วนที่ เกี่ยวกับความคิด เติบโตขึ้น อย่างรวดเร็ว กว่าสมองส่วนอื่น ๆ

ตัวอ่อนเริ่มมีสัญชาตญาณ และมีการเคลื่อนไหวเพื่อการโต้ตอบ การเคลื่อนไหวของทารก มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการช่วยพัฒนาการเติบโตของกล้ามเนื้อ

การสัมผัสบริเวณปาก ทำให้ตัวอ่อน มีการโต้ตอบ โดยการดึงส่วนหัวกลับ

### **Chapter 21 The External Ear and Blood Cell Formation**

หูซึ่งอยู่ภายนอกเริ่มเป็นรูปร่างขึ้น

ประมาณ 6 สัปดาห์ การเติบโตของเม็ดเลือด ในตับ ยังคงดำเนินต่อไป ซึ่งได้เกิด ลิมโฟไซต์ ขึ้น เม็ดเลือดขาวชนิดนี้ มีส่วนสำคัญในการพัฒนา ระบบภูมิคุ้มกันโรค#

### **Chapter 22 The Diaphragm and Intestines**

กะบังลม คือกล้ามเนื้อส่วนแรก ที่ใช้สำหรับการหายใจ จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อ สัปดาห์ที่ 6

ส่วนของลำไส้จะยื่นโผล่ออกมาชั่วคราว เพื่อต่อกับสายสะดือ กระบวนการนี้เรียกว่า ฟิซิโอโลจิก เฮอร์นิเอชัน เพื่อสร้างพื้นที่สำหรับการเติบโต ของอวัยวะในช่องท้อง

### **Chapter 23 Hand Plates and Brainwaves**

ในสัปดาห์ที่ 6 มือจะมีลักษณะ เป็นแผ่นแบนเรียบ

คลื่นสมองจะมีการบันทึก ประมาณ 6 สัปดาห์กับ 2 วัน

### **Chapter 24 Nipple Formation**

หัวนมจะปรากฏขึ้น ระหว่างด้านข้างของลำตัว เพียงไม่นาน ก่อนที่จะ พบกับจุดที่แน่นอน บนด้านหน้าของหน้าอก

### **Chapter 25 Limb Development**

ประมาณ 6 สัปดาห์ 1/2 ข้อศอก จะปรากฏชัดเจนขึ้น นิ้วเริ่มแยกจากกัน การเคลื่อนไหวของมือ เห็นได้ชัดเจนขึ้น

การเติบโตของกระดูก เรียกว่า กระบวนการสร้างกระดูก ซึ่งเกิดขึ้นภายในกระดูกไหลปลาแร่ หรือกระดูกบริเวณต้นคอ รวมทั้งกระดูกของขากรรไกร

## **Chapter 26 7 Weeks: Hiccups and Startle Response**

เราจะสังเกตเห็นอาการสะอึกได้ ภายใน 7 สัปดาห์

เรายังเห็นการเคลื่อนไหวของขา เพื่อการโต้ตอบ การสะดุ้งหรือตกใจ

## **Chapter 27 The Maturing Heart**

ทั้ง 4 ห้องหัวใจเติบโตขึ้นอย่างสมบูรณ์ ขณะนี้ หัวใจจะเต้น โดยเฉลี่ย 167 ครั้งต่อนาที

การทำหน้าที่ของหัวใจ ประมาณ 7 สัปดาห์ ครึ่ง การปล่อยคลื่น เช่นเดียวกับของผู้ใหญ่

## **Chapter 28 Ovaries and Eyes**

สำหรับตัวอ่อนเพศหญิง รังไข่จะปรากฏ ภายใน 7 สัปดาห์

ประมาณ 7 สัปดาห์ ครึ่ง สีของดวงตา จะปรากฏชัดเจน ส่วนเปลือกตา จะเริ่มมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

## **Chapter 29 Fingers and Toes**

นิ้วแยกออกจากกัน นิ้วเท้า

มือสามารถมารวมกัน เช่นเดียวกับเท้า

ข้อต่อของหัวเข่าปรากฏขึ้น#

#

#

#

#

## ***The 8-Week Embryo***

## **Chapter 30 8 Weeks: Brain Development**

ในสัปดาห์ที่ 8 สมองได้รับ การพัฒนาไปอย่างมาก และมีน้ำหนักเป็นครึ่งหนึ่ง ของน้ำหนักตัวของตัวอ่อน

การเจริญเติบโตดำเนินต่อไป

## **Chapter 31 Right- and Left-Handedness**

ใน สัปดาห์ที่ 8 ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของตัวอ่อนจะแสดงความเด่นของมือขวา ส่วนที่เหลือจะถูกแบ่งอย่างเท่า ๆ กัน ระหว่างความเด่นของมือซ้าย และความด้อย นี่คือหลักฐานเบื้องต้น ในการแสดง พฤติกรรมความถนัดขวาหรือถนัดซ้าย#

## **Chapter 32 Rolling Over**

หนังสือ เพดิเอทริก ได้อธิบายถึง ความสามารถในการกลืนตัว ซึ่งปรากฏในระยะ 10 ถึง 20 สัปดาห์ หลังจากการเกิด อย่างไรก็ตาม นี่คือการประสานงานที่น่าทึ่ง ที่ปรากฏให้เห็น ในสภาพแวดล้อมที่จำกัด ของของเหลวในถุงน้ำคร่ำ ขาดเพียงความแข็งแรงเท่านั้น เพื่อเอาชนะแรงดึงดูด ของโลกที่มากกว่า ภายนอกครรภ์ เพื่อปกป้องทารกจากการกลืนตัว

ตัวอ่อนมีสภาพร่างกายที่ว่องไวขึ้น ในช่วงเวลานี้

การเคลื่อนไหว อาจช้าหรือเร็ว ครั้งเดียว หรือหลาย ๆ ครั้ง เกิดขึ้นเองหรือเป็นการโต้ตอบ

การหมุนศีรษะ การยืดคอ และการสัมผัสด้วยมือ จะเกิดบ่อยขึ้น

การหรีตาของตัวอ่อน การเคลื่อนไหวของขากรรไกร การจับ ยึด การซึ้นนิ้วเท้า

### **Chapter 33 Eyelid Fusion**

ระหว่างสัปดาห์ที่ 7 และ 8 หนังตาบนและล่าง เติบโตอย่างรวดเร็ว และมีบางส่วน รวมเข้าด้วยกัน

### **Chapter 34 "Breathing" Motion and Urination**

แม้ว่าไม่มีอากาศในครรภ์ ตัวอ่อนจะแสดงให้เห็นถึงการหายใจ ที่ไม่สม่ำเสมอใน 8 สัปดาห์

ในช่วงเวลานี้เอง ไตเริ่มผลิตน้ำปัสสาวะ ซึ่งจะถูกปล่อยเข้าไปใน ของเหลวในถุงน้ำคร่ำ

ทารกเพศชาย พัฒนาการเจริญเติบโต เริ่มผลิตและปล่อยฮอร์โมนเทสโทโรน

### **Chapter 35 The Limbs and Skin**

กระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อ เส้นประสาท หลอดเลือดในส่วนแขนขา ใกล้เคียงกับของผู้ใหญ่

ประมาณ 8 สัปดาห์ หนังกำพืด หรือผิวหนังชั้นนอกสุด จะเปลี่ยนเป็นเนื้อเยื่อหลาย ๆ ชั้น ทำให้ความโปร่งใสของผิวหนังหายไป

ขนตางอกขึ้น เช่นเดียวกับหนวดหรือขนที่ ขึ้นบริเวณปาก#

### **Chapter 36 Summary of the First 8 Weeks**

8 สัปดาห์ สิ้นสุดระยะตัวอ่อน

ในระยะนี้ตัวอ่อนของมนุษย์ เติบโตจากเซลล์เดียว ไปสู่ 1 พันล้านเซลล์ ซึ่งสร้างองค์ประกอบของร่างกาย มากกว่า 4000 ส่วนได้อย่างชัดเจน

ขณะนี้ ตัวอ่อนได้มี องค์ประกอบของร่างกายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบในร่างกาย ของผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์

## **The Fetal Period (8 Weeks through Birth)**

### **Chapter 37 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches**

ระยะของทารกในครรภ์ดำเนินต่อไป จนกระทั่งการคลอด

ประมาณ สัปดาห์ที่ 9 การดูด น้ําหัวนมมือเริ่มขึ้น ทารกในครรภ์สามารถกลืนน้ําคร่ำ

และทารกในครรภ์ยังสามารถจับ ยึดสิ่งของได้ เคลื่อนศีรษะไปด้านหน้าและด้านหลัง เปิดและปิดขากรรไกร ขยับลิ้น  
ถอนหายใจ การเหยียดตัว

เส้นประสาทรับรู้น้ําไขสันหลัง ฝ่ามือ ฝ่าเท้า สามารถรับรู้สัมผัสเบา ๆ

ในการตอบสนองสัมผัสที่ฝ่าเท้า ทารกในครรภ์จะงอตัว หรืออาจจะขดนิ้วเท้า

ตอนนี้เปลือกตาปิดสนิท

ในกล่องเสียง จะปรากฏเส้นเสียง ซึ่งเป็นสัญญาณของการเริ่ม พัฒนาการของเส้นเสียง

ในทารกเพศหญิง มดลูก สามารถระบุได้อย่างชัดเจน และเซลล์สืบพันธุ์ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ เรียกว่า โอโกเนีย  
พักตัวอยู่ในรังไข่

อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก เริ่มมี ความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ไม่ว่าจะเป็นเพศชาย หรือเพศหญิง

## **Chapter 38 10 Weeks: Rolls Eyes and Yawns, Fingernails & Fingerprints**

การเจริญเติบโต ในระหว่าง สัปดาห์ที่ 9 และ 10 จะเพิ่มน้ำหนักตัวมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

ประมาณ 10 สัปดาห์ การกระตุ้น ของเปลือกตาบน ทำให้เกิดการกลอกตาลงข้างล่าง

ทารกมีการหาว และ อ้าปาก และปิดปากบ่อยขึ้น

ทารกส่วนใหญ่จะดูด น้ําหัวนมมือขวา

ส่วนของลำไส้ซึ่งต่อกับสายสะดือ จะเคลื่อนตัวกลับไปสู่ช่องท้อง

กระบวนการสร้างกระดูกดำเนินต่อไป

เล็บมือ และเล็บเท้าเริ่มมีการเจริญเติบโต

ลายนิ้วมือเดี่ยว จะปรากฏให้เห็น ประมาณ 10 สัปดาห์หลังจากการปฏิสนธิ ด้วยลักษณะเด่นนี้ สามารถนำไปใช้  
เพื่อการชี้ตัว หรือชั้นสูตรได้ตลอดชีวิต

## **Chapter 39 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water**

ประมาณ 11 สัปดาห์ จมูกและปากจะถูกสร้างขึ้นอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกับส่วนอื่นๆ ของร่างกาย  
จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ในแต่ละช่วงเวลา ของวงจรชีวิตมนุษย์

ลำไส้เริ่มดูดซับ น้ำตาลและน้ํา ซึ่งทารกกลืนเข้าไป

แม้ว่าเพศของทารกได้ถูกกำหนด ตั้งแต่การปฏิสนธิ ตอนนี้อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก สามารถ ระบุเพศได้อย่างชัดเจน ระหว่างเพศชาย หรือ เพศหญิง#

#

## **Chapter 40 3 to 4 Months (12 to 16 Weeks): Taste Buds, Jaw Motion, Rooting Reflex, Quickening**

ระหว่างสัปดาห์ที่ 11 และ 12 น้ำหนักตัวของทารกเพิ่มขึ้น ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์

12 สัปดาห์ซึ่งหมายถึง ในสามเดือนแรก หรือช่วงเวลา 3 เดือนของการตั้งครรภ์

ปุ่มรับรส ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ในปากของตัวอ่อน เมื่อถึงการเกิด ปุ่มรับรสจะยังคง อยู่ที่ลิ้นและเพดานปาก

การเคลื่อนที่ของลำไส้ เริ่มต้นเมื่อต้น 12 สัปดาห์ และดำเนินต่อไปอีกประมาณ 6 สัปดาห์

ของเสียที่ถูกขับออกจาก ลำไส้ใหญ่ของตัวอ่อน เรียกว่า เมโคเนียม It is composed ซึ่งประกอบไปด้วย เอ็นไซม์ที่ช่วยย่อย โปรตีนและเซลล์ที่ตายแล้ว ซึ่งถูกแยกออกโดยระบบการย่อย

ประมาณ 12 สัปดาห์ ความยาว ของอวัยวะส่วนบนของร่างกาย เกือบจะได้ขนาดที่เหมาะสม กับขนาดร่างกาย อวัยวะส่วนล่างจะยาวขึ้น จนกระทั่งสิ้นสุดส่วนสุดท้ายของร่างกาย

โดยข้อยกเว้นของส่วนหลังของ ร่างกาย และส่วนบนสุดของศีรษะ ร่างกายทั้งหมดของทารก ตอนนี้ มีการตอบสนองกับทุกการสัมผัส

ความแตกต่างของพัฒนาการ ขึ้นอยู่กับเพศของทารก ปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรก ตัวอย่างเช่น ทารกเพศหญิง จะมีการเคลื่อนไหวของขากรรไกร บ่อยกว่าทารกเพศชาย

ในทางตรงกันข้าม การตอบสนอง ทางร่างกายซึ่งจะเห็นได้ในตอนต้น การกระตุ้นบริเวณปากทำให้เกิด การหมุนกลับไปยังตัวกระตุ้น และการอ้าปาก การตอบสนองนี้เรียกว่า ปฏิกริยาตอบกลับขั้นพื้นฐาน และยังคงอยู่ต่อไปหลังการเกิด เพื่อช่วยทารกแรกเกิด หาหัวนมของมารดา ระหว่างการให้นม

ใบหน้ามีการเจริญต่อไป เพื่อให้เติบโตเต็มที่ เริ่มมีไขมันบริเวณแก้ม การเจริญเติบโตของฟันเริ่มขึ้น

ประมาณ 15 สัปดาห์ เซลล์ สำหรับสร้างหลอดเลือดเกิดขึ้น และเพิ่มจำนวนมากขึ้นในไขกระดูก การเกิดของเซลล์เม็ดเลือดจะเกิดขึ้นที่นี่

แม้ว่าการเคลื่อนไหวของทารก ในครรภ์ ได้เริ่มขึ้นใน 6 สัปดาห์ หญิงมีครรภ์จะรู้สึกถึงการเคลื่อนไหว ของทารกในครรภ์ครั้งแรก ระหว่างสัปดาห์ที่ 14 และ 18 โดยทั่วไป ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การเริ่มต้นของทารกในครรภ์

## Chapter 41 4 to 5 Months (16 to 20 Weeks): Stress Response, Vernix Caseosa, Circadian Rhythms

ประมาณ 16 สัปดาห์ กระบวนการ ที่เกี่ยวพันกับการสอดแทรก ส่วนที่เหมือนกับเข็มเข้าสู่ ช่องท้องของตัวอ่อนในครรภ์ เพื่อกระตุ้นฮอร์โมน ที่เกี่ยวกับการตอบสนองความเครียด โดยการปล่อย นอร์อะดรีนาลีน หรือฮอโมนอะดรีนาลีน เข้าสู่กระแสเลือด ทารกแรกเกิดและผู้ใหญ่จะมี การตอบสนองที่คล้ายกัน เพื่อให้กระบวนการดำเนินไปอย่างรวดเร็ว

ในส่วนของระบบการหายใจ ขณะนี้ การเจริญเติบโตของ หลอดลมไคล์จะเสร็จสมบูรณ์

วัตถุประสงค์ที่ช่วยปกป้องตัวอ่อนในครรภ์ ที่เรียกว่า เวอร์นิคซ คาเซโอซา ตอนนี้ได้ห่อหุ้มตัวอ่อนไว้ เวอร์นิคซ ช่วยป้องกันผิวหนัง จากการระคายเคืองซึ่งเกิดจาก น้ำคร่ำ

เมื่อถึง 19 สัปดาห์ การเคลื่อนไหว ของตัวอ่อน การหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ เริ่มเข้าสู่วงจรที่สม่ำเสมอ เรียกว่า จังหวะของซีคาเดียน

## Chapter 42 5 to 6 Months (20 to 24 Weeks): Responds to Sound; Hair and Skin; Age of Viability

ประมาณ 20 สัปดาห์ อวัยวะ รูปหอยโข่ง หรือ คอเคีย ซึ่งเป็นอวัยวะสำหรับการได้ยิน มีขนาดใหญ่เท่ากับของผู้ใหญ่ โดยการเติบโตเต็มที่ ในช่องหู ตั้งแต่นั้นไป ตัวอ่อนในครรภ์จะตอบสนอง การแผ่ขยายของระดับเสียง

เริ่มมีผมขึ้นที่ศีรษะ

ผิวหนัง และชั้นของผิวหนัง ปรากฏขึ้น รวมไปถึง รูขุมขนและต่อมเหงื่อ

ประมาณ 21 ถึง 22 สัปดาห์ หลังจากการปฏิสนธิ ปอดจะมีความสามารถในการ หายใจด้วยอากาศ ซึ่งหมายถึง อายุของ การเจริญเติบโตของตัวอ่อน เพราะการอยู่รอดนอกมดลูก จำเป็นสำหรับตัวอ่อน ความเจริญด้านวิทยาการแพทย์ ที่ดำเนิน มาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ช่วยรักษาการมีชีวิตรอด ของทารกที่เกิดก่อนกำหนด

## Chapter 43 6 to 7 Months (24 to 28 Weeks): Blink-Startle; Pupils Respond to Light; Smell and Taste

ประมาณ 24 สัปดาห์ เปลือกตา จะเปิด ตัวอ่อนในครรภ์ จะมีการตอบสนอง การตกใจด้วยการกระพริบตา การตอบสนองนี้ จะเกิดขึ้นทันที เมื่อมีเสียงดัง พัฒนาการด้านนี้ จะเกิดขึ้นก่อน ในทารกเพศหญิง

การเปิดเผยรายงานการค้นคว้า เกี่ยวกับเสียงดังของผู้วิจัยหลาย ๆ ท่าน ระบุว่า เสียงดังอาจมีผลกระทบต่อ สุขภาพของตัวอ่อนในครรภ์ ผลที่เกิดขึ้นในทันที คือการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ การกลืนที่มากเกินไป การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมที่ไม่ต่อเนื่อง และอาจมีผลในระยะยาว คือสูญเสียการได้ยิน

อัตราการหายใจของตัวอ่อน อาจเพิ่มขึ้นสูง ถึง 44 ครั้ง ในการหายใจเข้าออก ต่อนาที

ในระยะสามเดือนหลังของการตั้งครรภ์ การเจริญเติบโตที่รวดเร็วของสมอง ใช้พลังงาน มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของตัวอ่อน น้ำหนักของสมองเพิ่มขึ้น ประมาณ 400 ถึง 500 เปอร์เซ็นต์

ประมาณ 26 สัปดาห์ ดวงตาผลิตน้ำตา

ลูกตาตอบสนองต่อแสง ในช่วงต้นของ สัปดาห์ที่ 27 การตอบสนองนี้ จะควบคุมปริมาณแสง ที่เข้าสู่เยื่อเรตินา ไปตลอดชีวิต

องค์ประกอบที่จำเป็นทั้งหมด สำหรับการรับรู้กลิ่น เริ่มทำงาน การศึกษาเกี่ยวกับทารกที่คลอดก่อนกำหนด ได้เปิดเผยถึงความสามารถ ในการรับรู้กลิ่น ในช่วงตอนต้นของ 26 สัปดาห์ หลังจากการปฏิสนธิ

การมีสารรสหวานในน้ำคร่ำ ช่วยเพิ่มอัตราการกลืนของตัวอ่อน ในทางตรงกันข้าม สิ่ง чтоช่วย ลดอัตราการกลืน คือสารที่มีรสขม โดยจะมีการแสดงออกทางสีหน้า ตามมา

โดยลำดับการก้าว การเคลื่อนไหวของขา คล้ายกับการเดิน ตัวอ่อนจะมีการกลับหัว

ตัวอ่อนในครรภ์จะมีรอยย่นน้อยลง เมื่อมีไขมันเพิ่มขึ้นภายใต้ผิวหนัง ไขมันมีบทบาทที่สำคัญสำหรับชีวิต โดยรักษาอุณหภูมิของร่างกาย และช่วยเก็บรักษาพลังงาน หลังการเกิด

## **Chapter 44 7 to 8 Months (28 to 32 Weeks): Sound Discrimination, Behavioral States**

ประมาณ 28 สัปดาห์ ตัวอ่อนสามารถแยกแยะ ระดับเสียงสูง เสียงต่ำได้

ประมาณ 30 สัปดาห์ ระบบหายใจ เริ่มเป็นปรกติมากขึ้น และเกิดขึ้นประมาณ 30 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในตัวอ่อนทั่วไป

ระหว่าง 4 เดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ช่วงเวลาของการทำงาน ของส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย จะถูกขับเคลื่อนด้วยช่วงเวลาของการพักผ่อน พฤติกรรมนี้ สะท้อนให้เห็นถึง ความซับซ้อน ที่เพิ่มขึ้น ของระบบประสาทส่วนกลาง

## **Chapter 45 8 to 9 Months (32 to 36 Weeks): Alveoli Formation, Firm Grasp, Taste Preferences**

ประมาณ 32 สัปดาห์ เซลล์ถุงลม หรือเซลล์ถุงลม เริ่มมีการเติบโตในปอด ซึ่งจะดำเนินต่อไปจนกระทั่ง 8 ปี หลังการเกิด

ใน 35 สัปดาห์ ตัวอ่อนจะมี ความสามารถในการจับยึดที่แข็งแรงขึ้น

การรับสารต่าง ๆ ของตัวอ่อน มีผลกระทบต่อ พฤติกรรม การชอบมากกว่า หลังจากการเกิด ตัวอย่างเช่น ตัวอ่อนที่แม่ชอบ รับประทานเม็ดผักชี ซึ่งเป็นสารที่ให้รสชาติของเซเอม ทารกจะมีพฤติกรรม การชอบเม็ดผักชีหลังการเกิด ทารกแรกเกิดซึ่งไม่มีการ รับสารนี้ จะไม่ชอบเม็ดผักชี

## **Chapter 46 9 Months to Birth (36 Weeks through Birth)**

The fetus initiates labor ตัวอ่อนเริ่มเตรียมตัวสำหรับ กระบวนการในการคลอด โดยการปล่อยฮอร์โมน ที่เรียกว่า เอสโตรเจน ออกมาเป็นจำนวนมาก และเริ่มเปลี่ยนจาก ตัวอ่อน ไปสู่อทารกแรกเกิด

ความพยายามในการคลอด สังเกตได้ จากการหดตัวอย่างมากของมดลูก ซึ่งมีผลต่อการคลอด

จากการปฏิสนธิ ไปสู่การเกิด และคงอยู่ต่อไป การเจริญเติบโตของมนุษย์ เติบโตด้วย  
พลังงานที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและซับซ้อน การค้นพบใหม่ ของกระบวนการ การอันนาศัจธรรมนี้  
แสดงให้เห็นการเจริญเติบโต ของตัวอ่อนในครรภ์ อย่างมากมาย สุขภาพชีวิตที่ยาวนาน

ยิ่งเรามีความเข้าใจในการเจริญเติบโต ขั้นตอนของมนุษย์ ก้าวหน้ามากเท่าใด นั่นหมายถึงความสามารถใน  
การยกระดับสุขภาพให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะมาก่อนหรือหลังการเกิด