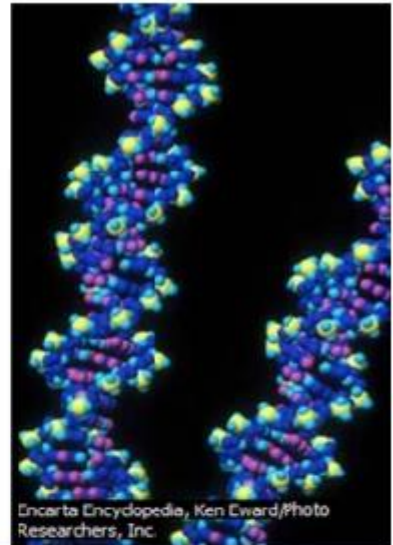


الفبای زیست فناوری



کلمه ی وراثت در ابتدا در زمینه ی وسیع تری مورد استفاده قرار می گرفت؛ چرا که مرز میان صفات اکتسابی و صفات ژنتیکی به درستی مشخص نبود. این دو تعریف تنها در اواخر قرن نوزدهم از هم جدا شدند. امروزه وراثت از مباحث علم ژنتیک است. برای نخستین بار، مگرگور مندل با پایه گذاری قوانین وراثت در قرن نوزدهم مدلی برای نشان دادن نحوه ی انتقال صفات از والدین به فرزندان در پیشنهاد داد. از آن جا که ماهیت ماده ی ژنتیکی که عامل انتقال خصوصیات است، در آن زمان مشخص نبود، این پیشنهاد رد شد. با این حال، هم زمان با کارهای مندل، آزمایش هایی اهمیت نقش کروموزومها را در انتقال صفات ثابت کرد. در سال ۱۹۴۳، اسوالد ایوری مولکول دی ان ای در کروموزومها را به عنوان ماهیت ماده ی ژنتیک شناسایی کرد.

سرانجام مدل واتسون و کریک در سال ۱۹۵۳ اطلاعات کافی را برای درک و تصحیح قوانین مندل در اختیار دانشمندان قرار داد.

تعریف وراثت: انتقال صفات و خصوصیات از والدین به فرزندان وراثت نام دارد.

صفت: صفت ارثی یک ویژگی است که والدین به فرزندان خود منتقل می کنند یا به پدیده هایی مثل سفیدی، سیاهی - بلندی، کوتاهی گویند. برخی از این صفات های ارثی باعث بروز یک بیماری می شوند، ولی برخی دیگر فقط یک ویژگی را توصیف می کنند. مثلاً رنگ چشم، یک ویژگی است که توسط آن افراد را می توان توصیف کرد. فلانی رنگ چشمش آبی یا سبز است ... ولی تالاسمی یک صفتی است که بیماری را منتقل می کند. در این بیماری مغز استخوان قادر به ساختن مقادیر کافی از هموگلوبین طبیعی در گلبول های قرمز نیست. میزان کاهش هموگلوبین طبیعی در انواع مختلف تالاسمی ها متفاوت است. لذا در افرادی که این صفت ارثی را دارند، تالاسمی به یک شکل بروز نمی کند. تالاسمی در ایران شایع ترین بیماری ژنتیکی است.

شباهت ها و تفاوت های انسان ها

صفات والدین به گونه ای متفاوت در فرزندان ظاهر می شود. به طوری که هر فرد با وجود شباهت هایی که با پدر و مادر و سایر افراد هم نوع خود دارد، موجودی منحصر به فرد است. به علاوه، برخی صفات می توانند تحت تأثیر چند ژن قرار داشته باشند. این ژن ها ممکن است همگی بر روی یک کروموزوم، یا حتی چند کروموزوم مختلف قرار داشته باشند. به این حالت صفات چندژنی می گویند. طول قد و رنگ مو از جمله این صفات هستند.

شباهت ها و تفاوت ها در انسان

صفات والدین به گونه ای کاملاً متفاوت در فرزندان ظاهر می شوند. چرا؟

برای پاسخ به این سوال ابتدا دو صفت گروه خونی و اثر انگشت در انسان و چگونگی ظهور متفاوت این صفات در افراد را مورد بررسی قرار می دهیم سپس علت آن را تشریح خواهیم کرد.

۱- گروه های خونی

چگونه گروه خونی کشف شد:

انتقال خون از فردی به فرد دیگر در بعضی از موارد باعث مرگ شخص گیرنده خون می شود. گلبول های قرمز خون گیرنده به همدیگر می چسبند و لخته ایجاد می کنند این لخته مسیر جریان خون را می بندد و باعث مرگ شخص گیرنده می شود. لنداشتاینر، پزشک آلمانی، علت ایجاد لخته خون را کشف کرد. او در سال ۱۹۰۰ پی برد که در خون افراد نوعی ترکیب شیمیایی وجود دارد که در افراد مختلف، متفاوت است و علت تشکیل لخته خون نیز همین است. شناخت ترکیب شیمیایی توسط لنداشتاینر منجر به تقسیم خون افراد به چهار گروه متفاوت شد.

دو نوع ماده به نام ماده A و B بر روی گلبول های قرمز خون انسان یافت می شود بر اساس وجود یا عدم

وجود این دو ماده، خون افراد را به چهار گروه تقسیم می کنند. (جدول) در خون بعضی افراد یک نوع

مولکول (به نام D) روی غشاء گلبول قرمز وجود دارد که تعیین کننده گروه خونی مثبت و منفی است که به آن

RH مثبت و RH منفی می گویند (RH از نام میمون رزوس Rhesus گرفته شده است)

بیشتر بدانید:

Karl Landsteiner (کارل لندشتاینر) {۱۸۶۸-۱۹۴۳} پاتولوژیست آمریکایی-آلمانی بود که در وین به دنیا آمد و مدرک پزشکی خود را از دانشگاه وین دریافت کرد و پاتولوژی را از سال ۱۹۰۹ به مدت ۱۰ سال ادامه داد. وی عضو انجام تحقیقات پزشکی راکفلر (هم اکنون دانشگاه راکفلر) بود که در شهر نیویورک واقع است از سال ۱۹۲۲ تا ۱۹۳۹. لندشتاینر طبقه بندی مهم ABO را به وجود آورد و به پاس خدماتش در سال ۱۹۳۰ به وی جایزه نوبل در رشته پزشکی اعطا شد.



	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies present	Anti-B	Anti-A	None	Anti-A and Anti-B
Antigens present	A antigen	B antigen	A and B antigens	No antigens

جدول گروه‌های خونی انسان و مواد مولد آنها

گروه خونی	ماده روی گلبول‌های قرمز	ماده موجود در سرم
A	A	ضد B
B	B	ضد A
AB	A+B	—
O	—	ضد A و ضد B

بیشتر بدانید:

آنتی‌ژن، پادتن و سرم چیست؟

سرم همان بخش مایع خون بعد از انعقاد خون است که فاقد گلبول‌های (سلول‌های) خونی می‌باشد. در حالت طبیعی، یعنی زمانی که خون لخته نشده باشد، سرم همان پلاسماست. نسبتاً سرم فاقد نوعی پروتئین محلول به نام فیبرینوژن است.

آنتی‌ژن [آنتی = ضد؛ ژن = مولد] به مولکولی که باعث تولید پادتن گردد آنتی‌ژن می‌گویند. آنتی‌ژن‌ها ساختار شیمیایی گوناگون دارند. آنتی‌ژن‌های A و B، نوعی پروتئین غشایی در گلبول قرمز هستند که به گلیکوپروتئین‌ها متصل می‌باشند.

آنتی‌گر، پادتن یا آنتی‌بادی، انواعی از پروتئین‌های دفاعی هستند. پادتن‌ها علیه آنتی‌ژن‌های خاص تولید شده و در پلاسما وجود دارند؛ پس انواع مختلفی دارند.

-افرادی که بر سطح گلبولهای قرمز خون خود هیچ یک از آنتی ژنهای A,B,H را ندارند گروه خونی بمبئی (O^-) نام دارند.

در اکثر جمعیت های مطالعه شده از جمله ایران، سیاه پوستان، قفقازی ها و چینی ها توزیع و پراکندگی گروههای خونی به ترتیب زیر است:

بنابراین شایع ترین گروه خونی O و کم یاب ترین گروه خونی AB است و همچنین در مورد RH شیوع

RH^+ بیش از RH^- است. بنابراین O^+ شایعترین و AB کم یاب ترین است.

$$AB = 6/2 \% \quad B = 25/4 \% \quad A = 28/7 \% \quad O = 39/7 \%$$

* RH مثبت و یا RH منفی مهمترین سیستم RH ، آنتی ژن D است و بر اساس وجود یا عدم وجود آنتی ژن D انسانها به دو گروه RH^+ و RH^- تقسیم می شوند. حدود ۸۵٪ افراد RH^+ و حدود ۱۵٪ RH^- دارند.

- در سیستم RH افراد RH^- که فاقد آنتی ژن D هستند دارای $anti D$ در سرم خود نمی باشند و این آنتی بادی ها فقط به صورت مصنوعیتی (بر اثر تزریق خون RH^+ به فرد RH^- و یا ناسازگاری بین مادر RH^- و جنین RH^+) ایجاد می شود.

* آزمایش تعیین کننده گروه های خونی: این آزمایش بسیار ساده و در عین حال بسیار مهم می باشد.

درروش مستقیم گلبولهای قرمز را با آنتی سرم های تجاری مختلف یعنی $Anti-A$ ، $Anti-B$ و $Anti-D$ مجاور می کنند بر اساس واکنش لخته (آگلوتیناسیون) گروه خونی را مشخص می کنند.

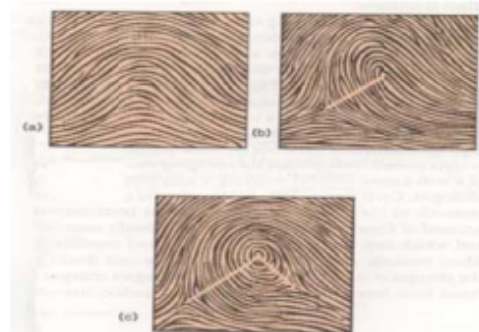
انتقال خون

اگر گروه خونی شما این باشد	می توانید خون بدهید	می توانید خون دریافت کنید از
A^+	A^+, AB^+	O^-, O^+, A^-, A^+
O^+	AB^+, B^+, A^+, O^+	O^-, O^+
B^+	B^+, AB^+	O^+, O^-, B^-, B^+
AB^+	AB^+	همه
A^-	AB^-, AB^+, A^-, A^+	O^-, A^-
O^-	همه	O^-
B^-	AB^-, AB^+, B^-, B^+	B^-, O^-
AB^-	AB^-, AB^+	O^-, B^-, AB^-, A^-

نکته: غلظت مواد ضد A (آنتی کور A) و مواد ضد B (آنتی کور B) در سرم خون اهدا کننده ان قدر زیاد نیست که لخته حاصل از ان خطرناک باشد به همین دلیل گروه خونی O میتواند به همه گروههای خونی خون بدهد. اما در مورد RH موضوع کاملاً متفاوت است چون تزریق خون RH^+ به فرد RH^- باعث بروز واکنش های ایمنی خطرناکی در بدن فرد گیرنده می شود.

۲- اثر انگشت

در لایه اپیدرم پوست کف دست و پاها خطوط برجسته بسیار ریز، اما قابل رویت با چشم غیر مسلح وجود دارد. الگوی این خطوط در بند آخر انگشتان دست و پا به اثر انگشت معروف است. اثر انگشت هیچ دو نفری مشابه نیست (از نظر ریاضی امکان تشابه اثر انگشت دو نفر، 1 به $4.000.000.000.000.000.000$ است).



چرا پلیس برای تشخیص مجرم از اثر انگشت آنان استفاده می کند؟ چرا از صفات دیگر بهره نمی جوید ؟
دومورد زیر علت کار پلیس را توجیه می کند:

(۱) اثر انگشت هر فرد مخصوص خود اوست. در همین کشور ما شما می توانید افراد زیادی را پیدا کنید که گروه خونی O دارند و لی شما حتی در جهان نمی توانید دو فرد را پیدا کنید که اثر انگشت یکسانی داشته باشند.

(۲) اثر انگشت در تمام عمر تغییر نمی کند. صفات زیادی در ما وجود دارد که در تمام عمر تغییر نمی کند مثل گروه خونی، ولی بعضی صفات مثل طول قد یا رنگ مو و صفات متغیری هستند .
تذکر : با بررسی صفت اثر انگشت مانند گروه خونی دیگر ظاهراً متفاوت صفات والدین در فرزندان باید برای شما قابل درک باشد. مخصوصاً در صفت اثر انگشت این قضیه برای شما محسوس تر خواهد بود. وقتی هر فرد اثر انگشتی مخصوص به خود دارد حتی دوقلوهای همسان اثر انگشت ندارند. فکر می کنید چرا؟

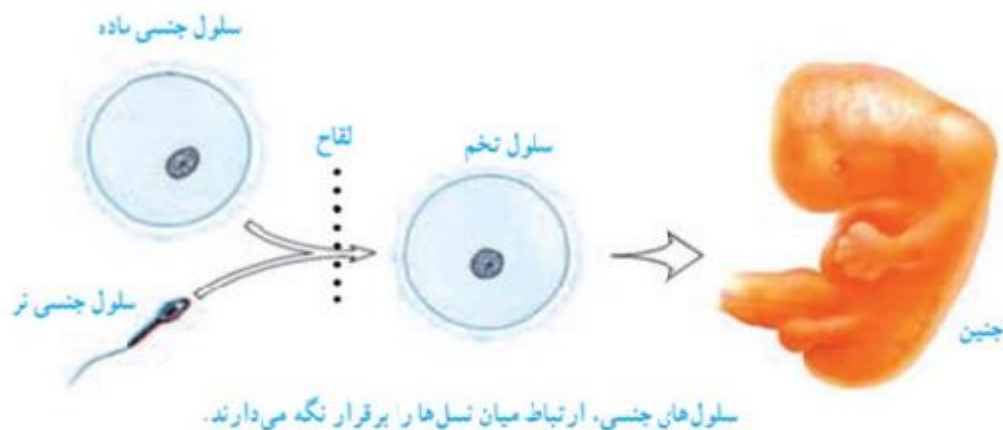
علت وجود تفاوت ها و شباهت ها

برای پی بردن به علت وجود تفاوت ها و شباهت ها باید ببینیم هر موجود زنده طبق چه فرآیندی به وجود می آید؟ در این فرآیند چه چیزی رخ می دهد؟ چه چیزی ارتباط بین یک نسل و نسل بعدی (والد و فرزند) را برقرار می سازد؟

هر موجود زنده ای در فرآیند تولید مثل از جاندار شبیه خود به وجود می آید. بنابراین می توان گفت که صفات مختلف طی این فرآیند به طور ارثی از والد به فرزند منتقل میشود. در فرآیند تولید مثل (جنسی) سلول های جنسی تولید می شوند. همین سلول های جنسی هستند که میان والد و فرزند ارتباط برقرار می سازند. سلول های جنسی نر و ماده طی عمل لقاح با هم ترکیب میشوند و سلول تخم را به وجود می آورند. سلول تخم پس از رشد و تمایز به فرد کامل تبدیل میشود. در صورتی که قرار باشد صفات ارثی از والد به فرزند منتقل شود بنابراین عامل این انتقال را باید در سلول های جستجو کنیم.

تذکر: منظور از انتقال صفات این نیست که خود آن صفات از طریق سلول های جنسی به فرزندان منتقل می شوند. مثلاً رنگ پوست، اثر انگشت و صفات دیگر در سلول جنسی وجود ندارد بلکه عامل یا ماده ای که آن صفت را به وجود می آورد در سلول های جنسی وجود دارد و از طریق همین سلول ها به فرزندان منتقل می شود. ماده مذکور از آن جهت که در انتقال صفات ارثی از والدین به فرزندان نقش دارد ماده وراثتی نامیده

می شود و همانطور که می دانید این ماده در درون هسته سلول جای دارد. سلول های جنسی همانند همه سلول های دیگر دارای غشاء ، سیتوپلاسم و هسته هستند. میزان سیتوپلاسم سلول های جنسی نر بسیار ناچیز است در حالیکه سیتوپلاسم سلول های جنسی ماده بسیار زیاد است. سلول جنسی نر با تاژک حرکت می کند ولی سلول جنسی ماده تاژک ندارد.



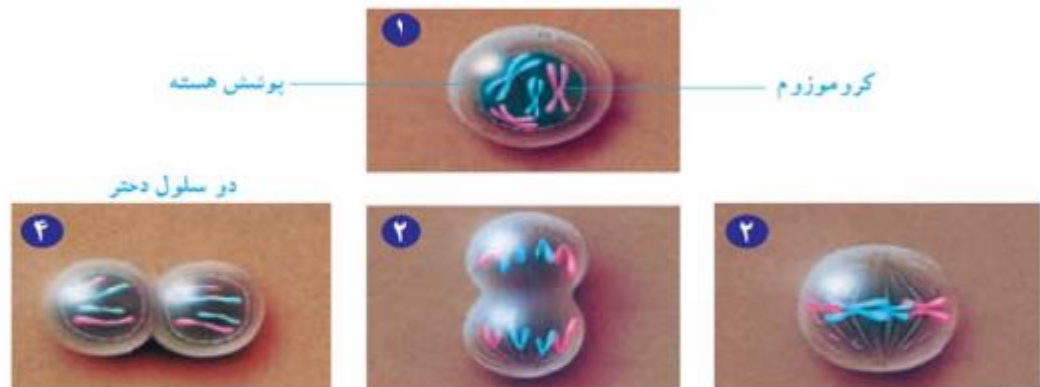
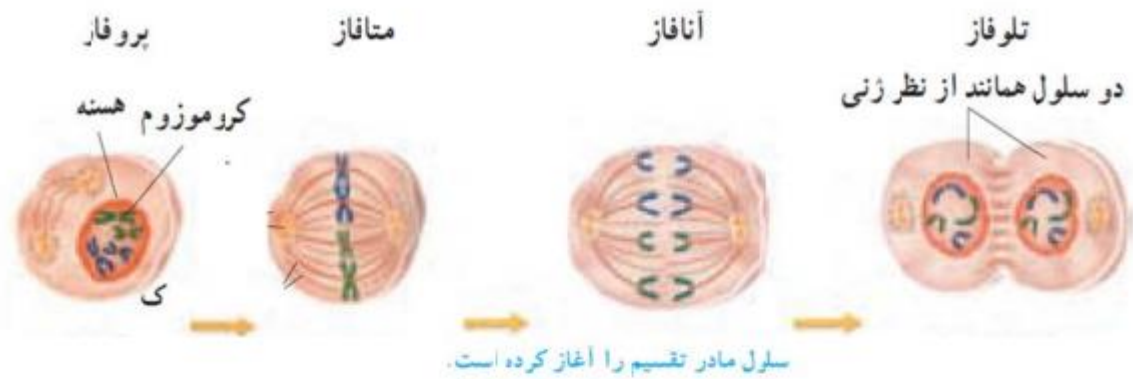
سلول های جنسی طی چه فرایندی تشکیل می شوند؟

تعداد کروموزوم های سلول تخمی که حاصل ترکیب سلول های جنسی است برابر تعداد کروموزوم های والدین است. بنابراین هر سلول جنسی باید نیمی از کروموزوم های والد را داشته باشد. سلول های جنسی نیز حاصل تقسیم میوز هستند به همین دلیل تعداد کروموزوم های آنها نصف تعداد کروموزوم های سلول والد است. در اینجا ابتدا تقسیم میتوز و سپس میوز را بررسی می کنیم .

میتوز تقسیم هسته ی سلول به دو هسته ی همانند، میتوز نام دارد روشی برای تقسیم هسته سلول است که شامل متراکم شدن کروموزومهای دو کروماتیدی ، تفکیک کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم ، تقسیم کروموزومهای هر سلول به دو دسته یکسان ، انتقال هر دسته کروموزوم به یک قطب سلول و در نهایت تشکیل دو هسته هم ارزش با یکدیگر و مشابه با هسته یاخته مادری است.

مراحل تقسیم میتوز:

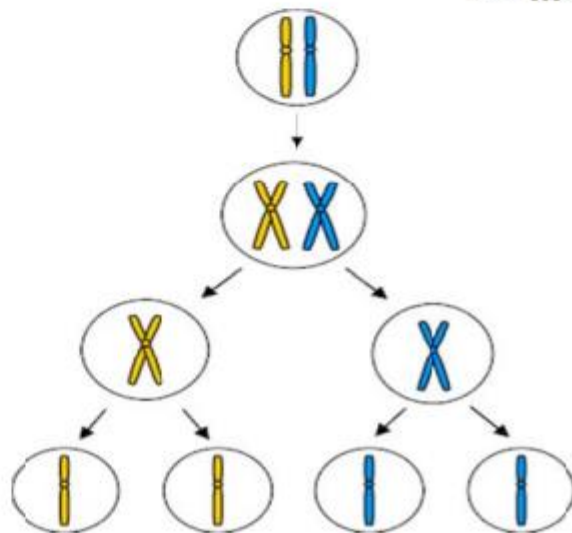
۱. پروفاز: کروماتین ها به کروموزوم تبدیل شده و غشای هسته از بین می رود و دوک تشکیل می شود
 ۲. متافاز: کروموزوم ها بوسیله ی رشته های دوک در خط استوایی سلول قرار می گیرند.
 ۳. آنافاز: کروماتیدهای کروموزوم ها از محل سانترومر جدا شده و به دو قطب سلول می روند.
 ۴. تلوفاز: کروموزوم ها به کروماتین تبدیل شده، غشای هسته تشکیل شده، و دوک از بین می رود.
- بروز صفات ارثی علاوه بر وراثت تحت تاثیر محیط نیز است . گرچه محیط نمی تواند هر صفتی را تحت تاثیر قرار دهد.

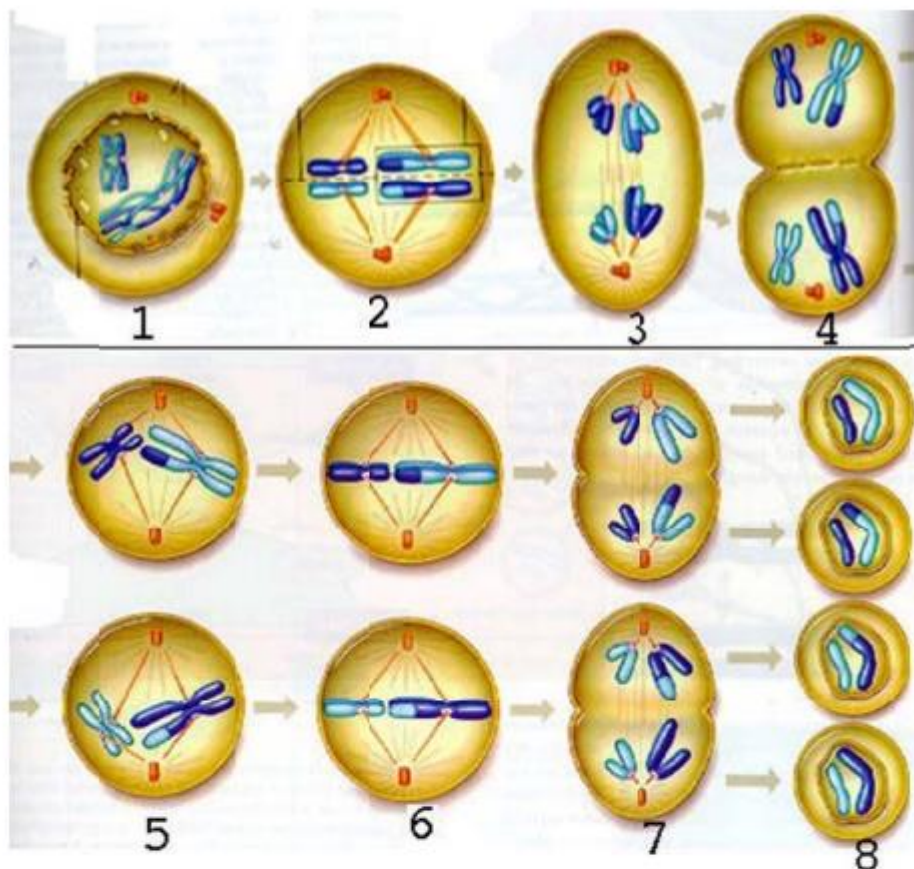


تقسیم سلولی میتوز. از هر سلول مادر، پس از تقسیم سلولی میتوز، در سلول دختر به وجود می آید.

تقسیم میوز:

در هنگام تولید سلول جنسی نر، سیتوپلاسم به طور مساوی تقسیم می شود و حاصل تقسیم میوز سلول والد، چهار سلول است که هر کدام اندکی سیتوپلاسم دارند ولی قادرند سلول جنسی ماده را بارور کنند.





تفاوت‌های عمده بین تقسیم میتوز و میوز وجود دارد:

۱- در تقسیم میتوز از یک سلول اولیه دو سلول و در تقسیم میوز از یک سلول، چهار سلول جدید به وجود می‌آید.

۲- تعداد کروموزوم‌ها در سلول‌های دختر حاصل از تقسیم میتوز برابر با سلول اولیه است ولی طی تقسیم میوز تعداد کروموزوم‌های سلول‌های دختر به نصف کاهش می‌یابد.

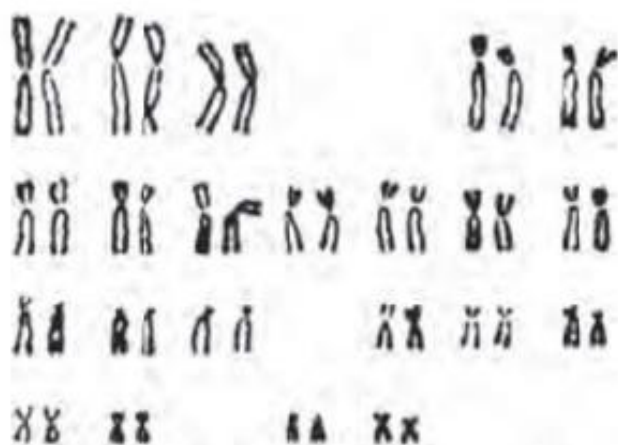
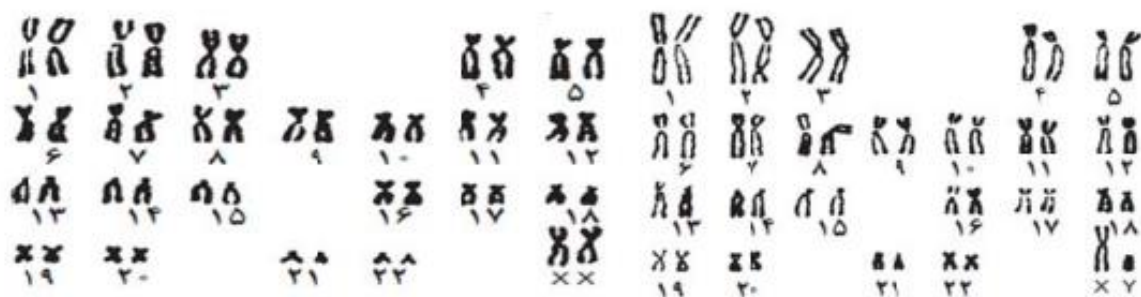
۳- هدف از تقسیم میتوز، رشد و ترمیم سلول‌های بدن و هدف از تقسیم میوز تولید سلول‌های جنسی است.

چرا سلول جنسی ماده بسیار بزرگتر از سلول جنسی نر است؟

در هنگام تولید سلول جنسی ماده، سلول‌های حاصل به طور مساوی از سلول والد سیتوپلاسم دریافت نمی‌کنند و حاصل تقسیم میوز سلول والد، چهار سلولی است که فقط یک سلول آن به اندازه کافی سیتوپلاسم دارد. سه سلول دیگر گرچه دارای هسته هستند ولی سیتوپلاسم کافی ندارند و نمی‌توانند در لقاح شرکت کنند.

تعداد کروموزوم‌ها

تعداد کروموزوم‌های سلول تخمی که حاصل ترکیب سلول‌های جنسی است برابر تعداد کروموزوم‌های والدین است. بنابراین هر سلول جنسی باید نیمی از کروموزوم‌های والد را داشته باشد.



کروموزوم‌های جنسی در زن



کروموزوم‌های جنسی در مرد

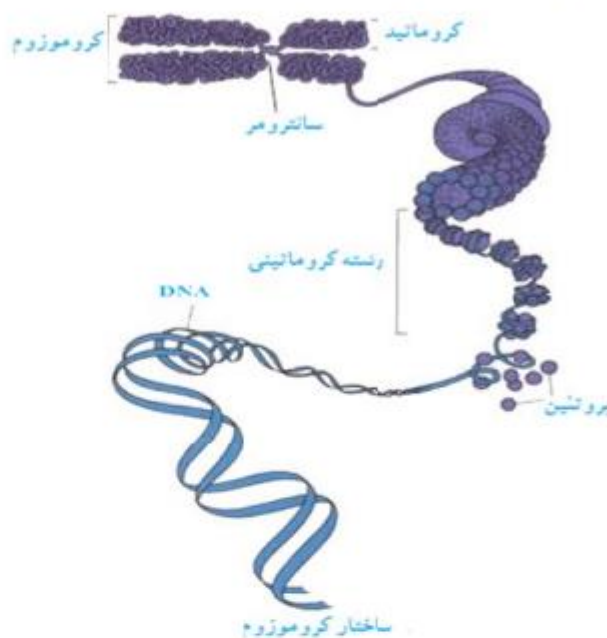
بیشتر بدانید

تعداد کروموزوم‌های چند جاندار

تعداد کروموزوم‌ها	جاندار
۱۸	ساکارومیسز (مخمر)
۶	پشه
۱۲	مگس
۱۴	نخودفرنگی
۲	ذرت
۱۲۶۲	سرخس مارزبان
۲۶	قورباغه
۴۶	آدمی
۴۸	اورانگوتان
۷۸	سگ

ساختار کروموزوم

هر کروموزوم از دو بخش بنام کروماتید ساخته شده است که به محل اتصال آنها سانترومر گفته می شود. مواد سازنده کروموزوم DNA و پروتئین می باشد



DNA

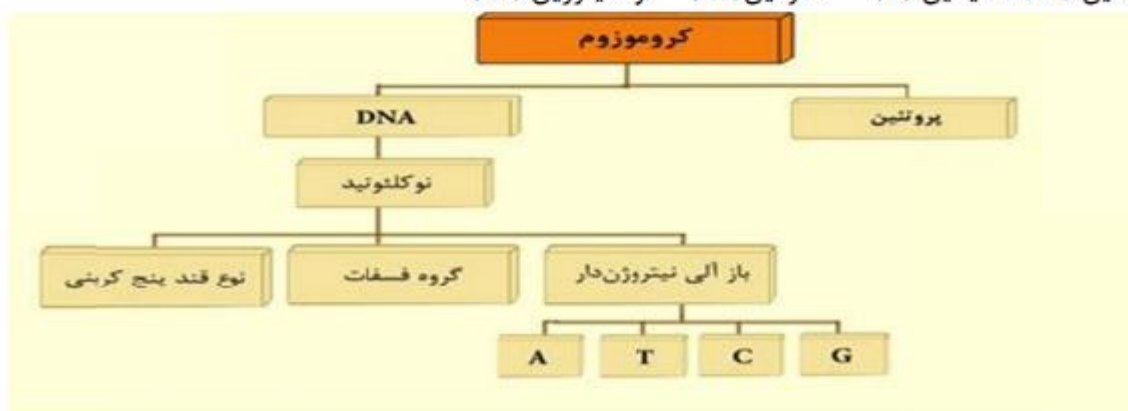
(دئوکسی ریبونوکلئیک اسید):

DNA از واحدهایی به نام نوکلئوتید تشکیل شده است. هر نوکلئوتید از سه جز زیر تشکیل می شود:

(۱) یک ترکیب فسفردار (۲) نوعی قند (۳) یک باز آلی

چهار نوع باز آلی در DNA وجود دارد که عبارتند از :

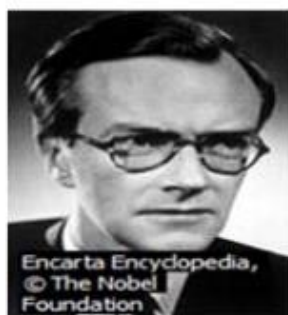
آدنین (A) ، تیمین (T) ، گوانین (G) و سیتوزین (C)



بیشتر بدانید

Francis Crick & James Watson در سال ۱۹۵۳ بیوشیمیست آمریکایی

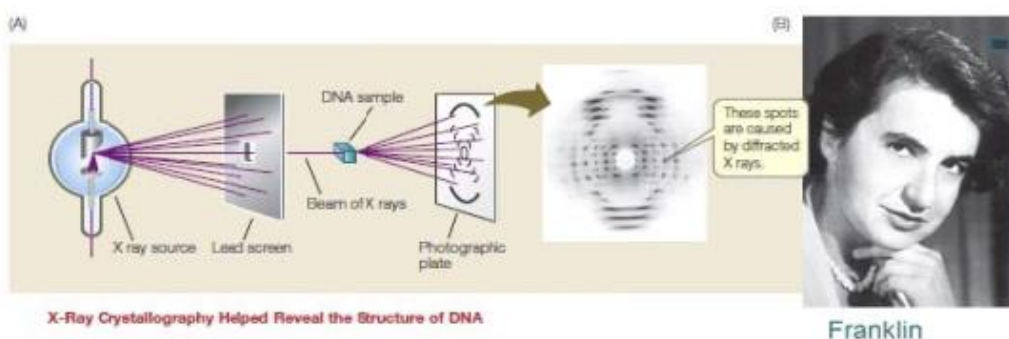
آقای واتسون و بیوفزیست بریتانیایی آقای کریک (سمت راست) توانستند ساختمان DNA را توضیح دهند. این کار آنها به کمک با کمک عکسهای اشعه ایکس بیوفزیست بریتانیایی Maurice Wilkins و کار شیمیدان بریتانیایی Rosalind Franklin میسر شد. کریک، واتسون و ویلکین در سال ۱۹۶۲ به خاطر کارهای ثمر بخششان در زمینه ی مولکولهای DNA موفق به دریافت نوبل شدند.



Wilkins



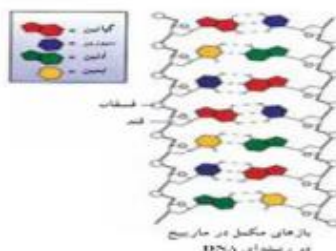
Crick & Watson



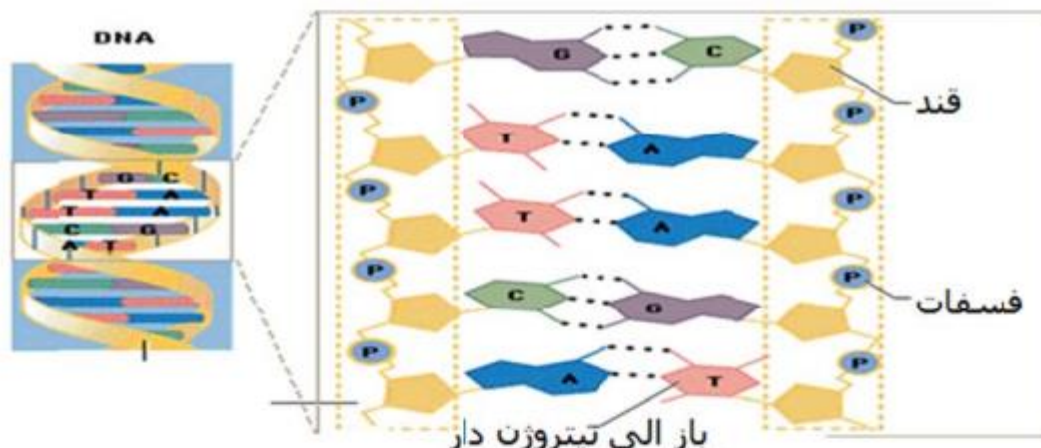
X-Ray Crystallography Helped Reveal the Structure of DNA

Franklin

DNA مولکول بسیار طولی است که از دو رشته تشکیل شده است. طرز قرار گرفتن دو رشته در مقابل هم طوری است که همیشه در مقابل باز A یک رشته ، باز T در رشته دیگر قرار می گیرد و در مقابل باز C یک رشته ، باز G در رشته دیگر قرار می گیرد. بنابراین این دو رشته کاملاً مکمل یکدیگرند. همانند دو رشته یک زیپ که کاملاً مکمل هم هستند.



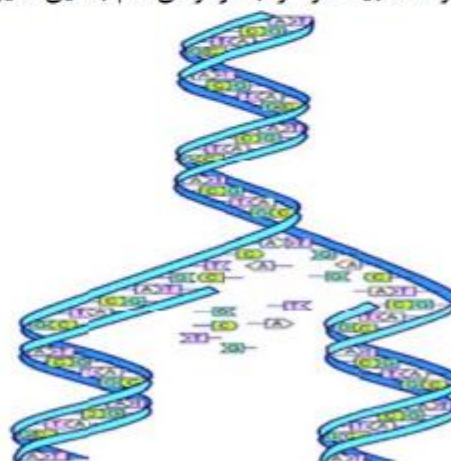
مدل مارپیچ دو رشته ای (دوگانه) DNA در این مدل دو رشته DNA را پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل می کنند.



به دو دلیل زیر می توانیم DNA را ماده وراثتی سلول بنامیم:

(۱) DNA قادر به همانند سازی است.

در فرایند همانند سازی دو رشته DNA از هم جدا می شوند و هر رشته مکمل خود را می سازد. از آن جا که دو رشته اولیه مکمل هم هستند بنابراین دو مولکول DNA حاصل کاملاً شبیه هم خواهند بود. به این روش نیمه حفاظتی می گویند. در حقیقت از میان چهار مولکول زیستی، DNA تنها مولکولی است که می تواند شبیه خود را بسازد و آن هم به این دلیل وجود دو رشته مکمل در آن است.



(۲) DNA حاوی اطلاعات گوناگون است.

با توجه به فرایند تقسیم سلولی آنچه که به طور مساوی بین سلول های حاصل تقسیم می شود کروموزوم ها هستند. بنابراین انتقال صفات توسط کروموزوم ها صورت می گیرد. از آن جا که ماده اصلی سازنده کروموزوم ها مولکول های DNA هستند در نتیجه این DNA است که حاوی اطلاعات وراثتی است و قادر است این اطلاعات را از فردی به فرد دیگر منتقل کند.

از آن جا که DNA نوعی ترکیب شیمیایی است انجام فعالیت های شیمیایی خاصی را امکان پذیر می سازد. از طرفی دیگر بیشتر واکنش های شیمیایی سلول به کمک آنزیم ها صورت می گیرد. و با توجه به

اینکه آنزیم ها ساختار پروتئینی دارند می توان گفت که DNA حاوی دستورات لازم جهت ساخته شدن انواع گوناگون پروتئین ها است .

به هر قسمت از DNA که دستور ساخته شدن پروتئین خاصی را می دهد و سبب بروز صفت خاصی می شود **ژن** گویند . مثلاً ژن انسولین ، دستور ساخته شدن پروتئین انسولین را می دهد.

زیست فناوری. این علم کاربردهای زیادی در علوم پایه و همچنین تولیدات صنعتی ، کشاورزی و علوم پزشکی دارد. در زمینه کشاورزی که زمینه بسیاری از کاربردهای مهندسی ژنتیک بوده است، تولید گیاهان مقاوم به آفات گیاهی و خشکی ، تولید گیاهان پرمحصول و تولید گاوهای دارای شیر و گوشت بیشتر ، را می توان نام برد. در زمینه کاربردهای انسانی ، تشخیص بیماریهای ارثی ، تولید انسولین انسانی ، تولید هورمون رشد انسان و ... را می توان نام برد . کاربرد زیست فناوری در زمینه علوم پزشکی و دارویی، موضوعات بسیار گسترده ای مانند ابداع روش های کاملاً جدید برای تشخیص مولکولی مکانیسم های بیماری زایی و گشایش سرفصل جدیدی به نام پزشکی مولکولی، امکان تشخیص پیش از تولد بیماری ها و پس از آن، ژن درمانی ، تولید داروها و واکسن های نو ترکیب و جدید، ساخت کیت های تشخیصی، ایجاد میکروارگانیسم های دست کاری شده برای کاربردهای خاص، تولید پادتن و غیره را در بر می گیرد.

از مهمترین اهداف انتقال ژن به گیاهان می توان موارد زیر را ذکر کرد.

ایجاد مقاومت در برابر حشرات

تولید گونه های مقاوم به قارچها

مقابله با ویروسها

تولید گیاهان مقاوم به علف کشها

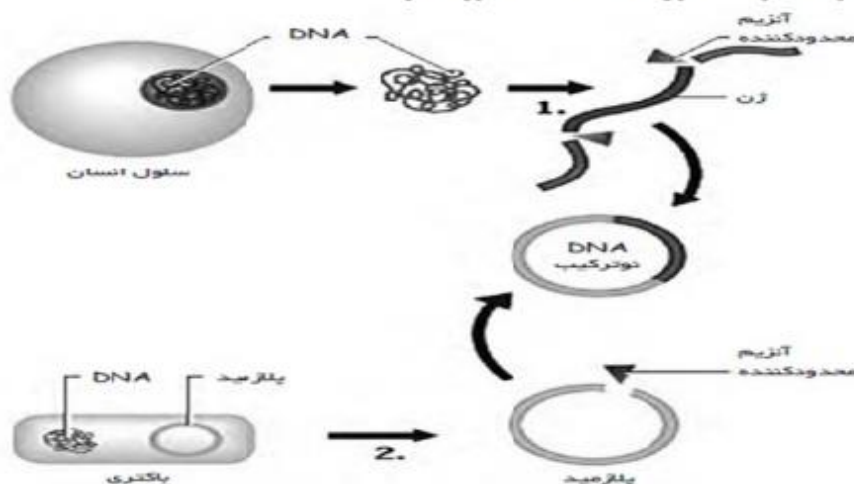
تولید گیاهان مقاوم به استرس

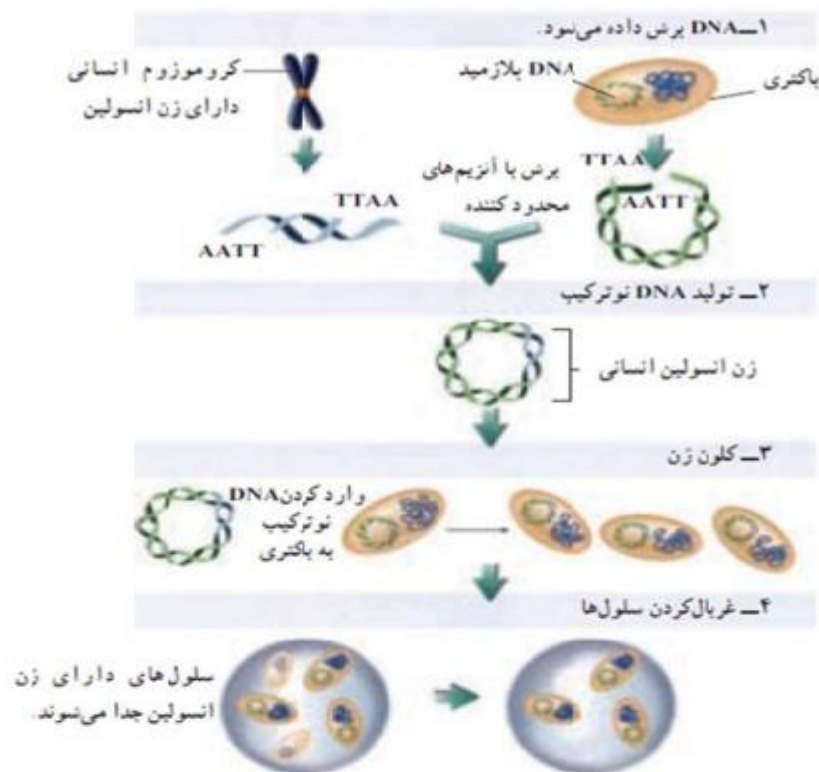
خلاصه مراحل زیست فناوری

۱- انتخاب ژن مورد نظر ۲ . جداسازی ژن مورد نظر ۳ . وارد کردن ژن مورد نظر در حامل

۴ . تکثیر ژن در میزبان مناسب ۵. انتقال حامل ژن به سلول هدف ۶ . تکثیر سلول هدف

۷-تولید انبوه محصول یا ایجاد صفت مورد نظر





در سال ۱۹۸۶ نخستین آزمایش‌های مزرعه‌ای، با تنباکوی تراریخته، در آمریکا و فرانسه صورت گرفت. چین نخستین کشوری بود که در سال ۱۹۹۰، تولید گیاهان تراریخته (تنباکو) را به شکل تجاری آغاز کرد. آمریکا، دومین کشوری بود که در سال ۱۹۹۴، گیاه تراریخته گوجه‌فرنگی را به شکل تجاری تولید نمود. پس از آن، در فاصله سال‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۶، ۳۵ گیاه تراریخته تولید شد که حدود ۸۰ درصد آن‌ها مربوط به دو کشور آمریکا و کانادا بودند. تا سال ۱۹۹۹، بین ۲۵ تا ۴۵ درصد تولید برخی از محصولات اصلی زراعی (ذرت، سویا و غیره) در آمریکا، با استفاده از گیاهان تراریخته صورت می‌گرفت. در حال حاضر، حداقل ۲۵ درصد از سطح زیر کشت ذرت تراریخته و ۴۰ درصد از سطح زیر کشت سویای تراریخته جهان در آمریکاست.

وارد کردن ژن‌های فراوان (مربوط به صفات مختلف) به ده‌ها گونه گیاهی مانند گندم، جو، گوجه‌فرنگی، ذرت، سیب زمینی، سویا، پنبه، مارچوبه، تنباکو و چغندر قند جهت اصلاح یا بهبود فرآورده‌های کشاورزی، امکان تغییر ژنتیکی در راه‌های بیوسنتزی گیاهان برای تولید انبوه موادی مانند روغن‌های خوراکی، موم‌ها، چربی‌ها و نشاسته‌ها که در شرایط عادی به میزان بسیار جزیی تولید می‌شوند و کنترل آفات زیستی، تنها نمونه‌های کوچکی از کاربردهای گسترده گیاهان ترانس‌ژنی (تراریخته) را شامل می‌شوند.



عوامل موثر در بروز صفت:

۱. عوامل وراثتی

بعضی صفات صرفاً تحت تاثیر وراثت هستند مثلاً گروه خونی. اگر گروه خونی شمالی نوع A است در صورت تغییر محیط زندگی، شما باز هم همین گروه خونی را خواهید داشت.

۲. عوامل محیطی

مثال های از تاثیر عوامل محیطی در بروز صفت:

● هسته ی درخت خرما اگر در مناطق جنوبی بکاریم درخت خرما به عمل می آید ولی کاشتن همان هسته ها در آذربایجان بی نتیجه است.

● تاثیر رژیم غذایی بر سلامت موش ها (دو موش مشابه از نظر وراثتی و حتی محیط زندگی و غذا، اگر تنها در مصرف ویتامین B با هم متفاوت باشند از نظر سلامتی با هم تفاوت دارند).



همچنین، برخی صفات تحت اثر محیط قرار دارند؛ همچون رنگ گل‌برگ‌های گیاه ادریسی که در خاک‌های اسیدی آبی، و در خاک‌های خنثی صورتی است.



(الف)

۳- هردو وراثت و محیط

● تاثیر هورمون رشد بر رشد قدانسان

مثل طول قد . طول قد ما تحت تاثیر هورمونی به نام هورمون رشد است . اگر با انجام ورزش هایی مثل والیبال یا بسکتبال قد ما افزایش می یابد به دلیل تاثیر این فعالیت ها (محیط) روی ژنی است که هورمون رشد را می سازد.و اگر برخی افراد به طور طبیعی قد شان بسیار بلند است به خاطر این است که ژن سازنده هورمون رشد در آن ها بسیار فعال است. و هورمون رشد به میزان زیادی در آن ها تولید می شود.در افراد قد کوتاه عکس این قضیه رخ می دهد.

سرطان

در بدن ما عواملی وجود دارند که تقسیم شدن سلول ها را کنترل می کنند.گاهی اوقات در بخش هایی از بدن ما این عوامل کنترل کننده ی تقسیم از کار می افتند و در نتیجه در اثر تقسیم بیش از حد سلول ها ، تعداد زیادی سلول در یک نقطه از بدن جمع می شوند.

به این توده ی سلول های غیر عادی که مرتب در حال تقسیم هستند ، تومور گفته می شود. امروزه علت بروز بعضی از سرطان ها بعضی از سرطان ها کشف شده است که بعض از آن ها عبارتند از :

عوامل ارثی

وجود بعضی از مواد شیمیایی در غذا یا هوا.

اشعه ی ماوراء بنفش خورشید.

سیگار کشیدن.

مصرف مشروبات الکلی

اشعه X