* **Lịch sử và thuyết di truyền của Charles Darwin**
* **Lịch sử về thuyết di truyền**

Từ thời xa xưa, người ta đã nhận thức được rằng mọi sinh vật trên thế giới từ thực vật đến động vật đều thể hiện ít nhiều những đặc tính từ cha và mẹ; và khác biệt giữa con và cha mẹ cũng thường được truyền lại cho thế hệ cháu. Trên cơ sở đó, con người dò đoán và tìm được phương pháp tuyển chọn tự nhiên và phát triển giống tốt cho gia súc cũng như rau cải, lúa gạo, v.v.... Hiện tượng di truyền được con người chấp nhận như chuyện hiển nhiên cho đến cuối thế kỷ XIX mới có giải thích khoa học hơn. Nhóm nghiên cứu di truyền theo chủ thuyết Lamarck cho rằng ngoài di truyền của những biểu hiện bẩm sinh còn có di truyền của những biểu hiện mắc phải bởi môi trường.

Charles Darwin đưa lên giả thuyết về tiến hoá vào năm 1859 nhưng gặp một số khúc mắc - khó khăn nhất là giải thích phương thức của di truyền. Darwin cho rằng có pha trộn giữa di truyền bẩm sinh và di truyền của những biểu hiện gây nên bởi môi trường. Nhưng nếu thật sự có sự pha trộn này, chỉ sau một vài thế hệ sẽ nảy sinh ra hiện tượng đồng dạng của toàn chủng và sẽ không có đủ biến dị để sự tuyển chọn tự nhiên có thể xảy ra. Do đó, Darwin phải tiếp thu phần nào giả thuyết của Lamarck vào công trình nghiên cứu của mình. Cách trình bày của Darwin về di truyền là cho thấy nó xảy ra như thế nào và người ta có thể dự đoán hướng di truyền trong thế hệ tới (ví dụ những đặc tính được di truyền nhưng không biểu hiện ở cha hay mẹ vào lúc thụ thai, nhiều đặc tính được di truyền phân biệt theo giống đực hay cái). Với phương thức của di truyền này thì Darwin không giải thích được.

Khái niệm di truyền của Darwin được người anh em bà con của ông Francis Galton cải tiến sau đó, từ đó tạo cơ sở cho nền tảng khoa học di truyền. Tuy nhiên Galton không chấp nhận thuyết tiến hóa toàn diện của Darwin đó là về thuyết Pangenesis: nghĩa là dựa trên di truyền của các tính trạng mắc phải trong cuộc sống.

Năm 1880, August Weismann cắt đuôi của nhiều thế hệ chuột trong phòng thử nghiệm, và cho thấy các con chuột trong thế hệ sau vẫn có đuôi. Từ đó, ông chứng minh rằng không có sự di truyền của các tính trạng mắc phải trong cuộc sống.

* **Di truyền là gì?**

Di truyền là hiện tượng truyền đạt các đặc tính, tính cách, ngoại hình,... của bố mẹ, ông bà tổ tiên cho các thế hệ con, cháu. Lấy ví dụ người bố và đứa con có đôi tai rất giống nhau, có đôi mắt xanh dương giống nhau, có chiếc mũi cũng rất giống nhau,... thì được nhận định nôm na rằng "Bố đã di truyền những đặc điểm này cho con mình", hoặc "Đứa con đã được di truyền những đặc điểm của bố".

Trong sinh học và di truyền học, di truyền là quá trình di chuyển những đặc trưng sinh học từ một cá thể cha mẹ đến cá thể con cái và nó đồng nghĩa với việc di chuyển các gen, gen thừa nhận mang thông tin sinh học (hay thông tin di truyền). Ngoài ra, các đặc điểm về tính cách, nhận thức và tư duy của con cái có thể được tiếp nhận từ cha mẹ thông qua môi trường sinh hoạt gia đình (các thói quen, quy định của gia đình gọi là gia phong, nề nếp). Ở con người, xác định đặc trưng nào phụ thuộc vào di truyền và đặc trưng nào phụ thuộc vào môi trường thường gây tranh cãi; đặc biệt là đối với những đặc tính phức tạp như trí thông minh và màu da; giữa tự nhiên và nuôi dưỡng.

Di truyền, là tổng hợp của tất cả các quá trình sinh học mà qua đó các đặc điểm cụ thể được truyền từ cá thể cha mẹ sang cá thể con cái của họ. Khái niệm di truyền bao gồm hai quan sát dường như nghịch lý về các sinh vật: đầu tiên là về sự bất biến của một loài từ thế hệ này sang thế hệ khác và kế tiếp về sự khác biệt giữa các cá thể trong một loài. Như đã trở nên rõ ràng trong nghiên cứu về di truyền học. Cả hai khía cạnh của di truyền có thể được giải thích bằng gen, các đơn vị chức năng của vật liệu di truyền được tìm thấy trong tất cả các tế bào sống. Mỗi thành viên của một loài có một bộ gen đặc trưng cho loài đó. Chính bộ gen này đã cung cấp cấu trúc của loài. Tuy nhiên, trong một số các cá thể trong một loài, các biến thể có thể xảy ra ở dạng mỗi gen, tạo cơ sở di truyền cho thực tế là không có hai cá thể nào có những đặc điểm giống hệt nhau.

Việc truyền các đặc tính di truyền từ bố mẹ sang con cái phụ thuộc vào sự phân ly và tái tổ hợp của các gen trong quá trình phân bào và thụ tinh và việc này dẫn đến sự hình thành một số cá thể mới tương tự các loài khác, nhưng biểu hiện một số biến thể nhất định do sự kết hợp của các gen cụ thể và sự tương tác của chúng với môi trường. Và các sinh vật, động vật cứ thế tiếp tục quá trình di truyền qua nhiều thế hệ sau.

* **Những thành phần cấu thành quá trình di truyền**

Để một cá thể có thể nhận những đặc điểm di truyền từ ông bà, ba mẹ tổ tiên của mình thì cần đến quá trình biến đổi qua nhiều giai đoạn, mỗi giai đoạn mang một ý nghĩa riêng để có thể giúp cho các cá thể đó thừa hưởng những đặc điểm của ông bà, ba mẹ tổ tiên hoặc có thể các cá thể đó nhận được thêm sự đột biến riêng biệt mà thiên nhiên ban tặng. Để có thể hiểu một cách rõ ràng hơn chúng ta sẽ lấy ví dụ của nhà sinh học người Anh Charles Darwin về sự xuất hiện của Hươu cao cổ, Charles Darwin đưa ra giải thuyết rằng: “*Trong quần thể Hươu vốn đã tồn tại những con Hươu có cổ cao hơn bình thường nhờ gen di truyền và sự đột biến. Trải qua quá trình sinh sống và phát triển, môi trường thay đổi khiến cho thức ăn càng ngày càng khó kiếm hơn, khiến những con Hươu có chiếc cổ cao sẽ chiếm ưu thế sinh tồn hơn. Lâu dần thì thế hệ Hươu mới sẽ được thay bằng những con Hươu cao cổ có khả năng sinh sản và thích nghi với môi trường lớn hơn*”. Dựa trên giả thuyết Hươu cao cổ của Charles Darwin, chúng ta có thể nhận thấy các thành phần cấu thành quá trình di truyền, đột biến gồm các thành phần sau: Quần thể, chọn lọc tự nhiên, độc biến và tiến hóa.

* **Quần thể (Population)**

Một quần thể ban đầu sẽ có những cá thể nhất định với những đặc tính khác nhau, những đặc tính này sẽ quy định khả năng sinh sản, sinh tồn, khả năng đáp ứng điều kiện môi trường của từng cá thể.

* **Chọn lọc tự nhiên (Natural Selection)**

Theo thời gian những cá thể yếu hơn, không có khả năng sinh tồn sẽ bị loại bỏ bởi những tác nhân như tranh chấp chuỗi thức ăn, môi trường tác độc, bị loài khác tiêu diệt, … Cuối cùng sẽ còn lại những cá thể có đặc tính ưu việt hơn sẽ được giữ lại.

* **Độc biến (Mutation)**

Như chúng ta đã biết thì mỗi cá thể con được sinh ra sẽ được kế thừa lại những đặc tính của cả cha và mẹ. Sau một thời gian sinh sống, một quần thể sẽ đặt tới giới hạn của các cặp gen của con được tạo nên từ gen của bố mẹ. Để đạt được tới sự tiến hóa, ***Đột Biến*** chính là một trong những nguyên nhân chính, có vai trò đóng góp nguyên liệu cho quá trình ***Chọn lọc tự nhiên****.*

* **Tiến hóa (Evolution)**

Những cá thể đột biến không phải luôn là những cá thể mạnh mẽ và có đủ khả năng sinh tồn, ***Chọn lọc tự nhiên*** sẽ chọn ra những cá thể đột biến nhưng có thể thích nghi với môi trường sống tốt hơn những cá thể khác trong quần thể. Sau một thời gian sinh sản, những gen đột biến sẽ chiếm ưu thế và chiếm đa số trong quần thể.

* **Sơ đồ thể hiện liên kết giữa các thành phần trong quá trình di truyền**

Để có cái nhìn trực quan hơn về quá trình di truyền, chúng ta sẽ vẽ sơ đồ thể hiện sự liên kết của các thành phần trong quá trình di truyền:

A diagram of different stages of development

Description automatically generated

* **Giải thuật di truyền là gì?**

Giải thuật di truyền là một kỹ thuật trong chuyên ngành Khoa Học Máy Tính nhằm tìm kiếm giải pháp thích hợp nhất trong tập hợp các giải pháp cho bài toán tối ưu tổ hợp (Combinatorial Optimization). Giải Thuật Di Truyền cũng như các giải thuật tiến hóa nói chung, hình thành dựa trên quan niệm cho rằng, quá trình tiến hóa tự nhiên là quá trình hoàn hảo nhất, hợp lý nhất và chính bản thân nó đã mang tính tối ưu nhất. Quan niệm này có thể được xem như một tiên đề đúng, không thể chứng minh được, nhưng rất phù hợp với thực tế khách quan. Quá trình tiến hóa thể hiện tính tối ưu ở chỗ, thế hệ sau luôn luôn bao giờ cũng tốt hơn, phát triển hơn, hoàn thiện hơn thế hệ trước. Tiến hóa tự nhiên được duy trì nhờ hai quá trình cơ bản sau: sinh sản và chọn lọc tự nhiên. Xuyên suốt quá trình tiến hóa tự nhiên, các thế hệ mới luôn được sinh ra để bổ sung thay thế các thế hệ cũ. Cá thể nào phát tiển hơn, thích ứng hơn với môi trường sẽ được tồn tại còn cá thể nào không thích ứng được với môi trường sẽ bị đào thải. Sự thay đổi môi trường là động lực thúc đẩy quá trình tiến hóa. Ngược lại, tiến hóa cũng tác động trở lại góp phần làm thay đổi môi trường.

Các cá thể mới sinh ra trong quá trình tiến hóa nhờ sự lai ghép ở các thế hệ trước. Một cá thể mới có thể mang những đặc tính của ông bà, cha mẹ (gọi là di truyền), cũng có một số cá thể mang những tính trạng hoàn toàn mới (gọi là đột biến). Di truyền và đột biến là hai cơ chế có vai trò quan trọng như nhau trong quá trình tiến hóa, dù rằng khả năng đột biến ở một cá thể xảy ra với xác suất nhỏ hơn rất nhiều so với khả năng di truyền. Các giải thuật tiến hóa tuy có những đặc điểm khác nhau, nhưng đều mô phỏng bốn quá trình cơ bản bao gồm: Lai ghép – Đột biến – Sinh sản – Chọn lọc tự nhiên.

* **Lịch sử ra đời của Giải Thuật Di Truyền**

Nhà sinh học Charles Darwin đã nêu ra lý thuyết về sự tiến hóa tự nhiên của các loài vật, qua nhiều thế hệ sinh vật phát triển dựa trên nguyên lý của sự chọn lọc tự nhiên “*Loài nào thích nghi thì sẽ tồn tại*”, như ta thấy trong tự nhiên các loài vật sẽ cạnh tranh nhau về nơi trú ẩn, thực phẩm,...các cá thể cùng loài còn cạnh tranh nhau để thu hút bạn tình trong mùa sinh sản do đó những cá thể nào ít thích nghi thì ít có cơ hội được tồn tại hơn và những cá thể thích nghi được thì sẽ phát triển và tiếp tục thực hiện qua trình di truyền trong quần thể. Trong quá trình quá trình sinh sản sẽ tổ hợp các đặc tính tốt từ các thế hệ trước, sau một vài thế hệ những loài tiến hóa tự nhiên sẽ thích nghi tốt hơn trong môi trường phát triển. Dựa trên nền tảng lý thuyết tiến hóa tự nhiên này, đến năm 1975 Holland đã phát triển ý tưởng này vào hệ thống nhân tạo, ông áp dụng nguyên tắc này để tối ưu hóa các vấn đề và xây dựng Giải Thuật Di Truyền. Hiện nay Giải Thuật Di Truyền được xem như một công cụ mạnh mẽ để giải quyết các vấn đề về tìm kiếm và tối ưu hóa phức tạp như thời gian biểu, lập kế hoạch mua sắm.

* **Sơ đồ tiến trình**

A diagram with text and images

Description automatically generated with medium confidence Trong Giải Thuật Di Truyền có rất nhiều cách để biễu diễn một sơ đồ tiến trình cho giải thuật này. Nhưng nhìn một cách tổng quát các thành phần chính của giải thuật thì không thay đổi, chúng ta sẽ xem hình bên dưới để có cái nhìn trực quan hơn.

Với sơ đồ tiến trình trên các bước sẽ được thực hiện lại nhiều lần cho đến khi Giải Thuật Di Truyền tìm được lời giải tối ưu nhất cho bài toán.

* **Cơ chế thực hiện**
* **Nguyên lý hoạt động**