

# THẾ KỶ CỦA CUỘC CÁCH MẠNG di truyền học

Dr Võ Thanh Liêm B.A. B.Sc.Hons., PhD  
Monash University-Australia

Bắt nguồn từ những phát minh nhỏ nhỏ của ngành sinh học từ những thập niên 80 và 90, kỹ thuật và hiểu biết về di truyền học hôm nay đã đưa nhân loại đến một khúc ngoặt mới ở thêm thế kỷ 21, thế kỷ của cuộc cách mạng di truyền học. Cuộc Cách mạng di truyền học đang ảnh hưởng sâu rộng đến cuộc sống của con người giống như cuộc cách mạng tin học của cuối thế kỷ 20 đã mang lại những thay đổi lớn lao cho kỹ nghệ thông tin. Nằm trong tay một công thức đơn giản người ta có thể tự mình pha chế rồi điều khiển những biến thiên muôn hình vạn trạng của gene DNA (hay còn gọi là nhiễm sắc thể) của hầu như tất cả các loại động, thực vật và luôn cả con người. Lần đầu tiên kể từ quá khứ mơ hồ thần thoại, con người nhỏ bé của chúng ta nhìn tận mặt Hóa Công trong sừng sờ kinh ngạc.

Trước tiên chúng ta hãy tìm hiểu gene là gì? Năm 1953 hai nhà bác học đại tài James Watson và Francis Crick đã khám phá ra cấu trúc di truyền DNA trong 23 đôi vòng xoắn nhiễm thể (chromosomes) mà gene là một đơn vị di truyền. Gene chuyên chở những dữ kiện cần thiết cho sự sống và tất cả những chi tiết như chiều cao, màu mắt, màu tóc v.v.. Gene cũng quyết định hình dạng, khả năng bẩm sinh và luôn cả tuổi thọ của muôn loài vạn vật trên trái đất. Các sinh vật thường có khoảng từ 25.000 tới 100.000 genes. Thập niên 70 và 80, các khoa học gia đã bắt đầu thực tập phương cách cắt cấu trúc DNA ở những chỗ nhất định (gene splicing). Kỹ thuật thay đổi cấu trúc di truyền sau đó cho chúng ta khả năng hoán chuyển di truyền tính giữa những sinh vật hoàn

toàn khác biệt nhau như con chuột bạch mang gene của giống sứa biển nên con chuột tỏa dạ quang về đêm, vi trùng mang gene con người để chế tạo chất cần thiết của con người để phòng hoạc chữa bệnh.

## Chủ quyền trí tuệ (intellectual property).

Tất cả mọi phát minh nói trên đều có luật bản quyền quốc tế bảo vệ. Người ta lấy bản quyền từng bước, từng giai đoạn phức tạp của mỗi phát minh. Những chương trình nghiên cứu thường được tài trợ bởi nhiều phòng thí nghiệm danh tiếng và thường được sự hỗ trợ của các công ty có tầm vóc quốc tế. Công việc nghiên cứu đòi hỏi có nhiều vốn và khả năng chuyên môn nên người ta rất tỉ mỉ trong vấn đề chủ quyền trí tuệ (intellectual property). Họ lấy bản quyền của gene mới, từng chất protein được tân tạo, từng vùng của nhiễm sắc thể DNA liên quan và luôn cả kỹ thuật thay đổi pha trộn gene. Từ đó một mạng lưới bản quyền toàn cầu được thành lập có khả năng mang lại hàng ỨC, tỉ mỹ kim để làm một hàng rào bảo vệ và nuôi dưỡng các chuyên viên và nhà bác học trên khắp thế giới của ngành di truyền học. Những công ty quốc tế dẫn đầu ngày nay như Monsanto, Novartis, Agrevo, Pioneer DuPont và khoảng bốn công ty khác đang chi phối nền kỹ nghệ có giá trị hàng tỷ mỹ kim này.

## Ảnh hưởng của kỹ thuật thay đổi gene đến ngành sinh học.

Năm 1986 chính phủ Hoa Kỳ

cho phép chế tạo vaccine chủng ngừa hepatitis B (viêm gan B) xử dụng kỹ thuật gene tân tạo. Năm 1990 Michael Crichton viết cuốn tiểu thuyết giả tưởng trong đó con người có thể làm sống lại giống khủng long tiền sử, và sau đó cuốn phim “Jurassic Park” làm kích thích óc tưởng tượng của các khoa học gia. Năm 1997 con trùn tên Dolly “đồng bào phân sinh” hay “clone” đầu tiên được ra đời tại Viện nghiên cứu Roslin Institute Tô Cách Lan, một sản phẩm của nhà bác học lừng danh Ian Wilmut. Tháng Giêng năm 2000, Đại học Texas USA chế tạo thành công một cấu trúc DNA hoàn toàn nhân tạo.

Tôi vẫn còn nhớ một tháng mùa thu 1988 tại Đại học Adelaide, trong cuộc họp quốc tế về di truyền học, có một chàng thanh niên tóc đỏ khoảng 22 tuổi, người Úc, đến từ Tasmania đặt một câu hỏi. Anh ấy hỏi rằng: “Thưa quý vị, tôi và Thầy tôi đã làm thay đổi cấu trúc di truyền của con heo cho nó lớn nhanh và có nhiều nạc lại ít mỡ. Việc đó thành công, nhưng chúng tôi gặp phải một trở ngại và cần ai có cao kiến xin giúp. Trở ngại đó là con heo của tôi chỉ có 3 tháng mà nó lớn gần gần con bò, tuy nhiên xương cốt nó phát triển không kịp nên thành ra bại liệt không đi được.” Từ đó đến nay nhân loại đã tiến bộ hơn nhiều. Ngay bây giờ tại Nhật đang có chương trình làm sống lại giống khổng tước thời tiền sử, tại Úc có chương trình làm sống lại giống cọp Tasmania đã tuyệt chủng, tại Mỹ đang có nghiên cứu khả năng chế tạo những phần cơ thể con người để lắp ráp vào những người khuyết tật. Trong khi quý vị đang đọc

bài này thì đang có hàng trăm công trình nghiên cứu khác đang diễn ra trong các phòng thí nghiệm của thế giới khoa học. Khả năng sáng tạo chỉ có một giới hạn duy nhất là óc tưởng tượng của con người, kỹ thuật tuyệt diệu đã đưa đến sự biến hóa muôn hình vạn trạng.

Vì quá trình lão hóa của cơ thể chúng ta vẫn được điều khiển chặt chẽ bởi cấu trúc di truyền DNA của từng cá nhân, với hiểu biết ngày càng tiến bộ của di truyền học, câu chuyện trường xuân bất lão nơi non tiên thuở nào có thể sẽ không còn là ảo tưởng nữa trong thế kỷ 21. Xin quý vị lưu ý cho, hy vọng kéo tuổi xuân dài hơn thôi sau khi hiểu thêm về mấy sợi telomeres trong genes chớ không phải bắt tử đầu nhè. Y học chưa bao giờ có mục tiêu làm con người sống hoài bao giờ. Tuy vậy, vẫn có người còn tiên đoán rằng mục tiêu trở thành bất tử cũng có thể đạt được khi ta ngăn chặn gene “chết” không cho nó phát triển. Điều đó có tốt hay không lại là một chuyện khác. Hãy tưởng tượng chúng ta cứ phải sống đời với PolPot, Mao Trạch Đông, Hitler, Lê Duẩn, Lê Uy Mục hay Lê-nin thì chết sớm vẫn hơn. Người bạn học của tôi vừa rời Melbourne đi Pittsburg USA để hợp tác Úc – Mỹ trong công trình nghiên cứu dùng DNA của các tế bào ung thư và các loài vi khuẩn gây tác hại cuộn vào những hạt vàng nhỏ tí hon để chủng ngừa ung thư. Anh ấy đã thành công cho chuột, khi đến giai đoạn cao hơn sau này tôi sẽ tường trình với độc giả Việt Nam. Ngoài ra những ứng dụng thực tiễn khác của kỹ thuật GM trong ngành sinh học có thể tìm thấy trong những phát minh gần đây như dùng GM để chế tạo kích thích tố tăng trưởng (growth factors) để trị bệnh thần kinh như Alzheimers’ và Parkinson disease. Thủ thuật thay đổi những gene xấu bằng gene tốt để trị bệnh bẩm sinh hiện có rất nhiều cơ hội phát triển.

### Ảnh hưởng của kỹ thuật thay đổi gene đến kỹ nghệ

### nông lâm súc.

Một thí dụ điển hình kỹ nghệ trồng cây cotton để dệt vải hiện trị giá trên 3 tỉ mỹ kim. Cách đây 4 năm, 80% giống cây cotton xuất xứ từ Hoa Kỳ. Năm 1999 thì 96% thị trường cây cotton thế giới đều đã chuyển qua loại cotton được thay đổi cấu trúc di truyền tại Úc châu với sự hợp tác của hãng Monsanto. Loại cotton Úc châu có thể cưỡng lại sự tàn phá của sâu bọ và tiết kiệm được 70% thuốc chống sâu bọ, lợi ích cho môi sinh và sau hết mang lại cho Úc châu một số tiền ước độ 400 triệu hàng năm. Số tiền đó không tốn nhân lực đất đai mà đó chính là giá trị của trí tuệ.

Một thí dụ khác là khoai tây potato. Khoai tây có một thị trường trị giá 200 triệu tại Úc châu và 10 lần hơn tại Hoa Kỳ hay Âu châu. Khoai tây thường bị bầm có đốm nâu trong lúc thu hoạch làm thiệt hại khoảng 5 triệu mỗi năm. Nhà bác học Simon Robinson và các bạn của ông đã tìm ra nguyên nhân gây bầm dập này là do một chất enzyme (còn có khi gọi là men hay enzym theo tự điển của Tú Quỳnh) tiết ra bởi giống khoai này. Họ đã thay đổi cấu trúc di truyền sao cho giống khoai potato không còn bị bầm dập nữa. Nói chung những cách thay đổi cấu trúc di truyền này đang được mang ra áp dụng cho các thứ khác như nho, táo, cải, cà tồ mát, dưa hấu v.v.. Các loại mễ cốc quan trọng như gạo lúa cũng đang được nghiên cứu để gạo có thể chứa thêm nhiều sinh tố A (bổ mắt chống bệnh đui mù), năng suất cao hơn, thơm ngon hơn. Các loại mía cũng đang được quan tâm triệt để nhằm tăng sản lượng đường v.v..

Trở lại câu chuyện heo lớn nhanh của người thanh niên năm nào. Giống heo mới ngày nay có thể cho lớn và cho ngưng lại tùy thích bằng cách bỏ Zinc vào thực phẩm là heo lớn như thổi. Ngưng bỏ zinc vào thực phẩm heo ngưng lớn. Giống heo mới lớn nhanh hơn bình thường 17%, nhiều thịt, ít mỡ,

lợi tức cho nông gia tăng 30%. Úc đã bán cho Việt Nam 20 con heo giống với giá \$70.000 mỗi con!

### Ảnh hưởng đến kinh tế thế giới

Mức phát triển thần tốc của ngành di truyền học đã ra ngoài sự kiểm tỏa của phạm vi quốc gia. Trong bối cảnh toàn cầu hóa thị trường ngày nay mà cuộc cách mạng tin học của thế kỷ trước đã giúp hình thành, vô tình đã tạo nên nhu cầu cạnh tranh ác liệt hơn về mọi mặt nhất là về sản phẩm và chất lượng. Môi trường kinh tế tự do, chính trị dân chủ của các nước tư bản đã là một vùng đất màu mỡ cho nhân tài xuất hiện, tham gia và tự do phát minh cạnh tranh tìm hiểu. Các nước tiên tiến còn thuận lợi hơn nữa ở kiến thức dồi dào và tinh thần thực tiễn sẽ nắm phần chủ động trên mọi phương diện. Những nước đang phát triển hay lạc hậu sẽ bị rơi vào vòng lệ thuộc nhiều hơn về đủ mọi phương diện Các nước tân tiến dùng kỹ thuật hỗ trợ cho kinh tế, dùng tự do dân chủ để nuôi dưỡng con người và cuối cùng sẽ trở nên hùng cường hơn cả về kinh tế lẫn chính trị.

Giả thuyết cho rằng cuộc cách mạng di truyền học sẽ giúp thế giới sản xuất đủ thực phẩm để nuôi con người và giúp chúng ta thoát khỏi nạn đói. Lịch sử lại chứng minh ngược lại. Những nạn đói trong quá khứ đều do chiến tranh và chính quyền bất tài, hoặc những quốc gia kém mở mang thường hay có những chính sách kiểm hãm kinh tế, trói tay sức phát triển vì nhiều lý do khác nhau. Có những trường hợp chính phủ cố tình tạo ra một “sức ỳ” thật bự để tự làm lạc hậu hơn. Nạn đói thường không vì thiếu thực phẩm. Một khi con người được tự do và nhân phẩm được tôn trọng, những xã hội này thường đủ khả năng để chống lại thiên tai và không bị đói. Tuy nhiên, chúng ta không thể phủ nhận khía cạnh tích cực của nền kỹ nghệ mới là tăng năng suất

và phẩm chất. Thật khó có thể đưa ra một con số chính xác để ước lượng tầm mức to lớn của kỹ nghệ di truyền học trong tương lai.

### Những tác hại có thể có :

Hiện nay, vì quá mới mẻ, chưa có một quy ước quốc tế nào có thể điều hợp sự phát triển của kỹ thuật mới trong ngành di truyền học. Không ai có thể nói chắc 100% là thay đổi cấu trúc di truyền không có hại. Những nước thù địch hoặc lãnh tụ độc tài có thể sử dụng kỹ thuật này để tạo ra các vũ khí sinh học như vi trùng, độc hại v.v.. để tấn công và rồi cũng để tự tiêu diệt mình luôn. Về phương diện luân lý có thể có vấn đề phức tạp. Hiện nay, mọi công trình nghiên cứu tại Úc châu đều phải có sự cho phép và theo dõi thường xuyên của một hội đồng “đạo đức” (ethics committee) bao gồm nhiều thành phần của xã hội. Mục đích là tạo điều kiện cho toàn dân và mọi thành phần trong xã hội quyền tham gia và thảo luận về tương lai của đất nước.

### Thay đổi cấu trúc di truyền do thiên nhiên và do phóng xạ nguyên tử

Cấu trúc di truyền vẫn thỉnh thoảng thay đổi theo luật tự nhiên. Sự thay đổi di truyền tính này được gọi là spontaneous point mutation. Mutation của DNA xảy ra do sự sơ xuất của bộ máy tuần hoàn trong cơ thể sinh vật trong quá trình phân sinh tự tạo, thường xảy ra ở hai vùng có di tố purine và pyridine. Các lý do khác đưa đến sự thay đổi cấu trúc di truyền gồm bị nhiễm vi khuẩn, chịu ảnh hưởng của tia cực tím trong ánh nắng mặt trời, ảnh hưởng của các độc chất gây ung thư (carcinogens) như chất formaldehyde thường dùng để làm bánh phở hay giò chả tại Việt Nam và rượu bia sản xuất tại Trung quốc. Bị độc phóng xạ nguyên tử như tình trạng tai nạn nguyên tử tại Nhật và Chernobyl tại Liên Bang Xô Viết (ngày nay là Cộng

Hòa Ukraine) cũng là một cách làm thay đổi di truyền tính nhanh chóng và đôi khi chết người nhất.

Point mutation xảy ra trong tự nhiên tạo cơ hội biến hóa và là một khâu quan trọng trong lịch sử biến hóa của muôn loài để có thể thích nghi với hoàn cảnh thay đổi. Từ sự biến thiên tự nhiên này, hàng triệu năm qua giống nhân hầu tiền sử đã dần hồi biến dạng thành con người và rồi sau đó lại đưa đến sự hình thành của nhiều chủng tộc khác nhau. Luật biến hóa này cũng áp dụng cho muôn loài cầm thú cũng như cây cỏ mà quá trình thay đổi thường xảy ra trong một thời gian lâu dài.

Ngày 22 tháng February 2000, Coogee Beach Sydney, Australia, trong hội nghị quốc tế về kỹ thuật vi kính trong sinh học (Optics Within Life Sciences), phái đoàn Ukraine do nữ bác học S. Komilova cầm đầu đã tiết lộ những việc không may đã xảy ra cho sinh vật tại Chernobyl. Theo sự nghiên cứu của bà thì các sinh vật sống quanh vùng lò nguyên tử Chernobyl đã có những thay đổi cấu trúc di truyền một mức độ kinh khủng. Nhiễm sắc thể của các sinh vật kể cả con người này có nhiều mảnh vụn rất nhẹ (5.10s Dalton) thường trong tình trạng thổi rửa, tuy nhiên lại có nhiều di tố G-C hơn bình thường gấp nhiều lần. Những mảnh vụn DNA lại tăng lên hơn ở những thế hệ sau và tỉ lệ thuận với tuổi tác. Điều kỳ lạ hơn nữa là các mảnh vụn DNA lại có thêm các khoáng chất như Fe, Cu, Zn, Se, Sr và Cof. Điều đáng lo là những thay đổi trong cấu trúc di truyền này xảy ra ngoài ý muốn và được truyền lại cho đời sau với hậu quả không thể lường được. Nếu chúng ta đem sự việc nêu trên so sánh với sự thay đổi cấu trúc di truyền có giới hạn và mục đích hẳn hoi trong các phòng thí nghiệm thì chúng ta sẽ cảm thấy yên tâm hơn với trường hợp thứ hai.

### Ảnh hưởng của Australia

Úc châu có một vị trí đặc biệt. Châu lục

này nằm phía nam bán cầu, nhìn theo cách phân chia nam bắc (North South dialogue) lẽ ra Úc châu phải nghèo như các nước phương nam khác. Úc châu chỉ có 18 triệu dân, đất đai khô cằn nhất thế giới, khoáng sản không nhiều, thiên nhiên khắc nghiệt, ngoài ra không có một trận chiến nào mà Úc lại được miễn tham gia. Tuy thế nền kinh tế Úc chỉ đứng sau Trung Quốc và Nhật Bản tại châu Á. Tổng sản lượng quốc gia của Úc bằng GDP của Indonesia, Malaysia, Thái Lan, Philippines và 3 nước Đông Dương gộp lại. So với nền kinh tế Nga, Úc châu cũng chỉ nhỏ hơn 9% và đã có những năm bằng nhau hay cao hơn. Những thành quả đó chứng tỏ rằng khả năng phát triển kinh tế hoàn toàn không tùy thuộc vào số lượng khoáng sản trời cho.

Nhờ được thừa hưởng từ Anh quốc tinh thần cởi mở, tôn trọng tự do tư tưởng và đức tính khiêm cung đã làm cho những khuynh hướng dân tộc cực đoan hay bài ngoại quá khích không có cơ hội sinh sôi. Từ ngày lập quốc Úc châu đã có một thể chế hoàn toàn dân chủ bao dung, tạo môi trường cho mọi tiếng nói được lắng nghe, mọi tài năng được thi thố. Tương lai, nước Úc vẫn phải tiếp tục xây dựng trên những ưu điểm nói trên để dành lấy vai trò tiên phong và hy vọng sẽ tự tạo sự kính nể trong khu vực về phương diện kỹ thuật và khoa học mà kỹ nguyên của trí tuệ đòi hỏi.

### Ảnh hưởng của cuộc cách mạng di truyền học với Việt Nam

Việt Nam là một xứ nhiệt đới. Các loại trái cây thực phẩm thường bị ung thối và chín sớm vì khí hậu. Chúng ta có thể nghiên cứu cách thay đổi gene cho trái cây được tươi lâu hơn, thuận lợi cho việc xuất cảng. Việc sử dụng kỹ thuật di truyền trong y học, đặc biệt để chống các bệnh nhiệt đới như sốt rét, mà thế giới Tây phương không quan tâm vì không ảnh hưởng tới họ sẽ mang lại nhiều lợi ích cho ngân quỹ y tế quốc

gia. Trong khi chi phí chủng ngừa còn quá lớn, một chương trình nghiên cứu phương thức dùng rau cải mang một phần protein của các loại bệnh dịch thường có để chủng ngừa tập thể sẽ có thể là một giải pháp cho tình trạng nhân dân thường bị nhiễm những bệnh có thể ngừa được. Thủ thuật thay đổi cấu trúc di truyền của rau cải với mục tiêu kháng bệnh đã thành công tại ngoại quốc từ vài năm qua. Dân số Việt Nam đông đúc, đất đai chật hẹp, chỉ riêng khía cạnh tích cực của kỹ thuật GM, nhất là tăng năng suất nông lâm sản cũng mang lại nhiều hứa hẹn cho một tương lai no đủ hơn.

### **Kết luận:**

Trong những năm tháng sắp đến, thế giới sẽ chứng kiến những thay đổi phi thường trong lãnh vực di truyền học. Những phát minh nối tiếp có khả năng đưa nhân loại tới một giai đoạn vô cùng kỳ thú mà tổ tiên chúng ta chưa từng biết đến. Tuy nhiên dù ở những quốc gia mà chính phủ ít tham nhũng, người dân có thể tin tưởng phần nào nơi chính phủ của họ, giới hữu trách vẫn thường chú tâm vô hai phương diện chính là lợi ích quốc gia và giá trị khoa học của những phát minh kỹ thuật thay đổi cấu trúc di truyền. Các thành phần khác không thuộc giới khoa học lẽ đương nhiên cảm thấy bị gạt ra ngoài những quyết định quan trọng ảnh hưởng đến cuộc sống của họ. Sự bất mãn dẫn đến lo sợ là điều không tránh khỏi. Do đó nhu cầu có một diễn đàn để thảo luận sâu rộng những vấn đề quan trọng trong lãnh vực khoa học dưới khía cạnh văn hóa, nhân sinh quan, luân lý v.v.. với sự tham gia của mọi thành phần trong xã hội thật vô cùng cần thiết. Bài viết này là một phần của nhu cầu thảo luận nói trên.

**Võ Thanh Liêm**