

GIÁO TRÌNH SINH HỌC PHÁT TRIỂN CƠ THỂ NGƯỜI

(GIAI ĐOẠN PHÔI, THAI VÀ TRẺ EM)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HOÀNG QUÝ TÌNH – NGUYỄN HỮU NHÂN

GIÁO TRÌNH
SINH HỌC PHÁT TRIỂN
CƠ THỂ NGƯỜI

(GIAI ĐOẠN PHÔI, THAI VÀ TRẺ EM)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LỜI NÓI ĐẦU

Sinh học phát triển cơ thể người là khoa học nghiên cứu về sự hình thành và phát triển cá thể người bình thường qua các giai đoạn, trong đó những giai đoạn đầu tiên như sự hình thành hợp tử, sự phân chia tế bào lần đầu tiên, sự hình thành phôi, thai,... là rất quan trọng, vì đây là những giai đoạn được coi là “trứng nước”, có ảnh hưởng nhiều đến các giai đoạn phát triển sau. Sinh học phát triển rất quan tâm đến sự hình thành hợp tử từ các giao tử, sự phân chia, biệt hoá tế bào và sắp xếp các tế bào, nhờ đó mà cơ thể có được hình dạng nhất định với các tế bào đã được biệt hoá và chiếm vị trí thích hợp trong cơ thể. Giai đoạn trước khi sinh là giai đoạn rất đáng quan tâm, có sự phát triển diễn ra khá phức tạp nhưng lại ít được biết đến. Nghiên cứu về các giai đoạn phát triển trước khi sinh, đặc biệt là sự phát triển diễn ra trong giai đoạn phôi giúp chúng ta hiểu được các cấu trúc, các mối liên hệ về mặt giải phẫu của cơ thể bình thường và cách thức mà các cơ quan, các hệ cơ quan, các mô biệt hoá và trưởng thành thành cấu trúc ban đầu của người lớn. Hơn nữa phôi học giúp giải thích nguyên nhân của các vấn đề liên quan đến sức khỏe, dị tật ở người.

Giáo trình Sinh học phát triển cơ thể người (Giai đoạn phôi, thai và trẻ em) gồm 12 chương, trong đó chương 1 vừa đưa ra những vấn đề đại cương về cấu trúc và sự phát triển cơ thể người, vừa đi sâu phân tích về sự phát triển các thành phần của phôi, thai và sự tăng trưởng phát triển của trẻ sau khi sinh. Từ chương 2 đến chương 12, cuốn sách mô tả sự hình thành, phát triển của các cơ quan, các hệ cơ quan trong các giai đoạn phôi, thai và trẻ em như hệ da; hệ xương; hệ cơ; hệ điều khiển,... Trong mỗi chương sẽ trình bày những vấn đề chung của các cơ quan và các hệ cơ quan; sự phát triển bình thường ở các cơ quan và các hệ cơ quan; đồng thời có đề cập đến những sự bất thường của các cơ quan, các hệ cơ quan này trong quá trình phát triển ở các giai đoạn phôi, thai và sau khi sinh.

Cuốn sách dành cho sinh viên ngành Sinh học thuộc các trường Đại học Khoa học Tự nhiên, các trường Đại học Sư phạm và cho sinh viên theo học các ngành Y, Dược, Mầm non. Do đặc điểm của môn học có một số phần liên quan đến kiến thức của các môn học khác thuộc ngành Sinh học như Hoá sinh học, Tế bào học, Mô học, Sinh học phát triển, Sinh lý người.... vì vậy, cuốn sách giúp sinh viên củng cố kiến thức đã được học để có sự hiểu biết một cách cơ bản, hệ thống một số vấn đề về sinh học phát triển cơ thể người.

Tuy đã có nhiều cố gắng dành thời gian, tâm huyết cho việc biên soạn nhưng chắc chắn cuốn sách còn những thiếu sót. Chúng tôi xin trân trọng tiếp thu và cảm ơn ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp, bạn đọc và các bạn sinh viên để lần tái bản sau cuốn sách được tốt hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

Xin trân trọng cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Mục lục	5
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ SỰ PHÁT TRIỂN CƠ THỂ Ở THỜI KỲ PHÔI, THAI VÀ SƠ SINH	
1.1. Các mức tổ chức cấu tạo của cơ thể	8
1.2. Sự di truyền ở người	8
1.3. Sự phân chia tế bào	10
1.4. Sự phát triển của phôi và bào thai	15
1.5. Sự phát triển của thai nhi.....	25
1.6. Sự tăng trưởng và phát triển của trẻ	27
Chương 2. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ DA	
2.1. Sự phát triển của da	38
2.2. Các tuyến của da.....	42
2.3. Cấu trúc các tầng của da	45
2.4. Chức năng của da	48
2.5. Các yếu tố tạo nên màu da.....	51
2.6. Sự tăng trưởng và phát triển của các thành phần phụ của da	52
Chương 3. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ XƯƠNG VÀ CƠ	
3.1. Những vấn đề chung	57
3.2. Sự hình thành và phát triển của xương	59
3.3. Sự phát triển của hệ xương.....	61
3.4. Sự phát triển của hệ cơ	79
3.5. Các khớp	81
3.6. Chức năng của bộ xương.....	85
3.7. Vai trò của hormon tăng trưởng và một số yếu tố khác	86
Chương 4. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ ĐIỀU KHIỂN	
4.1. Những vấn đề chung	90
4.2. Nguồn gốc của hệ thần kinh	91
4.3. Sự phát triển của thần kinh trung ương	92
4.4. Sự hình thành và phát triển của hệ nội tiết	110
Chương 5. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ TIM MẠCH	
5.1. Những vấn đề chung	117
5.2. Sự hình thành và phát triển của hệ mạch	118
5.3. Sự hình thành và phát triển của tim	125
5.4. Hệ tuần hoàn thai nhi	142
5.5. Quá trình phát triển của tim sau sinh.....	149

Chương 6. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ HÔ HẤP

6.1. Các thành phần của hệ hô hấp.....	152
6.2. Sự hình thành và phát triển của cơ quan hô hấp ở giai đoạn phôi.....	154
6.3. Sự hình thành và phát triển trong giai đoạn thai.....	160
6.4. Những thay đổi tại thời điểm sinh.....	165
6.5. Sự phát triển của hệ hô hấp ở trẻ sau sinh.....	167

Chương 7. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ TIÊU HOÁ

7.1. Tổng quan về hệ tiêu hoá.....	171
7.2. Sự phát triển của hệ tiêu hoá trong giai đoạn phôi và thai.....	172
7.3. Quá trình tiêu hoá thức ăn.....	182
7.4. Sự hấp thu các chất dinh dưỡng.....	191

Chương 8. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ NIỆU

8.1. Những vấn đề chung về hệ niệu.....	198
8.2. Quá trình phát triển sớm nhất của hệ niệu.....	198
8.3. Sự hình thành và bài tiết nước tiểu.....	213

Chương 9. SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ SINH SẢN

9.1. Những vấn đề chung về hệ sinh sản.....	217
9.2. Quá trình phát triển của hệ sinh sản ở giai đoạn phôi, thai.....	218
9.3. Sự phát triển cơ quan sinh dục ở nữ.....	219
9.4. Sự phát triển cơ quan sinh dục ở nam.....	224
9.5. Sự dậy thì.....	228

Chương 10. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ MIỄN DỊCH VÀ QUÁ TRÌNH MIỄN DỊCH

10.1. Những vấn đề chung về hệ miễn dịch.....	235
10.2. Sự phát triển của hệ miễn dịch.....	236
10.3. Sự phát triển của hệ bạch huyết trong giai đoạn thai.....	243
10.4. Phản ứng miễn dịch ở trẻ sơ sinh và giai đoạn đầu thời thơ ấu.....	244

Chương 11. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÁC CƠ QUAN CẢM GIÁC

11.1. Tổng quan về các cơ quan cảm giác.....	248
11.2. Sự phát triển của mắt.....	248
11.3. Sự phát triển của tai.....	255
11.4. Cảm thụ hoá học.....	259
11.5. Cảm giác xúc giác.....	261

Chương 12. SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA RĂNG

12.1. Tổng quan về sự phát triển của răng.....	262
12.2. Sự phát triển trong giai đoạn phôi.....	264
12.3. Sự phân bố mạch máu và dây thần kinh ở răng.....	267
12.4. Sự mọc răng.....	267
Tài liệu tham khảo.....	270

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ SỰ PHÁT TRIỂN CƠ THỂ Ở THỜI KỲ PHÔI, THAI VÀ SƠ SINH

Giải phẫu và sinh lý học phát triển cơ thể miêu tả chuỗi sự kiện sinh học từ khi thụ tinh thành một hợp tử (sự kết hợp của một tinh trùng và một trứng) cho tới khi thành cơ thể hoàn chỉnh và tiếp tục phát triển ở những giai đoạn tiếp theo của đời người. Giai đoạn trước khi sinh là một trong những giai đoạn rất đáng quan tâm, có sự phát triển diễn ra khá phức tạp nhưng lại ít được biết đến. Chỉ mới hơn 20 năm trước, cùng với sự tiến bộ của khoa học và công nghệ, sự phát triển phức tạp này cũng đã hé lộ. Giai đoạn cuối của thời kỳ trước sinh lại được đánh dấu bằng một sự kiện quan trọng, khởi đầu cho một trẻ sơ sinh chào đời. Phần lớn các nước đều tính tuổi cho trẻ sơ sinh từ con số 0 như thể khẳng định rằng không có điều gì quan trọng diễn ra trước khi sinh. Tuy nhiên, giai đoạn trước khi sinh vẫn là giai đoạn phát triển phức tạp và nhanh chóng nhất của con người. Nghiên cứu về các giai đoạn phát triển trước khi sinh đặc biệt là những sự phát triển diễn ra trong giai đoạn phôi giúp chúng ta hiểu được các cấu trúc, các mối liên hệ về mặt giải phẫu của cơ thể bình thường và cách thức mà các hệ cơ quan, các cơ quan, các mô biệt hoá và trưởng thành thành cấu trúc ban đầu của người lớn. Hơn nữa phôi học giúp giải thích nguyên nhân của các vấn đề liên quan đến sức khoẻ (các dị tật bẩm sinh, sự ảnh hưởng của các dị tật này đến trẻ và gia đình của trẻ trong suốt giai đoạn thơ ấu và cả sau này). Do đó phôi học minh hoạ cho sinh lý học và giải phẫu học, phôi học cũng giải thích về cách con người bắt đầu cuộc sống như thế nào và các nhân tố sinh học quyết định khả năng phát triển thành người trưởng thành.

Ba ngành khoa học: Giải phẫu học, Sinh lý học và Phôi học cung cấp nền tảng cho việc tìm hiểu sự phát triển sinh thể của trẻ, trong đó:

– *Giải phẫu học* là khoa học về các cấu trúc, các bộ phận của cơ thể và các mối liên hệ giữa những cấu trúc này.

– *Sinh lý học* là khoa học liên quan đến cách thức các mức độ tổ chức của cơ thể thực hiện chức năng của chúng.

– *Phôi học* là khoa học về nguồn gốc và sự phát triển của con người từ một hợp tử cho đến khi con người được sinh ra.

Chương 1 gồm các nội dung chính sau đây:

– Tổ chức và các cấp độ cấu tạo cơ thể người;

- Di truyền và sự phân chia tế bào ở người;
- Sơ lược những giai đoạn phát triển chính của phôi và bào thai;
- Sự phát triển của thai nhi theo thời gian;
- Một số bất thường trong quá trình phát triển phôi và thai;
- Sự tăng trưởng và phát triển của trẻ.

1.1. CÁC MỨC TỔ CHỨC CẤU TẠO CỦA CƠ THỂ

Trong giai đoạn phát triển của phôi, cơ thể con người được tổ chức theo một trật tự phản ánh những cấp độ khác nhau về mặt tổ chức cấu trúc và sự phức tạp trong chức năng sinh lý.

Mức nguyên tử, phân tử: Cấp độ này bao gồm các đơn vị nhỏ nhất của các chất là các nguyên tử, các nguyên tử này liên kết với nhau để hình thành các phân tử. Ví dụ: các nguyên tử C, H, O, N,... liên kết với nhau tạo thành các phân tử glucit, protein.

Mức tế bào: Các phân tử liên kết với nhau để hình thành nên các dạng tế bào khác nhau về hình dáng, kích thước, chức năng,...

Mức mô: Các mô là các nhóm tế bào có cùng hình dáng, kích thước, chức năng, những nhóm tế bào này kết hợp với nhau để tạo nên mô, thực hiện những chức năng sinh lý nhất định của cơ thể.

Mức cơ quan: Các cơ quan là những cấu trúc được cấu tạo từ hai hay nhiều loại mô khác nhau, các loại mô này trải qua các quá trình phát triển sinh học và cuối cùng có một hình dáng có thể nhận ra được (tim, não, gan,...) và đồng thời chúng cũng có những chức năng đặc biệt.

Mức hệ thống: Các hệ thống được cấu thành từ các cơ quan, các cơ quan này có liên quan đến nhau và có một hoặc một vài chức năng chung. Tuy nhiên, một cơ quan có thể là thành phần của một hay nhiều hệ thống. Ví dụ: tuy là thành phần của hệ tiêu hoá và cũng là thành phần của hệ nội tiết.

Mức cơ thể: Một cơ thể là một cá thể sống; trong cơ thể con người, mọi phần (hệ thống) trên cơ thể đều cùng nhau thực hiện chức năng được sự điều khiển của hệ thần kinh và nội tiết. Sự tăng trưởng và trưởng thành của một cơ thể kéo dài trong rất nhiều năm.

1.2. SỰ DI TRUYỀN Ở NGƯỜI

Sự phát triển của trẻ bắt đầu trước khi trẻ được sinh ra, bị tác động bởi hoạt động của các gen và được kiểm soát theo trật tự thời gian. Di

truyền (học) là sự truyền các gen quy định tính trạng từ thế hệ này sang thế hệ sau và là một nhánh của sinh học nghiên cứu về gen.

Gen không chỉ ảnh hưởng đến sự phát triển của cá nhân mà còn quy định sự khác biệt về giải phẫu giữa con người với nhau. Các quá trình tiến hoá đã tạo nên những thay đổi nhỏ (đột biến) đi đôi với sự chọn lọc trong cơ thể con người, sự chọn lọc có tính chất quyết định đối với hình thức giải phẫu và hình dáng cơ thể của chúng ta. Hơn nữa, các quá trình về gen có ảnh hưởng và có tính chất quyết định về mặt thời gian với chuỗi các hoạt động sinh lý, hoạt động giải phẫu, tốc độ tăng trưởng và tốc độ trưởng thành của con người. Đây là lý do giải thích tại sao cơ thể con người lại cần một quãng thời gian tương đối dài hơn so với các loài khác để phát triển.

Nhân tế bào của con người, ngoại trừ giao tử (trứng và tinh trùng) đều có 23 cặp nhiễm sắc thể (thể lưỡng bội $2n$), trong đó 22 cặp là nhiễm sắc thể thường và một cặp quyết định giới tính là nhiễm sắc thể giới tính (nhiễm sắc thể X và Y). Mỗi cặp có một nhiễm sắc thể của mẹ và một nhiễm sắc thể của bố. Hai nhiễm sắc thể tạo thành một cặp gọi là cặp nhiễm sắc thể tương đồng. Hơn nữa, mỗi nhiễm sắc thể cùng nguồn (một trong hai nhiễm sắc thể tạo thành cặp giống nhau) có chứa các gen quyết định các đặc điểm giống nhau. Các hình thái khác nhau của một gen mà mã hoá cho cùng một tính trạng và những dạng khác nhau đó ở cùng một vị trí trên nhiễm sắc thể tương đồng được gọi là alen. Đột biến là một sự biến đổi di truyền trong alen mà sản sinh ra một biến thể của cùng một tính trạng.

Các nhiễm sắc thể (Hình 1.1A) có chứa một đoạn ADN dài, một phân tử xoắn kép. Phân tử ADN có chứa hai sợi bên ngoài với các đoạn cắt ngang chúng theo hình một chiếc thang xoắn ốc. Một nhiễm sắc thể dài xấp xỉ 0.004 mm và có chứa một đoạn ADN dài 4 cm. Do đó ADN dài gấp 10.000 lần nhiễm sắc thể và nó phải cuộn xoắn để có thể phù hợp với cấu trúc của nhiễm sắc thể (Hình 1.1B). Axit nucleic được phát hiện lần đầu tiên trong nhân tế bào. Các axit nucleic có chứa các phân tử hữu cơ: cacbon, hydro, oxy, nitơ và phospho. Có hai loại axit nucleic: ADN và ARN. ADN hình thành vật chất được di truyền trong mỗi tế bào. Mỗi gen là một đoạn của một phân tử ADN và các gen của cá thể quyết định các tính trạng di truyền của cá thể đó. ARN chịu trách nhiệm truyền thông tin tế bào để "hướng dẫn" từng tế bào tổng hợp protein từ các axit amin. ADN mã hoá cho tất cả polypeptit. Tất cả các phản ứng hoá sinh trong cơ thể người đều do enzym xúc tác, các enzym này cũng là protein.

Bằng cách này các gen điều khiển sự chuyển hoá, tăng trưởng và phát triển của con người.

Kiểu di truyền của trẻ liên quan đến các gen mà trẻ có. Thuật ngữ kiểu hình (phenotype) miêu tả các đặc điểm cơ thể được quyết định bởi gen.

Hầu hết các kiểu di truyền đều rất phức tạp. Bất kỳ tính trạng nào do một gen đơn chi phối cũng sẽ tuân theo quy luật của các alen tính trội và tính lặn. Tuy nhiên ở di truyền đa gen, có rất nhiều gen ảnh hưởng đến một kiểu hình.

Di truyền ty thể: Trẻ được thừa hưởng các gen trong ty thể từ mẹ. Những ty thể này được tìm thấy trong các dung dịch bao quanh nhân của trứng trước khi trứng được thụ tinh. Tuy nhiên, kiểu di truyền này góp phần gây nên nhiều dạng dị tật. Chứng mù cũng là một dạng dị tật do kiểu di truyền này gây ra.

1.3. SỰ PHÂN CHIA TẾ BÀO

Có hai cách thức phân chia tế bào: nguyên phân và giảm phân.

1.3.1. Nguyên phân

Nguyên phân là quá trình các tế bào xoma phân chia (Hình 1.1C). Các tế bào chuẩn bị phân chia bằng cách tái tạo các nhiễm sắc thể của chúng, do đó mỗi tế bào ở giai đoạn này lại có số lượng ADN gấp đôi. Mỗi nhiễm sắc thể thu nhỏ lại thành một thể đặc và tách ra theo chiều dọc để tạo ra hai nhiễm sắc thể con giống hệt nhau. Khi tế bào mẹ phân chia nguyên phân, nhân được hình thành ở cả hai tế bào con, do đó mỗi tế bào con lại có đúng 46 nhiễm sắc thể và giống với tế bào mẹ (Hình 1.1).

1.3.2. Giảm phân

Tất cả các giao tử đều được hình thành nhờ quá trình giảm phân (Hình 1.2). Quá trình này diễn ra qua hai giai đoạn liên tiếp.

Giảm phân I: Các quá trình liên quan trong giai đoạn này bao gồm sự nhân đôi nhiễm sắc thể và sự phân ly của các cặp nhiễm sắc thể tương đồng về các giao tử. Mỗi giao tử chứa một bộ nhiễm sắc thể đơn gồm 23 nhiễm sắc thể kép và được coi là các tế bào đơn bội. Một số trường hợp có sự trao đổi chéo hay tái liên kết gen diễn ra: Các nhiễm sắc thể tương đồng khớp với nhau ở một số vị trí, theo sau đó là sự đứt gãy ở những điểm gắn kết này và dẫn đến sự trao đổi chéo gen từ việc một nhiễm sắc tử liên kết với một nhiễm sắc tử khác.