



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلیتکنیک تهران)  
دانشکده مهندسی کامپیوتر

## درس بیوانفورماتیک تمرین اول ۱

امیرمهدی زرین نژاد

۹۷۳۱۰۸۷

## (۱) تعریف کوتاهی از اصطلاحات زیستی زیر ارائه دهید.

(a) **Stem Cell**: یا سلول بنیادی، سلول‌هایی هستند که می‌توانند تقسیم و تکثیر شوند و به سلول‌های مختلف بدن (مانند سلول خونی، سلول استخوانی، سلول پوستی و مغزی و ...) تبدیل شوند و تمایز یابند (Differentiating) که این توانایی تمایز یافتن بسته به نوع سلول بنیادی می‌تواند متفاوت باشد و برخی به انواع کمتری از سلول‌ها تبدیل شوند. هم‌چنین این سلول‌ها توانایی نوسازی و ترمیم خود را هم دارند (Self Renewing) که با تقسیم میتوز صورت می‌گیرد.

(b) **Gene Diversity**: تنوع ژنتیکی تعداد کل (همه‌ی) خصیصه‌های ژنتیکی موجود در ترکیب و ساختار ژنتیکی یک گونه است. این مفهوم با Genetic Variability (به معنی تمایل به تغییر در خصیصه‌های ژنتیکی) متفاوت است. درواقع تنوع ژنتیکی مجموعه‌ی صفات ژنتیکی مختلف در یک گونه است و با بالا بودن این تنوع در یک گونه، افراد بیشتری با مجموعه متنوع‌تری از صفات وجود خواهند داشت. پس تنوع ژنتیکی می‌تواند باعث سازگاری جمعیت با محیط‌های مختلف و یا متغیر شود چراکه با تنوع بیشتر، احتمال بیشتری وجود دارد که برخی از افراد جمعیت آن گونه، خصیصه‌های مناسب آن محیط داشته باشند. یعنی احتمال سازگاری بیش‌تر خواهد بود.

(c) **Gene Expression**: به فرآیند تولید یک functional gene product (پروتئین یا RNA) از روی DNA، بیان ژن می‌گویند. در واقع فرآیندی که در آن اطلاعات ژنتیکی از ژن (و DNA) استخراج می‌شود تا محصول ژنی مانند RNA یا پروتئین تولید شود. این فرآیند در چند مرحله از جمله رونویسی (Transcription)، ترجمه (Translation) و مرحله‌ی بعداز ترجمه (After Translation) اتفاق می‌افتد. (که به طور کلی بیش‌تر از این چند مرحله است در سلول‌های پروکاریوتی تفاوت می‌کند) هم‌چنین بیان ژن توانایی کنترل بروز صفات ممکن آن ژن را دارد و برخی را روشن و برخی را خاموش کند. (ممکن است ژنوم‌های دو موجود یکسان باشند اما بخش ژن‌های فعال و روشن آن‌ها فرق کند و باعث تفاوت آن دو موجود شود)

(۲) اگر به رابطه‌ی DNA و سلول نگاه کنیم بنظر می‌آید که سلول یک کامپیوتر پیچیده است. حال به نظر شما نقش DNA در آن چیست؟ آیا DNA به تنهایی فعالیت‌های یک سلول را مشخص میکند؟ یعنی سلول‌هایی که DNA ی یکسانی دارند مثل هم عمل میکنند؟ (پاسخ خود را توضیح دهید)

DNA در سلول حاوی دستورالعمل‌های لازم برای ایجاد صفات ارثی، رشد، بقا و تولید مثل یک موجود زنده است. که عملکردهای اصلی‌اش شامل نگهداری اطلاعات ژنتیکی، کپی کردن و انتقالشان و ... است. پس با این تفاسیر می‌توان DNA را همانند هارددرایو حاوی دستورات اساسی و اولیه کامپیوتر (ویا به تعبیری همانند سیستم عامل) دانست. (و هسته سلول را مانند cpu از نظر عملکردی)

خیر DNA به تنهایی نشان دهنده فعالیت یک سلول نیست و سلول‌های زیادی هستند که DNA یکسان دارند اما متفاوت از یکدیگر عمل می‌کنند. و آن به این دلیل است که از ژن‌ها به طور متفاوت استفاده می‌کنند. درواقع بخش‌های مختلف DNA همگی روشن نمی‌شوند و هر سلول می‌تواند انتخاب کند که کدام بخش‌ها را روشن و کدام را خاموش نگه دارد و این باعث تفاوت در آن سلول‌ها می‌شود با اینکه DNA یکسان دارند. (همان بیان ژن که توضیح دادیم)

(۳) آیا تمام بخش‌های DNA موجودات زنده به درد بخور هستند؟ (توضیح دهید)

اگر منظور از به درد بخور بودن، تاثیر و ظاهر شدن در آن موجود هست؛ خیر این‌طور نیست. بسیاری بخش‌های DNA در حال حاضر عملکرد خاصی ندارند و درصد کمی از آن‌ها هستند که عملکردی دارند (در ساخت پروتئین موثراند و یا عملکرد کنترلی بر سلول و فعالیت ژن‌ها دارند). درواقع تمام بخش‌ها روشن و فعال نیستند و یا کاربردی در تولید پروتئین یا کنترل فعالیت سلول ندارند. هم‌چنین ممکن است ژنوم‌های دو موجود یکسان باشن اما بخش-ژن‌های فعال و روشن آن‌ها فرق کند که این باعث تفاوت آن دو موجود هم می‌شود. پس بخش‌هایی که فعال هستند، در آن موجود تاثیر می‌گذارند.

(۴) Vestigial Trait ها چه هستند؟ چند تا از آن‌ها را در انسان نام ببرید.

در فارسی به آن‌ها بازمانده‌های ژنتیکی گفته می‌شود و ویژگی‌هایی هستند (ظاهری یا رفتاری) که از اجداد یک گونه، در روند تکامل بازمانده‌اند. یعنی در گذشتگان مشترک چند گونه وجود داشتند و امروزه هم به صورت ضعیف‌تر وجود دارند و یا بی‌استفاده شده‌اند. پس به مرور زمان و با گذشت نسل‌ها در حال تحلیل رفتن هستند و گاهی نسل جدید به صورت مادرزاد آن‌ها را از دست داده است و یا اینکه پس از تولد و در طول عمرش، آن ویژگی خیلی ضعیف رشد می‌کند و به این صورت کم‌کم تحلیل می‌رود. (ویا اینکه گاهی کاربردهای جدید پیدا می‌کند)

در انسان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استخوان دنبالچه که بقایای دم است.
- دندان عقل که در گذشته برای خرد کردن ریشه و دیگر قسمت‌های سخت گیاهان مورد استفاده قرار می‌گرفت اما با تغییر در رژیم غذایی کم‌کم بی‌استفاده شد و تحلیل رفت.
- انگشت کوچک پا که با سبک زندگی امروزه بشر در حال تحلیل رفتن است و کارایی گذشته‌اش را ندارد.
- چین هلالی گوشه چشم و عضله‌ی کنترل کننده‌اش که بقایای پلک سوم است و در بسیاری از موجودات هنوز هم وجود دارد اما در بسیاری از پستانداران نخستین و مخصوصا انسان دیگر وجود ندارد و یا کارآمد نیست.
- عضلات کنترل کننده گوش که امروزه در انسان‌ها بسیار ضعیف شده و قابلیت جابه‌جایی و کنترل گوش در جهات مختلف را نمی‌دهد اما در گذشته مانند دیگر گونه‌ها توانایی حرکت گوش را می‌داد.
- سیخ شدن مو به تن مورد دیگری است که ریشه تکاملی دارد و امروزه در انسان بازمانده.
- برخی عضلات سر که امروزه کاربردهای قبلی را از دست داده‌اند و کاربردهای جدیدی گرفته‌اند.
- کورروده (بخش آغازین روده بزرگ).
- به نقل برخی منابع آپاندیس هم یک عضو بازمانده ژنتیکی است.
- آپاندیس