

کد خبر: ۲۲۳۹۸

تاریخ: ۱۴۰۰/۰۹/۲۲



## شبیه سازی (cloning)

دکتر رضا مقدسی

در سال ۱۹۹۳ **استیون اسپیلبرگ** فیلمی بر اساس **رمان پارک ژوراسیک** ساخت. داستان در رابطه با یک جزیره است که دانشمندی از خون یک پشه، که دنای (DNA) دایناسور در آن است، الهام گرفته و تعدادی دایناسور را در این جزیره متولد کرده است سپس با یک مجموعه تصمیم به راه اندازی پارکی برای دیدن مردم از دایناسورها می کنند. بعد از ورود دانشمندان رشته های مختلف، کنترل از دست کامپیوترها خارج شده و دایناسورها آدم ها را می خورند. داستان این فیلم براساس فناوری شبیه سازی شکل گرفته است. شبیه سازی (cloning) یکی از پیشرفته ترین دست یافته های بشر در زمینه علم پزشکی و مهندسی ژنتیک است، که هر مرحله از پیشرفت آن جنجال های بسیار زیادی را به همراه داشته است. این مقاله به تشریح این فناوری حساس می پردازد.

### شبیه سازی حیوانات :

در شبیه سازی، عکس عمل تمایز صورت می گیرد؛ یعنی باید یک سلول تمایز یافته، سلول شروع کننده باشد و سلولهای تمایز نیافته تولید کند. در ابتدا این کار غیر ممکن به نظر می رسید تا این که در دهه ۱۹۷۰ آزمایش های اولیه ای انجام شد که در آنها هسته سلول تمایز یافته قورباغه به یک سلول تخم بدون هسته انتقال داده شد. در بعضی از این آزمایش ها سلول تخم تقسیم می شد و تکثیر می یافت.

حتی در بعضی موارد نوزاد قورباغه نیز به وجود می‌آید ولی هیچ کدام به قورباغه بالغ تبدیل نمی‌شدند. سرانجام دکتر یان ویلموت، توانستند با استفاده از سلول تمایز یافته‌ای که از غدد شیری یک گوسفند بالغ گرفته شده بود و برنامه ریزی مجدد آن یک گوسفند کامل (دالی) را به وجود آورند. آگاهی از محتوای کامل ژنتیکی موجود کلون شده از فواید شبیه سازی است.

## شبیه سازی انسان:

امکان شبیه‌سازی انسان زمانی مطرح شد که دانشمندان اسکاتلندی در مؤسسه روسلین، «دالی» را تولید کردند. «دالی» گوسفندی بود که تولید آن در سراسر دنیا با عکسالعمل‌های متفاوتی از لحاظ علمی و اخلاقی مواجه شد. این کار که در سال ۱۹۹۷ از سوی مجله نیچر به عنوان مهمترین تحقیق علمی سال برگزیده شد، در کنار نگرانی‌های اخلاقی بسیار زیادی که در برداشت - چه از سوی علمای مسیحیت و اسلام و چه از سوی مقامات کشورهای مختلف - افق جدیدی در علم ژنتیک پیش روی دانشمندان گشود و امیدواری‌های زیادی برای بهبود زندگی بشر ایجاد کرد. به دلیل حساسیتی که تولید دالی در برداشت، رسانه‌ها توجه خاصی به پدیده شبیه سازی نشان دادند، اما این نوع شبیه‌سازی تنها یک نوع خاص از چندین روش شبیه‌سازی موجود در علم پزشکی و ژنتیک است که به **شبیه سازی بازتولیدی** مشهور است. علاوه بر این نوع شبیه سازی، چند نوع دیگر شبیه سازی هم وجود دارد که می‌توان از آنها، علاوه بر باز تولید یک ارگانیزم خاص، در انجام دیگر تحقیقات پزشکی هم استفاده کرد.

## انواع شبیه سازی:

۱. شبیه سازی DNA یا فناوری DNA نو ترکیب.

۲. شبیه سازی بازتولیدی

۳. شبیه سازی درمانی

۱. **فناوری DNA ی نو ترکیب: فناوری DNA** نو ترکیب را می توان، شبیه سازی مولکولی یا شبیه سازی ژنی نامید؛ چون همه از یک روش مشترک پیروی می کنند: انتقال دستواره (قطعه های از DNA اصلی که برای تکثیر از آن جدا می شود) از یک ارگانیزم به یک عنصر ژنتیک خود همانند ساز مانند پلازمید باکتریایی. دانشمندی که بر روی یک ژن خاص کار می کنند، معمولاً از پلازمید باکتریایی برای تولید کپی های چندگانه همان ژن استفاده می کنند. پلازمیدها کروموزومهای اضافی خود همانند ساز مولکول DNA حلقوی هستند که جدا از ژنومهای معمولی باکتریایی هستند. پلازمیدها و دیگر گونه های ناقل شبیه سازی، توسط محققان ژنوم انسان برای تکثیر ژنها و دیگر قطعات کروموزوم که مواد شناسایی کافی برای تحقیق بیشتر تولید می کنند، استفاده می شوند.

برای شبیه سازی یک ژن، یک تکه از DNA که ژن مورد نظر را شامل می شود از DNA کروموزومی توسط آنزیمهای محدود کننده جدا می شود و سپس با یک پلازمید که توسط همان آنزیمهای محدود کننده جدا شده است، ترکیب می شود. هنگامی که یک تکه از DNA کروموزومی به ناقل شبیه سازی در آزمایشگاه وصل می شود، به آن مولکول DNA باز ترکیب شده گفته می شود. با انتقال این مولکول به سلول میزبان مناسب، DNA باز ترکیب شده در کنار DNA سلول میزبان باز تولید می شود.

۲. **شبیه سازی باز تولیدی: شبیه سازی باز تولیدی فناوری است**، برای تولید یک حیوان از حیوانی دیگر که آن هسته DNA را داشته یا دارد. دالی، گوسفند معروف اسکاتلندی، با همین روش شبیه سازی شده بود. در این پروسه که انتقال هسته سلول تکثیر شونده نام دارد، دانشمندان مواد ژنتیک هسته یک سلول بالغ اهدا کننده را به یک سلول تخم که هسته و همین طور مواد ژنتیک آن خارج شده اند، منتقل می کنند. این تخم که DNA یک سلول اهدا کننده را در خود دارد، باید با جریانهای شیمیایی یا الکتریکی مراقبت شود تا برای تقسیمات سلولی تحریک شود. هنگامی که جنین شبیه سازی شده به سطح مناسبی از پیشرفت می رسد به رحم یک میزبان منتقل می شود؛ جایی که تا تولد به رشد و

نمو خود ادامه می دهد. موجودی که با روش انتقال هسته تولید می شود، نمونه شبیه سازی شده‌ی واقعی حیوان اهدا کننده نیست و فقط DNA کروموزومی و هسته‌های آن همانند حیوان اهدا کننده است.

در این زمینه موفقیت پروژه دالی بسیار چشمگیر است چرا که اثبات کرد مواد ژنتیک یک سلول بالغ می توانند برای تولید یک ارگانیزم جدید کامل مورد استفاده قرار گیرند. پیش از این دانشمندان بالاتفاق تصور می کردند، هنگامی که سلولی به کبد، قلب، استخوان یا هر نوع دیگری از بافت های بدن تخصیص داده می شود، دیگر استفاده از آنها در بافت های دیگر امکان ندارد و دیگر ژن هایی که در سلول بودند و نیازی به آنها نبود، غیرفعال می شوند. برخی محققین بر این باورند که اشتباه یا کامل انجام ندادن پروسه باز برنامه‌ریزی، سبب مرگ، نقص عضو و معلولیت حیوانات شبیه سازی شده خواهد شد

**۳. شبیه سازی درمانی:** این شبیه‌سازی که به شبیه سازی جنینی هم معروف است در واقع تولید جنین های انسانی برای استفاده در تحقیقات است. هدف از انجام این شبیه‌سازی تولید انسانهای شبیه سازی شده نیست، بلکه هدف کشت سلولهایی است که می توانند در تحقیقات پیشبردی انسان و همچنین درمان بیماریها مورد استفاده قرار گیرند. این سلول ها برای محققان بیومکانیک بسیار با اهمیت هستند. برای این که می توان از آنها برای تولید هر نوع سلولی که در بدن انسان وجود دارد، استفاده کرد. این سلولها پس از گذشت ۵ روز از تقسیم تخم، از آن استخراج می شوند. پروسه استخراج باعث از بین رفتن جنین می شود که این مسأله نگرانی های اخلاقی فراوانی را در پی دارد. محققان امیدوارند روزی این سلولهای ساختگی، جایگزین مناسبی برای سلولهایی شوند که بر اثر بیماریهایی نظیر آلزایمر، سرطان و... از بین رفته اند. آشنایی مختصر با روشهای مختلف شبیه‌سازی، این سؤال را مطرح می کند، که اصلاً چرا انسان باید شبیه سازی شود؟ و یا این که آیا تا به حال هیچ

انسانی شبیهسازی شده است؟ در مورد شبیهسازی انسان باید گفت که تا به حال هیچ انسانی از کشت سلولهای یک انسان دیگر تولید نشده است. اما در مورد این که چرا انسان باید شبیهسازی شود، دانشمندان موارد ذیل را ذکر می کنند.

یکی از کاربردهای شبیهسازی می تواند برای زوج ناباروری اتفاق بیفتد که تمایل بسیار زیادی به بچه دارند. این بچه که از یکی از والدین شبیهسازی می شود، مسلماً در دوران کودکی فشارهای فیزیولوژیکی بسیار زیادی را متحمل خواهد شد.

کاربرد دیگر شبیهسازی می تواند شبیه سازی استعدادهای بشری برای چند نسل باشد. مثلاً می توان با استفاده از DNA اینشتین، وی را شبیه سازی کرد، اما هیچ تضمینی نیست که اینشتین جدید همانند آلبرت با هوش ما، همان راهی را برگزیند که اینشتین به خاطر آن به شهرت رسیده است. یکی دیگر از موارد شبیهسازی تولید جنینهای تحقیقاتی است.

## اهداف شبیه سازی :

**الف. اهداف تولید مثلی:** این تکنیک تولید مثلی، به منظور مزرعه‌داری، حفظ حیوانات در معرض انقراض، تولید مثل محصولات حیوانی بیشتر و سالمتر، صورت می گیرد. همچنین می توان با این روش به زوجهایی که قادر به بچه‌دار شدن نیستند، نیز کمک کرد.

**ب. اهداف درمانی:** در شبیه سازی می توان با کشت سلول های بنیادی جنینی از کلون به انواع سلول های تخصص یافته دست یافت. این سلول ها قابل کشت و پیوند در بیماران هستند (جهت درمان MS، آلزایمر، پارکینسون، دیابت، بیماری های قلبی و ...

با همه علاقه‌های که بشر به شبیه سازی دارد، این پدیده دارای خطرات و ایراداتی است. شبیه سازی بازتولیدی بسیار گران است و امید انجام مطلوب آن بسیار کم است. نزدیک به ۹۰ درصد اقدام های شبیه سازی در این زمینه به نتیجه نمی رسند و برای انجام یک شبیه سازی موفق، باید نزدیک به ۱۰۰

بار انتقال هسته‌های صورت گیرد و در همین یک مورد موفق نیز، حیوان شبیه سازی شده نسبت به عفونتها بسیار غیرمقاوم است. نمونه آن هم دالی بود که بر اثر عفونت ریه مرد. علاوه بر آن رشد تومورها در آن به سرعت انجام می شود و کوچکترین بیماری برای این نوع حیوانات، می تواند منجر به مرگ شود. اکثر این حیوانات رشد غیرطبیعی دارند و گاه به دلایل نامشخص به یک باره می میرند.

از میان حیواناتی که تاکنون شبیه سازی شده اند، می توان به گوسفند، موش، گاو و حیوانات خانگی از قبیل گربه اشاره کرد. اما یکی از وسوسه انگیزترین شبیه سازیها، شبیه سازی حیوانات ما قبل تاریخ مانند دایناسورها است. شاید روزی با استفاده از DNA بازمانده از آنها در سنگواره ها، آن ها را شبیه سازی کرد. هنگامی که این فرضیه مطرح شد، موافقتها و مخالفتهای زیادی با آن شد، اما این التهابات به زودی فروکش کرد، چون این موجودات بیش از ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفته‌اند و این در حالی است که DNA، فقط ۱۰ هزار سال عمر می کند. نظریه بعدی شبیه سازی ماموت ها بود که کمتر از ۱۰ هزار سال پیش زندگی می کرده‌اند. با این حال پیدا کردن DNA مناسب ماموتها غیرممکن به نظر می رسد.

شاید روزی بشر بتواند، فیلم تخیلی پارک ژوراسیک را به واقعیت بدل کند.