

جزوه سطح A (نکات مهم تر) پس از تدریس در کلاس حضوری یا مجازی در صفحات پایان گفتار نوشته خواهد شد

فصل سوم - انتقال اطلاعات در نسل ها

❖ DNA درون گامت ها، حاوی اطلاعاتی است که پس از انتقال به فرزندان، صفات را ایجاد می کند.
❖ یک تصور نادرست قبل از کشف قوانین وراثت:
صفات فرزندان، آمیخته ای از صفات والدین است (صفت فرزند در واسطی از صفات 2 والد است).
مثلاً اگر یک والد قد بلند و دیگری قد کوتاه است، فرزندی با قد متوسط به دنیا خواهد آمد.

❖ زمان کشف قوانین وراثت، قبل از کشف ساختار و عمل DNA و ژن ها بود.
❖ در اواخر قرن 19 گریگور مندل، قوانین بنیادی وراثت را کشف کرد.

گفتار یکم - مفاهیم پایه

❖ ویژگی های هر جاندار در دو گروه قرار می گیرند:
الف- ارثی که به آن صفت می گویند
ب- محیطی
❖ مثال هایی از ویژگی های ارثی:
نوع گروه فونی - رنگ پوست - رنگ چشم - بیماری های هموفیلی و کوررنگی
❖ مثالی از ویژگی غیر ارثی: تغییر رنگ پوست به تیره پس از تابش شدید نور خورشید.

❖ تعریف ژنتیک:

شافه ای از علم زیست شناسی که پلگونگی به ارث رسیدن صفات از والدین به فرزندان را بررسی می کند.

اصطلاحات مهم:*** ژن:**

بخشی از یک مولکول DNA که اطلاعات مربوط به ساخته شدن یک مولکول RNA در آن ذخیره شده است.

*** ال (دیگره):**

شکل های مختلف یک ژن که در جایگاه یکسانی روی خام تن های همتا قرار دارند.

*** ژن نمود (ژنوتیپ):** مجموعه ال (دیگره) هایی که در یک فرد یا در یک یافته وجود دارد.

*** رخ نمود (فنوتیپ):** شکل ظاهری یا بروز یافته یک صفت.

*** هوموزیگوس (خالص):** فردی که دو ال (دیگره) دریافتی از والدینش، یکسان هستند مثلاً AA.

*** هتروزیگوس (ناخالص):** فردی که دو ال (دیگره) دریافتی از والدینش، متفاوت هستند مثلاً Aa.

*** خودلقاحی:** آمیزشی که در آن، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر، یکسان باشد.

*** دگرلقاحی:** آمیزشی که در آن، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر، متفاوت باشد.

*** ال (دیگره) بارز (غالب):**

ال (دیگره)ی که هم در ژن نمود (ژنوتیپ) خالص و هم در ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص، بروز می کند (ال بارز را با حرف بزرگ نشان می دهند مثلاً B).

*** ال (دیگره) نهفته (مغلوب):**

ال (دیگره)ی که فقط در ژن نمود (ژنوتیپ) خالص، بروز می کند (ال (دیگره) نهفته را با حرف کوچک نشان می دهند مثلاً b).

✳ هر فرد در مورد یک صفت تک بایگامی غیر همزیگی، یک ال (دگره) را از پدر و یک ال (دگره) را از مادر دریافت می کند، پس از هر ژن، دو عدد ال (دگره) دارد.

گروه های خونی:

انسان ها به روش های مختلف در گروه های مختلف فونی قرار می دهند که مهم ترین آنها سیستم ABO است.

✓ جدول سیستم ABO:

در سیستم ABO، ال (دگره) A و ال (دگره) B نسبت به ال (دگره) O، غلبه دارند اما ال (دگره) های A و B نسبت به یکدیگر هم توان هستند.

سه نوع ال (دگره)	رابطه ال (دگره) ها	چهار نوع رخ نمود (فنوتیپ)	شش نوع ژن نمود (ژنوتیپ)
A	$A=B$	A	AB AO BO
B	$A>O$	B	
O	$B>O$	O	AA BB OO
		AB	

✓ جدول سیستم Rh:

سه نوع ژن نمود (ژنوتیپ)	دو نوع رخ نمود (فنوتیپ)	رابطه ال (دگره) ها	دو نوع ال (دگره)
DD Dd dd	+ -	$D > d$	D d

✳ در سیستم Rh، اگر پروتئین D در غشاء گلبول های قرمز وجود داشت، گروه فونی فرد مثبت است و در غیر این صورت، منفی است.

✓ پروتئین D در سطح قارچی غشاء گلبول قرمز وجود دارد (پس با فوتاب، تماس مستقیم دارد)

✳ تولید یا عدم تولید پروتئین D به ژنی با همین نام بستگی دارد.
اگر یک فرد حداقل یک ال (دگره) D داشته باشد، این پروتئین را می سازد اما اگر هر دو ال (دگره) فرد از نوع d (نهفته باشد)، نمی تواند این پروتئین را بسازد.

✳ ژن تعیین کننده Rh در محل مشخصی روی خام تن شماره یک قرار دارد.

✳ هر خام تن (مضاعف نشده) شماره یک فقط یک ال (دگره) D یا d را می تواند داشته باشد.

✳ درون هر هسته یافته های پیکری انسان، دو عدد خام تن (کروموزوم ۴) شماره یک وجود دارد،
اگر هر دو ال (دگره) D داشته باشند فرد قائلن است.

اگر یک کروموزوم ال (دگره) D و دیگر ال (دگره) d داشته باشد، فرد ناقائلن است.
و اگر هر دو ال (دگره) d داشته باشد، فرد قائلن است.

✳ برای ژن نمود (ژنوتیپ) های DD و Dd، گروه فونی مثبت است.

✳ برای ژن نمود (ژنوتیپ) dd، رخ نمود (فنوتیپ) گروه فونی، منفی است.

✓ در سیستم ABO، گروه بندی افراد بر اساس بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات در سطح فاربی غشاء گلبول قرمز است

اما در سیستم Rh بودن یا نبودن نوعی پروتئین در سطح فاربی غشاء وجود داشت.

✳ در گروه فونی AB، هر دو نوع کربوهیدرات در سطح فاربی غشاء گلبول قرمز وجود دارد.

✳ در گروه فونی A، فقط کربوهیدرات نوع A وجود دارد.

✳ در گروه فونی B، فقط کربوهیدرات نوع B وجود دارد.

✳ در گروه فونی O، این دو نوع کربوهیدرات وجود ندارند.

✳ با استفاده از اطلاعات ال (دگره) A، آنزیم A ساخته می شود. این آنزیم، کربوهیدرات نوع A را به سطح فاربی غشاء گلبول قرمز اضافه می کند.

✳ با اطلاعات ال (دگره) B، آنزیم B ساخته می شود که کربوهیدرات نوع B را به سطح فاربی غشاء اضافه می کند.

✳ افرادی که گروه فونی O (رخ نمود O) دارند، هتما ژن نمود (ژنوتیپ) OO است، پس دو آنزیم A و B ساخته نشده و هیچک از دو نوع کربوهیدرات به سطح فاربی غشاء اضافه نمی شود.

✳ ژن مربوط به سیستم ABO روی خام تن شماره 9 قرار دارد.

✳ در سیستم ABO، مجموعاً 6 نوع ژن نمود (ژنوتیپ) امکان پذیر است

(3 نوع فالس AA - BB و OO و 3 نوع نافالس AB - BO - AO)

✳ در ژنتیک (دگره) A، I^A به صورت

I^B و دگره B، I^B به صورت

و دگره O، I^O به صورت I^O نیز نشان می دهند

(دگره های I^A و I^B نسبت به یکدیگر هم توان بوده اما نسبت به I^O بارز هستند).

❖ در دو مورد دیگره ها نسبت به یکدیگر بارز و نهفته نیستند:
الف- هم توانی ب- بارزیت ناقص

الف- در **هم توانی**، اطلاعات هر دو نوع الل (دیگره) بروز می کند
مثل الل (دیگره) های A و B گروه فونی. به گونه ای که هر دو رخ نمود (فنوتیپ) بروز می کند.

ب- در **بازیت ناقص**، رخ نمود (فنوتیپی) بروز می کند که در واسط دو رخ نمود (فنوتیپ) مورد نظر است.
مثال از بارزیت ناقص: رنگ گلبرگ ها در گل میمونی.
این صفت توسط دو الل (دیگره) R و W کنترل می شود
(دیگره R و دیگره W نسبت به یکدیگر بارزیت ناقص دارند).

ژن نمود (ژنوتیپ) RR ← رخ نمود (فنوتیپ) قرمز
ژن نمود (ژنوتیپ) RW ← رخ نمود (فنوتیپ) صورتی
ژن نمود (ژنوتیپ) WW ← رخ نمود (فنوتیپ) سفید.

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی)

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی)

مهدی سنجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی)

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی)

مهدی سنجری

محل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی)

مهدی سنجری

گفتار دوم - انواع صفات

- ❖ انواع صفات: الف- غیر جنسی (اتوزومی) ب- وابسته به جنس
- ❖ **صفت غیر جنسی (اتوزومی):** صفتی است که بایگانه ژن آن روی یکی از فام تن (کروموزوم ۴) های غیر جنسی قرار دارد، مثلاً سیستم های گروه فونی ABO و Rh
- ❖ **صفت وابسته به جنس:** صفتی است که بایگانه ژن آن روی یکی از دو فام تن (کروموزوم) جنسی X یا Y قرار دارد مثل: هموفیلی و کوررنگی.
- ❖ یک گامت (کامه یا یافته جنسی) طبیعی انسان فقط یک عدد الل (دگره) از هر ژن را دارد.
- ❖ هر هسته یافته زاینده انسان دو عدد دگره از هر ژن دارد، هنگام میوز (تولید گامت)، این دو الل (دگره) از یکدیگر جدا شده و هر کدام وارد یک گامت می شوند.
- ❖ برای **اغلب** ژن ها، یک فرزند، یک الل (دگره) از پدر و یک الل (دگره) از مادر دریافت می کند.
- ❖ فردی که ژن نمود (ژنوتیپ) فالفن داشته باشد (مثلاً DD) فقط یک نوع گامت ایجاد می کند که فقط الل (دگره) D دارند.
- ❖ فردی که ژن نمود (ژنوتیپ) نافالفن داشته باشد (مثلاً Dd) دو نوع گامت تولید می کند، نیمی از گامت ها الل (دگره) D و نیم دیگر الل (دگره) d دارند.

✳ **جدول پانت:** برای به دست آوردن ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان با استفاده از انواع گامت های والدین به کار می رود.

✳ **روش استفاده از جدول پانت:** انواع گامت های والدین را در سطر و ستون جدول می نویسیم (همراه ضرائب) و سپس خانه های جدول را پر می کنیم (درون خانه های جدول، ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان است).

✳ **صفات وابسته به جنس:** مثل کوررنگی و هموفیلی

✳ **هموفیلی:** انواع مختلفی دارد که در همه آن ها، فنون به موقع لفته نمی شود.
در شایع ترین نوع هموفیلی، فاکتور شماره 8 وجود ندارد.

✓ **جدول هموفیلی:**

در زنان	در مردان	انواع الل (دگره) ها
3 نوع ژن نمود و 2 نوع رخ نمود	2 نوع ژن نمود و 2 نوع رخ نمود	
$X^H X^H$; $X^H X^h$; زن سالم $X^h X^h$; زن هموفیلی	$X^H y$ مرد سالم $X^h y$ مرد هموفیل	X^H دگره سالم بودن X^h دگره بیماری

✳ برای ژن هموفیلی و کوررنگی، هیچ دگره ای روی فام تن Y وجود ندارد.

✳ **ناقل:** فردی که ژن نمود (ژنوتیپ) نافالص دارد (هر دو دگره سالم بودن و هموفیلی را دارد) اما رخ نمود (فنوتیپ) او سالم است. مثلاً $X^H X^h$

✓ در مورد صفات غیرجنسی (اتوزومی)، ناقل بودن هم برای مردان و هم برای زنان امکان پذیر است.
✓ در مورد صفات وابسته به جنس، ناقل بودن فقط برای زنان امکان پذیر است چون هر مرد فقط یک فام تن (کروموزوم X) دارد.

❖ صفات پیوسته:

صفات پیوسته هستند که بی نوابت نوع رخ نمود را بین یک حداقل و حداکثر شامل می شوند مثل قد و وزن

❖ صفات گسسته: صفاتی هستند که انواع رخ نمود (فنوتیپ) برای آنها محدود به تعداد مشخص و کم

است مثال: سیستم ABO که فقط 4 نوع رخ نمود (فنوتیپ) دارد.

❖ صفات چند جایگاهی: صفاتی هستند که بیش از یک ژن در کنترل آن ها نقش دارد.

با توجه به اینکه هر ژن، جایگاه مینوا و مشخصی دارد، به این صفات چند ژنی، صفات چند جایگاهی نیز می گویند.

مثلاً صفت رنگ دانه ذرت که یک صفت سه جایگاه ژنی است.

❖ صفات تک جایگاهی: صفاتی هستند که فقط تحت کنترل یک ژن می باشند.


مثلاً صفت گروه فونی ABO که فقط یک جایگاه روی خام تن (کروموزوم ۳) شماره ۹ دارد.

❖ صفت رنگ دانه ذرت:

- الف- تحت کنترل سه جایگاه ژنی (سه ژن) است که هر کدام از این ژن ها، دو نوع الل (دیگره) دارند.
- ب- این سه ژن را با حروف بزرگ و کوچک A، B و C نشان می دهند.
- ج- الل (دیگره) های بارز A و B و C رنگ قرمز ایجاد می کنند.
- د- الل (دیگره) های نهفته a و b و c رنگ سفید ایجاد می کنند.
- و- ذرتی که ژن نمود (ژنوتیپ) AABBCc را داشته باشد، قرمز پررنگ است.
- ه- ذرتی که ژن نمود (ژنوتیپ) aaabbcC را داشته باشد، کاملاً سفید است.
- ی- در ژن نمودهای دیگر، هرچه تعداد الل (دیگره) های A یا B یا C بیشتر باشد، رنگ قرمز بیشتر است.



✓ برای صفت رنگ ذرت، مجموعاً 27 نوع ژن نمود و 6 نوع رخ نمود امکان پذیر است.

❖ نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) ها برای صفات چندجایگاهی، به شکل زنگوله است.

برای صفات تک بایگامی، رخ نمود (فنوتیپ) ها تماماً غیر پیوسته هستند. 
مثلاً برای صفت رنگ گلبرگ در گل میمونی، فقط سه نوع رخ نمود (فنوتیپ) صورتی، سفید و قرمز وجود دارد.

اثر محیط بر رخ نمود (فنوتیپ):

بروز گروهی از رخ نمود (فنوتیپ) ها، علاوه بر ژن، به عوامل محیطی نیز بستگی دارد
(مثلاً تولید سبزینه علاوه بر ژن و آنزیم، به نور هم نیاز دارد).



از عوامل محیطی مهم در بروز صفات انسان می توان به تغذیه و ورزش اشاره کرد. 
در اندازه قد انسان، علاوه بر ژن ها، تغذیه و ورزش نیز مؤثرند. 

مهار بیماری های ژنتیک

الف- دو نوع از آمینواسیدهای مهم عبارتند از : فنیل آلانین و تیروزین.
در افراد سالم، آنزیمی وجود دارد که آمینواسید فنیل آلانین را به آمینواسید تیروزین تبدیل می کند.

ب- بیماری PKU (فنیل کتونوری) :

- 1- نوعی بیماری غیر هنسسی (اتوزومی) نهفته است .
- 2- در بدن افراد بیمار، آنزیمی که فنیل آلانین را به تیروزین تبدیل می کند، وجود ندارد.
- 3- این بیماران دچار کمبود تیروزین و تجمع فنیل آلانین می شوند.
- 4- با تجمع فنیل آلانین، ترکیبات فطرناکی تولید می شود که با آسیب به مغز، معلولیت ذهنی ایجاد می شود.

به جز موارد معرود، بیماری های ژنتیک، غیر قابل درمان هستند. 
افرادی که از نظر PKU دارای ژن نمود (ژنوتیپ) aa هستند، بیمار می شوند. اما می توان از بروز آن جلوگیری کرد، به این صورت که نباید از پروتئین های حاوی فنیل آلانین فراوان تغذیه کنند. 

❁ نوزادی که ژن نمود(ژنوتیپ) aa ، هنگام تولد علائمی ندارد اما پس از تغذیه با شیر مادر که حاوی فنیل آلانین است، دچار آسیب مغزی می شود.

❁ راه حل: از همه نوزدان در بدو تولد، آزمایش خون گرفته می شود.

❁ اگر نوزاد ژن نمود(ژنوتیپ) aa داشته باشد باید از شیر فشک های فاقد فنیل آلانین تغذیه کند و سپس از رژیم های غذایی بدون یا کم فنیل آلانین استفاده کند.

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مضموری یا مجازی):

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سینجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سینجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی ↓

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

مهدی سنجری