د دوولسم ټولګي د بیولوژی تعلیمي لاربنود – دریمه دوره (له ۲۴ تر ۳۵ صفحه)

هدف :زده کوونکي باید د کروموزومي بېنظمیو مختلف ډولونه وپیژني او ورسره آشنا شي.

د جینومي موتېشن (Genomic Mutation) :هغه موتېشن ته ویل کېږي چې د کروزومونو په ټول شمېر کې بدلون راولي، نه په ځانګړي جین یا د کروزوم په جوړښت کې.

تشریح

- د هر ژوندي موجود جینوم معمولاً یو ټاکلی شمېر کروزومونه لري، د بېلګې په توګه، په انسان کې ۴۶ کروزومه (۲۳ جوړې) شته.
- که د دې کروزومونو شمېر له عادي حالت څخه زیات یا کم شي، نو دا بدلون په جینومي کچه موتېشن بلل کېږي.

د موتېشنونو اغېزې
ډېری جنیټکي ناروغی لکه: سرطان، د وینې کمښت ، او ځینې رواني اختلالات، د همدې ډول موتېشنونو له امله منځ ته راځي د شکرې لومړی ډول(Diabetes Type 1)

ګټوري پایله
ځینې موتېشنونه بیا مثبت اغېز لري، لکه هغه بدلونونه چې د HIV ویروس پر وړاندې د بدن مقاومت زیاتوي.

د جینومي موتیشن ډولونه(Types of Genomic Mutation)

1 - **پولي پلویډي (Ploidy Mutation)**

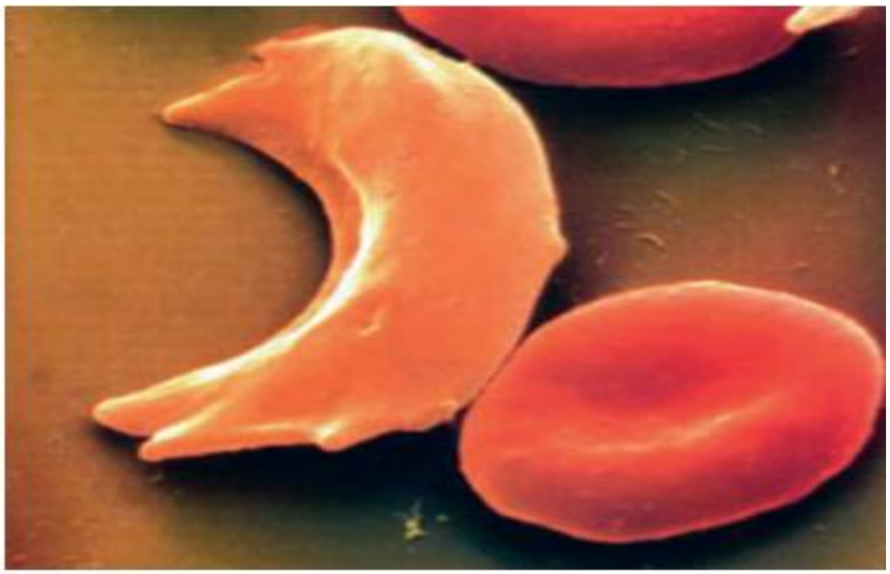
په ی ډول موتیشن کې د کروموزونو یو یا څو مجموعی زیاتیږی (4n-3n) که چېرې دا ډول موتیشن په انسانو کې منځته راشي ، په جنینی پړاو کې له منځه ځي ، د زی/یدني له وخت څخه مخکی د مړو ماشومانو پیدا کېدل د دې موتیشن نتیجه ده ، خو پر عکس نباتي پولي پلوید د نباتاتو په تکامل او زیات حاصل ورکولو کې مهم رول لري .
یادونه:
دغه ډول موتیشنونه زیاتره په نباتاتو کې لیدل کېږي، او کله ناکله د نبات د ودې یا د نوي ډولونو د رامنځته کېدو لامل ګرځي.

2 - **اینوفلویډي (Aneuploidy mutation)**

په دی ډول موتیشن کې یو یا څو عدده جسمي یا جنسي کروموزونه کمېږي یا زیاتېږي ، د بیلګی په توګه (2n-1,2n+1) زیاتره وخت دا ډول موتیشن واقیع کېږي، (یوویشتم تریزومي) یوه ښه بېلګه د جسمي کروموزوم زیاتوالي دی .

جینومي موتیشن د موتیشنونو له جملې څخه یوه له تر ټولو خطرناکو ډولونو څخه ده، ځکه چې دا د حجرې ټول جنیټي نظم ګډوډوي

لور ته ورته د وینی کموالی (Sickle Cell Anemia)
یوه جنیټي ناروغي ده چې د هیموګلوبین په جین کې د موتیشن له امله رامنځته کېږي، او د دې له کبله د وینې سرې حجرې د خپل عادي ډیسکشکل څخه د داسشکل (Sickle-shaped) بڼه خپلوي.
په عادي حالت کې د وینې سرې حجرې فلیټې او ګردې (ډیسک مانند) وي، خو په دې اختلال کې دا حجرې د داس په څېر اوږدې او کږې شي.
په افریقا کې نردې له هر 12 کسانو څخه یو د دې اختلال (سیکل سلي ناروغۍ) سره مخ وي.



(۳ - ۲) شکل: لور ته ورته د وینې حجره

عضو/ د بدن برخه	اغېزه
سږي	د تنفسي لارو بندېدل، سخت ټوخی، تکراري انتانات
کولمې او پانکراس	د خوړو د هضم ګډوډي، د موادو کم جذب، د وزن کمېدل
د خولې غدې	په خولو کې د مالګې د کچې زیاتوالی (له عادي حده ډېر)

علمي جزئیات:

1. په دې موټیشن کې د ګلوټامیک اسید (Glutamic acid) پر ځای والین (Valine) د هیموګلوبین د زنځیر په جوړښت کې ځای نیسي.
2. د دې بدلون له امله د وینې سرې حجرې د داس په څېر بڼه اخلي او اکسیجن په سمه توګه انتقالولی نه‌شي.
3. دغه داسې‌شکل حجرې په رګونو کې بند پاتې کېږي او د شدیدو دردونو، کمخوني، او د بدن د نسجونو د زیان لامل ګرځي.

نوې څېړنې

1. جین‌درملنه (Gene Therapy) دا مهال د ازموینو په مرحله کې ده، چې هدف یې د داس‌خوني ناروغانو کې معیوب جین سمول دي.
2. د CRISPRتکنالوژۍ په څو ازمایښتي مواردو کې د دې ناروغۍ بریالۍ درملنه ښودلې ده، او ناروغان یې له جدي نښو خلاص کړي دي.
3. **د دې ناروغۍ یوازینۍ ګټور خصوصیت دا دی چې هغه کسان چې دا موټیشن لري، د ملاریا ناروغۍ پر وړاندې مقاومت لري.**

سیستیک فبروسس څه دی؟

تعریف: سیستیک فبروسیس یوه موروثي جنیټیک ناروغي ده چې په بدن کې په بېلابېلو برخو، په ځانګړې توګه سږو (ریه‌ها) او هضمي دستګاه کې، غیر عادي او غلیظ مخاط (Mucus) تولیدوي.

اصلي علت: دا ناروغي د موټېشن په ځانګړي جین CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator)کې منځ ته راځي.

1. د CFTRجین موقعیت په کروزوم نمبر 8 کې دی.
2. دا جین د یو پروټین تولید مسؤل دی چې د حجرې په غشا کې د کلوراید (Cl^-) انتقال تنظیموي.
3. کله چې په دې جین کې موټیشن واقع شي، پروټین په سمه توګه کار نه کوي، او په پایله کې غلیظ او چسبنده مخاط په بدن کې راټولېږي.

د دې ناروغۍ حساسې برخې

1. **سږي** :د تنفسي لارو د بندېدو او انتاناتو له امله زیانمن کېږي.
2. **هضمي دستګاه (کولمې او پانکراس) :د** خوړو د هضم او جذب ستونزې رامنځته کوي.
3. **د خولو غدې :** په خولو کې د مالګې کچه غیر عادي زیاته کېږي.

د ناروغۍ وراثت

1. دا اختلال په مغلوب (Recessive) ډول د وراثت له لارې انتقالیږي.
2. یعني یو فرد باید د CFTR جین دوه معیوبې نسخې ترلاسه کړي (یوه له پلار او یوه له مور) ترڅو ناروغ شي.
3. که یوازې یوه معیوبه نسخه ولري، هغه کس د ناروغۍ حامل ګڼل کېږي، خو پخپله ناروغ نه کېږي.

یادونه د کتاب له مخې: دا ناروغي د جیني موټیشن (Gene Mutation) یوه بېلګه ده چې د یو واحد معیوب جین (Single Mutated Gene) له امله منځ ته راځي، د دې بېلګې هدف دا دی چې د موټیشنونو اغېز پر صحت انسانانو وښیي

خصوصيات	تشريح
د ناروغۍ نوم	سيستيک فبروسيس
د موټيشن ډول	جيني په CFTR) جين کې
د جين موقعيت	کروزوم 7
د وراثت ډول	مغلوب(recessive)
اغېزمن غړي	سږي ، پانکراس ، کولمې، د خولو غدې
پايله	غليظ مخاط، د تنفس او د خوړو د هضم ستونزې

ولې مخاط غليظ کيږي؟

د CFTRپروټين دنده دا ده چې کلورايډ يونونه په سمه توګه د حجرې له غشا څخه تېر کړي .کله چې دا پروټين کار ونه کړي:

1. اوبه لږ حجرې ته داخليږي،
2. په نتيجه کې مخاط غليظ، چسبناک او غير طبيعي جوړيږي.

د ژوند موده

1. په تېرو وختونو کې، د دې ناروغۍ لرونکي ماشومان معمولاً تر ځوانۍ نه ژوندي پاتې کېدل.
2. خو اوس، د نوو درملو لکه Ivacaftor او Trixacar په مرسته، ناروغان کولای شي تر 40–50کلنۍ يا زيات عمر وکړي.

مخنيوی

- په پرمختللو هېوادونو کې د زيږون مخکې جينيټيک آزموينې ترسره کيږي، ترڅو زوجين پوه شي چې آيا د CFTR معيوب جين ناقل دي که نه.
- دا کار د ناروغۍ د انتقال د مخنيوي لپاره م

ترېزومي يوويشتم څه شی دی؟

تعريف :ترېزومي يوويشتم يوه جينومي موټيشن ده چې په کې يو فرد د کروزوم نمبر يوويشتم پر ځای درې کروزومونه لري، نه دوه .دا حالت ډرنرز سنډرم داون (Down Syndrome) رامنځته کوي.

🔬 ولې ورته "ترېزومي" ويل کيږي؟

1. "ترې" = درې
2. "سومي" = په يوه جوړه کې د اضافي کروزوم شتون
3. په عادي حالت کې هر انسان 2کروزومونه د نمبر يوويشتم لري (يوه له پلار، يوه له مور).
4. خو په ترېزومي يوويشتمکې، 3کروزومونه د نمبر يوويشتم وي.

کتاب کې يادونه

دا حالت د کروزومونو په شمېر کې د موټيشن (جينومي موټيشن) مثال په توګه تشريح شوی او ډرنرز سنډرم داون د دې يوه څرګنده بېلګه بلل شوې ده.

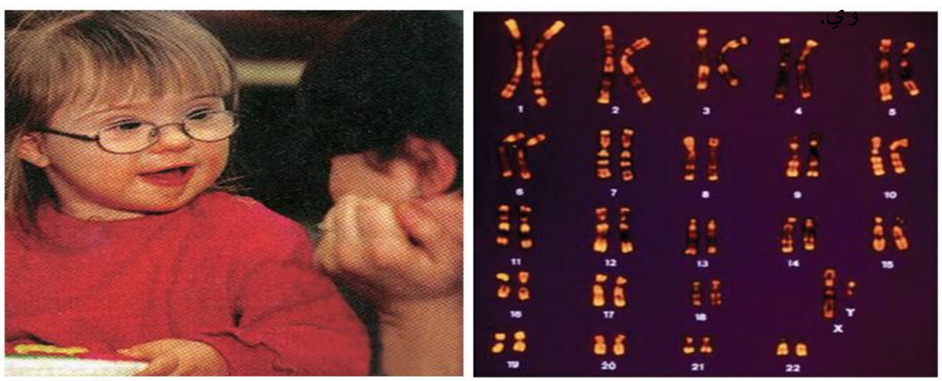
👶 ترېزومی يوويشتم نښی (ډرنرز سنډرم داون)

عنوان	معلومات
علمی نوم	Trisomyيوويشتم
عام نوم	ډرنرز سنډرم داون(Down syndrome)
د موټيشن ډول	جينومي (ترېزومي)
کروزوم شمېر	47(درې نسجي کروزوم يوويشتم)
اغېزه	ذهني ځنډ، ځانګړی مخ، فزيکي ستونزې

خصوصيات	توضيح
د موټيشن ډول	جينومي (**اينوفلويډي** – ترېزومي)
د ځای بدلون	کروزوم شمېر يوويشتم
کروزوموزومو شپمر	47 پرځای 46
د رامنځته کېدو ځرنګوالي	زياتره د ميوز په تقسيم (د ګامټونو په جوړېدو) کې پېښيږي

د ترېزومي يوويشتم (ډرنرز سنډرم داون) جينيټيک علت

- د مادې د عمر د زياتوالي سره د دې امکان ډېريږي چې ماشوم د ترېزومي يوويشتم سره زيږديده شي، په ځانګړي ډول د 35 کلنۍ وروسته.
- په اوسط ډول، له هر 700زيږونونو څخه يو ماشوم ممکن د ډرنرز سنډرم داون لرونکی وي.



(۳ - ۲): شکل: د ترېزومي په بې نظمی اخته ماشوم د کروموزوزومونو کاريوګرام (يا په هسته کې د کروموزومونو ښودنه) ليدل کيږي

ترنرز سنډرم ترنر(Turner Syndrome)

تعریف: ترنرز سنډرم ترنر یوه جینومي موتیشن (آنئوپلوئیدی) ناروغي ده چې یوازې په ښځو کې پېښېږي، او په کې یو جنسي کروزوم X له لاسه تللی یا ناقص وي.

1. یعني فرد یوازې یو X کروزوم لري، پر ځای د دوه(XX).

کتاب کې یادونه
ترنرز سنډرم ترنر د جینومي موتیشن یوه بېلګه په توګه ذکر شوی، چې د د کروزومونو د شمېر کمېدو (مونوسومي) له امله منځ ته راځي.

👧ترنرز سنډرم نښې

نښې	توضیح
قد له عادي ځخه لوړ	د استخواني وده ډېره
کوچنۍ هګۍ	هګۍ (بیضه) بشپړ نه وده کوي
نازایي	زیاتره خلک د اسپرم تولید نشي کولی
د تيو وده (Gynaecomastia)	کله ناکله د نسبي تي د ودې سره مل
اوږد غړ	د عادي نارینه وو په پرتله، غړ لږ خشن
د زده کړې ستونزې	په ځانګړي ډول د ژبې او تمرکز ستونزې

د رامنځته کېدو څرنګوالی

1. په میوز مرحله کې (د جنسي حجرې تقسیم) یو X کروزوم له منځه ځي یا انتقال نه کېږي.
2. زیاتره وخت دا تصادفي پېښه ده او د والدینو له وراثت سره تړاو نه لري.

کلینیفلټر سنډروم

1. یوه جینومي موتیشن (آنئوپلوئیدي) ده چې په نارینه وو کې منځ ته راځي.
2. په کې نارینه یو اضافي X کروزوم لري، یعني ترکیب جنسي یې XXYدی، پر ځای د عادي XY.

د کروموزومي نښې

نښې	توضیح
قد لنډ	د بدن ورو وده
نازایي	تخمدانونه بشپړ وده نه کوي، میاشتني دوره نه لري
غټ ګردن	غټ ګردن او اضافه پوست(Webbed neck)
د سینه(تيي) پراخوالی	تيي له یو بل څخه لیرې
د زړه او پښتورګو ستونزې	په ځینو افرادو کې
د زده‌کړې ستونزې	کله ناکله په ریاضیاتو او فضایي حافظه کې

کلینیفلټر سنډروم د کروزومونو د شمېر په موتیشن (جنسي تریزومي) یوه بېلګه ګڼل کېږي او ښیي چې دا ډول موتیشن د جنسي ځانګړتیاوو په بدلون کې اغېز

د رامنځته کېدو څرنګوالی

1. د میوز تقسیم په جریان کې کېدای شي د جنسي کروزومونو X په سمه توګه جلا نه شي.
2. په پایله کې، د ګامټ (اسپرم یا تخمک) دوه X کروزومونه لري، او کله چې د Y کروزوم سره یو ځای شي، ترکیب XXYرامنځته کېږ.

بې‌نظمي یا اختلال کروموزومي څه شی دی؟
بې‌نظمي‌های کروموزومي هغه بدلونونه دي چې په کروزومونو کې د شمېر یا جوړښت په برخه کې راځي.
دغه بدلونونه کولای شي د جینیتیک ناروغیو لکه:

- **سندروم داون (تریزومي بیوویشتم)،**
- **سندروم ترنر،**
- **سندروم کلاین‌فلتر**
- **او نورو لامل شي.**

ولې د وخت په پیل کې تشخیص مهم دی؟

د دې بې‌نظمیو ژر تشخیص د جنین په وده کې کورنۍ او ډاکټرانو سره مرسته کوي چې:

1. د جنین وضعیت وپېژني.
2. د حامله‌ګۍ د دوام یا ختمولو په اړه خبر پرېکړه وکړي.
3. د مریض ماشوم د ساتنې لپاره اړین چمتوالي وکړي.

د زیږون مخکې د تشخیص میتودونه(Prenatal Diagnostic Tests)

آمنیوسنتز(Amniocentesis)

1. څه شی دی؟ د امنیوټیک مایع څخه نمونه اخیستل (هغه مایع چې جنین پکې وي).
2. کله ترسره کېږي؟ معمولاً د حمل د 15–20 اونیو تر منځ.
3. څه کار کوي؟ د جنین حجرې له مایع څخه اخیستل کېږي ترڅو کروزومونه وڅېړل شي **(Karyotype).**

د کومو ناروغیو لپاره؟

1. ترېزومي یوویشتم(Down syndrome)
2. سندروم ترنر
3. کلینیفلټر سندروم
4. او نور کروموزومي اختلالونه

نمونه‌برداری د کوریان(CVS - Chorionic Villus Sampling)

1. څه شی دی؟ د جفت (کوریون) یوه برخه څخه نمونه اخیستل.
2. کله ترسره کېږي؟ د حمل د 10-12اونیو تر منځ.
3. ګټه :د آمنیوسنتز په پرتله ژر ترسره کېږي.
4. زیان :د آمنیوسنتز په پرتله د جنین د سقط لږ زیات خطر لري.

د مور د وینې ازموینه(Non-Invasive Prenatal Testing - NIPT)

1. څه شی دی؟ د جنین DNA چې په مور کې د وینې له لارې شتون لري، څېړل کېږي.
2. کله ترسره کېږي؟ د حمل د 9 اونیو څخه وروسته.
3. ګټه :بې‌تېرونه او غیر تهاجمي ده؛ د سقط خطر نه لري.
4. تشخیص وړتیا :د ترېزومي 21، 18 او 13۱۳ لپاره ډېر دقیق دی.

تخصصی سونوګرافی(Ultrasound)

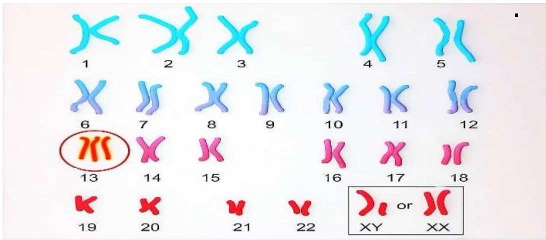
1. څه کوي؟ د جنین ظاهري بڼه څېړي، په ځانګړي ډول د ساختماني ناهنجاریو لکه د زړه، مغز، یا ملا د ستون ناهنجاریو د تشخیص لپاره.

د کاریوټایپ اهمیت(Karyotyping)

1. د کروموزومونو د نقشه جوړولو لپاره کاري اهمیت لري.
2. کاریوټایپ د فرد کروموزومونه په تفصیل سره ښیي.
3. د دې میتود په مرسته د ترېزومي (Trisomy) او مونوسومي (Monosomy) اختلالات تشخیص کېږي.

د زیږون وروسته جینیتیک ازموینې

هدف: د زیږون وروسته ازموینې د نوزاد یا ماشوم په جیني یا کروموزومي اختلالاتو د تشخیص لپاره ترسره کېږي، په هغه حالت کې چې ظاهري یا طبي نښې موجود وي او د موتیشن یا سندروم ترنر شک وي.



د زیږون وروسته د ازموینې ډولونه

کاریوټایپ(Karyotyping)

1. څه شی دی؟ د نوزاد د کروموزومونو نقشه څېړل.
2. د څه لپاره؟ د سندروم داون، سندروم ترنر، کلاین‌فلتر، او نورو ترېزومي او مونوسومي اختلالاتو تشخیص.
3. څنګه ترسره کېږي؟ د وینې نمونه اخیستل کېږي، کروموزومونه رنګ‌کاري کېږي او مشاهده کېږي.

. FISH (Fluorescence In Situ Hybridization)

1. څه شی دی؟ د فلوروسنت رنګونو څخه کار اخیستل ترڅو په کروموزومونو کې د ځانګړو جینونو موقعیت معلوم شي.
2. **ګټه** :د کاریوتایپ په پرتله چټک دی؛ د سندروم داون، دیجورج، او نورو اختلالاتو د ژر تشخیص لپاره مناسب.

د نوزادو د بیوشیمیايي ازموینی(Newborn Screening)

1. څه شی دی؟ د نوزاد په بدن کې د انزایمونو او کیمیاوي موادو کچه څېړل ترڅو د میتابولیک یا موروثي ناروغیو تشخیص وشي.
2. په افغانستان او پرمختللو هېوادونو کې شامل:
   1. فنیلکیتونوریا(PKU)
   2. ګالاکتوزمیا
   3. کمکاری مادرزادی تیروئید
   4. سیستیک فیبروسیس
3. څنګه ترسره کېږي؟ د نوزاد د پښې له څنډې د وینې څو څاڅکي اخیستل کېږي څو ورځې وروسته د زیږون.

د DNA توالیيابي(DNA Sequencing)

1. څه شی دی؟ د DNA د نوکلئوتیدونو دقیق ترتیب څېړل ترڅو په ځانګړو جینونو کې موتېشنونه وپېژندل شي.
2. د څه لپاره کارول کېږي؟ د نادر جیني ناروغیو یا هغو اختلالاتو لپاره چې کاریوتایپ یې نه پېژني.
3. بېلګې:
   1. د CFTRجین توالی د سیستیک فیبروسیس تشخیص لپاره
   2. د BRCAجین توالی د سرطانونو لپاره

یادونه

1. د زیږون وروسته ژر تشخیص ماشوم ته اجازه ورکوي چې په وخت سره مرستندویه درملنه، دارو، غذايي رژیم یا تعلیمي مداخلې ترلاسه کړي.
2. په ځینو هېوادونو کې، دغه ازموینې اجباري او وړیا دي ترڅو د ذهني ځنډ یا دایمي ناتوانیو مخنیوی وشي.

فصل درېیم: جینیتیک انجنیری اوDNA

هدف:

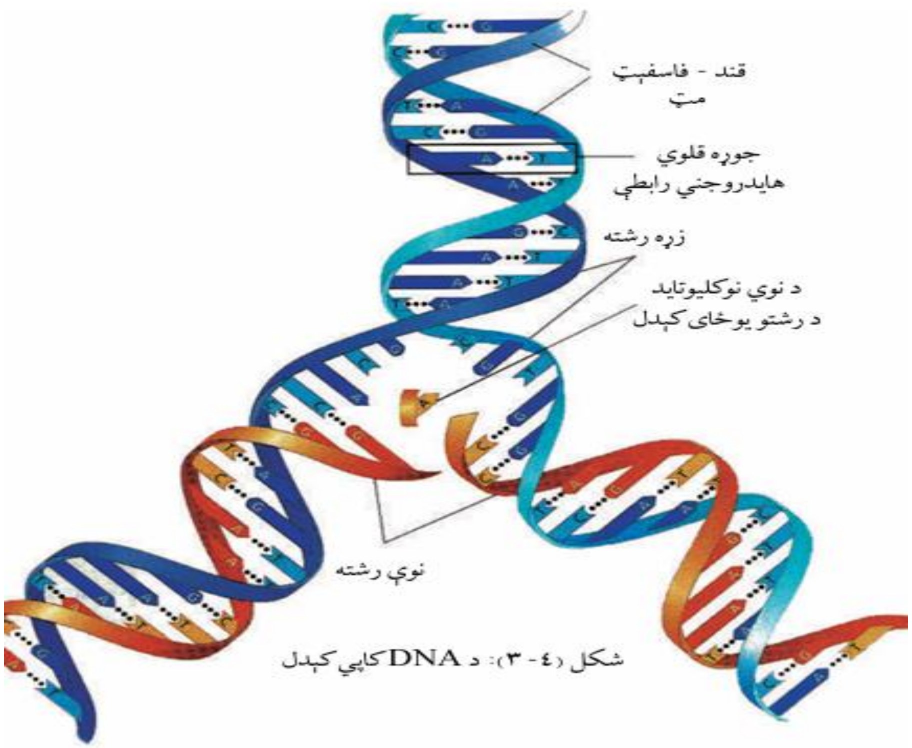
د زده‌کوونکو پېژندنه د جینیتیک علم او د DNAد کشف مراحل سره.

جینیتیک انجنیری څه شی دی؟

جینیتیک انجنیری د بیوټکنالوژی یوه څانګه ده چې پکې د ژوندیو موجوداتو DNAتعدیل یا دستکاری کېږي ترڅو ځانګړي ځانګړتیاوې ترلاسه شي.

د جینیتیک انجنیری مهم مراحل

1. د هدف جین تشخیص
2. د جین پرې کول د ځانګړو انزایمونو په مرسته)لکه (Restriction Enzymes
3. د جین ځای پر ځای کول په DNA کې د بل موجود سره د ناقل (Plasmid) په مرسته
4. نوی DNA د میزبان حجرې دننه کول
5. د حجرې تولید او د جین محصول جوړول)لکه پروټین، هورمون او نور



شکل (٤ - ٣): د DNA کاپي کېدل

د جنیتکي انجنیري کاروني

1. د انسان انسولین د بکتریو په مرسته تولیدول
2. هغو بوټو ته مقاومت ورکول چې پر آفتونو اغیزمن وي
3. ترانسجینیک حیوانات د زیات تولید لپاره
4. د جنیتکي ناروغیو درملنه (جین‌تراپي)

فریدریک میشر1869 – (Friedrich Miescher)

1. لومړی کس و چې DNA یې کشف کړ.
2. هغه یو ماده د سپینو وینې د حجرو څخه جلا کړه او ورته یې (نوکلئین) (nuclein) نوم ورکړ.
3. په هغه وخت کې یې نه پوهیده چې دا ماده د جنیتکي نقش لري، خو پوهیده چې د حجرې په هسته کې شتون لري.

د ګریفیت تجربه1928 – (Frederick Griffith)

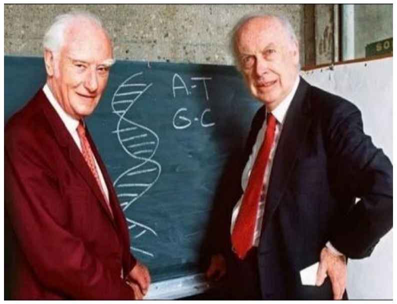
1. هغه د هغو بکتریاوو سره تجربه وکړه چې په موږکانو کې د سیني اوښکي ناروغي رامنځته کول.
2. پوه شو چې معلومات له یوې بکتریا څخه بلې ته انتقالیږي؛ دې پېښې ته یې "تبدیل (Transformation)"نوم ورکړ.
3. هغه پخپله نه پوهیده چې دا منتقل کېدونکي ماده DNA ده.

د DNA ساختماني ماډل – کال 1953

1. جیمز واتسون (Watson) او فرانسس کریک (Crick) د روزالند فرانکلین د ایکس‌رې عکسونو په مرسته د دوه‌ګوني مارپیچ (double helix) ماډل معرفي کړ.
2. دا کشف د جنیتیک پوهې، د پروتین جوړوني او د جنیتکي انجنیري د پوهېدو لار پرانستله.

DNAیا دی‌ان‌ای څه شی دی؟

DNAد Deoxyribonucleic Acid لنډیز دی، یعني د ډیوکسي‌رایبونوکلئیک تیزاب. دا ماده په ټولو ژوندیو حجرو کې شتون لري او د جنیتکي معلوماتو ذخیره کوي.



د DNA جوړښت

1. د دوه‌ګوني مارپیچ (double helix) په څیر د زینو (لیدر) شکل لري.

له دوو تارونو جوړ شوی چې هر یو یې لري

1 - د ډیوکسي‌رایبوز شکر
2 - د فاسفیت ډله
3 - د نایتروجن بنسټونه: آدنین(A) ، تیمین(T) ، ګوانین(G) ، سایتوزین(C)
4 - آدنین د تیمین سره (A-T) او ګوانین د سایتوزین سره (G-C) جفتیږي.

2. **د DNA دندې**

1. د میراثي معلوماتو ساتنه
2. د صفاتو د انتقال له والدینو څخه ماشومانو ته
3. د پروتینونو د جوړولو لارښوونه د RNA په مرسته

د میراثي مادې کشف

د ګریفیت تجربه:(Griffith – 1928)

1. ګریفیت د سینه‌بغل د ناروغی د دوو ډول بکتریاوو په مرسته تجربه وکړه:
   - S ډول: نرم او وژونکی
   - R ډول: زبر او غیر وژونکی
2. کله چې د وژل شوي S ډول بکتریا له ژوندی R ډول سره ګډه شوه، موږک مړ شو.
3. هغه پوه شو چې یوه ناپېژندل شوې ماده د S بکتریا څخه R ته انتقال شوې ده.
4. هغه دې پېښې ته "تبدیل (Transformation) "نوم ورکړ.

د DNA د میراثي ماده په توګه پېژندنه

د ایوري، مک‌لئود او مک‌کارټي تجربه:(Avery, MacLeod & McCarty – 1944)

1. هغوی د تبدیلونکي ماده دقیقې څېړنې وکړې.
2. یې ثابت کړل چې DNA د تبدیل مسؤول دی، نه پروتین یا نور مواد.

وروستی ثبوت د هرسهي او چیس لخوا(Hershey & Chase – 1952)

1. هغوی د بکتریوفاژ ویروس څخه کار واخیست چې یوازې له DNA او پروتین جوړ شوی و. DNA د Phosphorus-32 او پروتین د Sulfur-35 په مرسته نښه کړل شو.
2. کله چې ویروس پر بکتریا برید وکړ، یوازې DNA د حجرې دننه شو او د نوي ویروسونو تولید یې ممکن کړ.
3. نتیجه DNA :د میراثي ماده ده.

د DNA جوړښت کشف

جیمز واټسون او فرانسس کریک:(1953)

1. د روزالند فرانکلین د X-Ray عکسونو په مرسته یې د DNA دوه‌ګوني مارپیچ جوړښت تشریح کړ.
2. له دوو تکمیلي تارونو جوړ شوی چې د زینو په څېر تاوېدلی دی.
3. د نایتروجن بنسټونه په جفتونو سره یو بل سره نښلول کېږي:
   - A د T سره
   - G د C سره

مهم ټکی د ازمویني لپاره

1. میراثي ماده: DNA
2. د ګریفیت تجربه: د "تبدیل" پېښې کشف
3. د ایوري او همکارانو تجربه DNA :د تبدیل مسؤول دی
4. د هرسهي او چیس تجربه: د DNA د میراثي ماده په توګه وروستی ثبوت
5. د DNA جوړښت: د واټسون او کریک لخوا

د DNA مالیکولي جوړښت

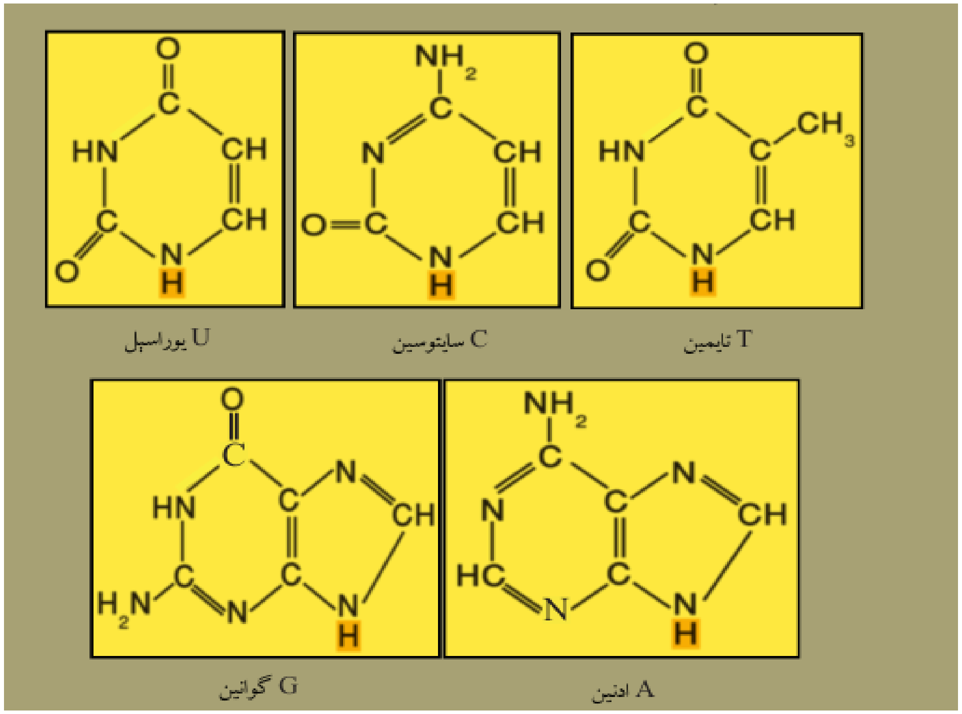
عمومي تعریف: DNA یا د ډیوکسي‌رایبونوکلئیک تیزاب یو پولیمر دی چې له کوچنیو واحدونو په نامه نوکلیوټایډونو جوړ شوی او د میراثي معلوماتو ذخیره کوي.

د DNA د یوې نوکلیوټاید واحد جوړونکي برخې

هر نوکلیوټاید له دریو برخو جوړ شوی دی:

1. **د ډیوکسي‌رایبوز شکر (یو پنځه‌کربنه شکر)**
2. **د فاسفیت ډله(Phosphate)**

- **د نایتروجن بنسټونه (څلور ډولونه): آدنین(A) ، تیمین(T) ، ګوانین(G) ، سایتوزین(C)**



د نایتروجن بنسټونو جفتیدل (تکمیلي قاعدې)

1. آدنین همیشه د تیمین سره جفتیږي(A=T)
2. ګوانین همیشه د سایتوزین سره جفتیږي(G≡C)

دا جفتونه د هایدروجني اړیکو په واسطه یو بل سره تړل شوي

1. **A-T =دوه هایدروجني اړیکې**
2. **G-C =درې هایدروجني اړیکې**

✅ د DNA د شکل جوړښت

1. DNAله دوو ماریپچ تارونو (Double Helix) جوړ شوی دی.
2. دا دوه تارونه یو بل ته تکمیلي او متضاد دي.
3. تارونه د شکر او فاسفیت په مرسته په اوږدو کې سره وصل شوي (د زینو څنډې).
4. نایتروجن بنسټونه په منځ کې موقعیت لري او د تکمیلي جفتونو په شکل سره تړل شوي (د زینو پلې).

د DNA د جوړښت مهمې ځانګړنې

خصوصیات	توضیح
دوه رشتیي	له دوو تکمیلي تارونو جوړ شوی دی
ماریپچي	تارونه په ماریپچ ډول تاوبدلي دي
د تکمیلي ځانګړتیاوې	د نایتروجن بنسټونه د ځانګړې قاعدې له مخې یو بل سره جفتیږي
جهت لرونکی	هر تار د 5' څخه تر 3' پورې او مقابل یې د 3' څخه تر 5' پورې دی

نتیجه:

د DNA مالیکولي جوړښت ډېر دقیق او منظم دی، چې دا اجازه ورکوي ترڅو معلومات په ثابت، د انتقال وړ او د نسلونو په اوږدو کې د تکثیر وړ ډول وساتل شي.

DNAاو RNA ترمنځ توپير

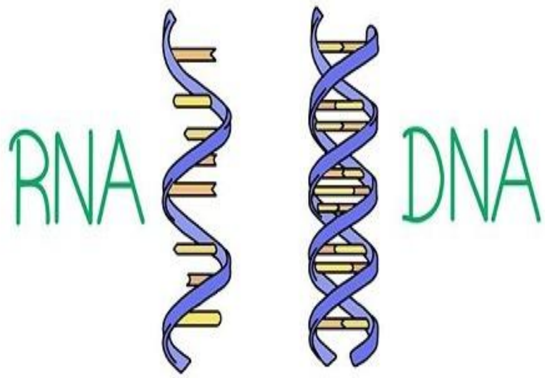
1. **بشپړ نوم DNA :**د Deoxyribonucleic Acid (تيزاب دئوکسی‌رايبونوکلئيک) او RNAد Ribonucleic Acid (تيزاب رايبونوکلئيک) دی.
2. **شکر DNA :**ډيوکسي‌رايبوز لري، خو RNA رايبوز لري.
3. **د تار جوړښت DNA :**دوه‌تاره (Double-stranded) دی، RNAيوه‌تاره-(Single-stranded)دی.
4. **نايتروجن بنسټونه DNA :**کې آدنين(A) ، تيمين(T) ، ګوانين(G) ، سايټوزين (C) شته، خو RNA کې آدنين(A) ، يوراسيل(U) ، ګوانين(G) ، سايټوزين (C) شته.
5. **د تيمين ځای DNA :**تيمين (T) لري، خو RNA تيمين نه لري او پر ځای يې يوراسيل (U)لري.
6. **د شتون ځای DNA :**په حجره هسته او ميټوکندريا کې موندل کېږي، RNAپه هسته، سيټوپلازم او ريبوزومونو کې شتون لري.
7. **اصلي دنده DNA :**د ميراثي معلوماتو ذخيره او انتقال کوي، او RNA د DNA د معلوماتو پر اساس د پروټين جوړولو لاربنوونه کوي.
8. **ډولونه DNA :**يوازې يو ډول لري، خو RNA څو ډولونه لريmRNA :، tRNA، rRNA.
9. **ثبات DNA :**ډېر ثابت دی، خو RNA نسبتاً ناپايدار دی.

د توپيرونو خلاصه

1. DNA دايمي د معلوماتو کتابتون په څېر دی، پداسي حال کې چې RNA د دې معلوماتو پيام‌رسان او عملي کوونکی دی.
2. DNA يوازې په هسته کې پاتې کېږي، خو RNA کولای شي په حجره کې وګرځي.
3. په RNA کې د تيمين پر ځای يوراسيل شتون لري.

د RNA رولونه په حجره کې

1. mRNA پيغام رسونکي :د DNA ژنتيکي معلومات ريبوزوم ته انتقالوي.
2. tRNAليږدونی :امينواسيدونه ريبوزوم ته رسوي.
3. rRNAريبوزومي :د ريبوزوم يوه مهمه برخه جوړوي.



د RNA ډولونه (تيزاب رايبونوکلئيک

RNAدرې اصلي ډولونه لري چې هر يو يې د پروټين جوړولو په برخه کې ځانګړې دنده لري:

1. **پيام رسان(mRNA (Messenger RNA**

تعريف:

mRNAد DNA ژنتيکي معلومات له هسته څخه اخلي او په سيټوپلازم کې ريبوزوم ته انتقالوي.

د mRNA دنده

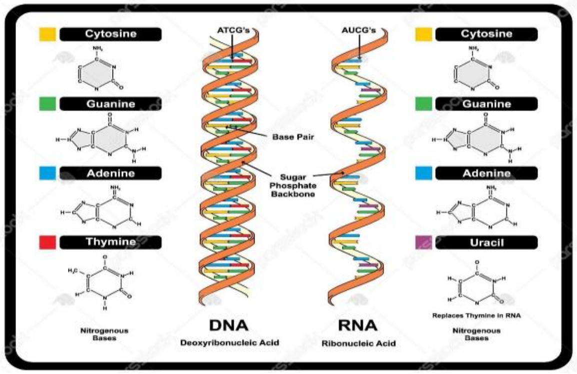
1. د «پيام‌رسان» رول ترسره کوي.
2. د پروټين جوړولو لپاره الګو برابروي.
3. د رونويسي (Transcription) په جريان کې توليدېږي.

2. انتقالي tRNA (Transfer RNA) :

تعریف: tRNAیو کوچنی RNA دی چې امینواسیدونه ریبوزوم ته رسوي ترڅو د پروټین جوړولو لپاره وکارول شي.

دنده:

1. هر tRNA یو ځانګړی امینواسید انتقالوي.
2. انتیکودون لري چې د mRNA کودون سره جفتیږي.
3. په ترجمه (Translation) کې مهم رول لري.



3. ریبوزومي rRNA (Ribosomal RNA)

تعریف: rRNAد ریبوزوم اصلي جوړښتي برخه جوړوي.

دندې

1. له پروټینونو سره یوځای کیږي او د ریبوزوم جوړښت تشکیلوي.
2. د ترجمه او پروټین جوړولو ځای دی.
3. د پروتیني غبرګونونو د چټکتیا او تنظیم سبب ګرځي.

د DNA تکثیر(Replication)

تعریف: د DNA تکثیر یا کاپي جوړونه هغه پروسه ده چې پکې DNA له خپل ځان څخه یوه دقیقه کاپي جوړوي ترڅو په نوو حجرو کې هم هماغه میراثي معلومات وساتل شي

د DNA د تکثیر (Replication) مراحل:

1. **د DNA مارپیچ خلاصول:** آنزیم هیلیکیز (Helicase) د DNA تارونه یو له بل څخه جدا کوي.
2. **د نوي تار جوړول:** آنزیم DNA پولیمریز (DNA Polymerase) تکمیلي نوکلیوټایډونه هر تار ته زیاتوي.آدنین د تیمین سره او ګوانین د سایتوزین سره جفتیږي.
3. **د دوو DNA مولکولونو جوړښت:**په پای کې دوه دوه‌تاره DNA مولکولونه جوړیږي، چې هر یو یې یو زاړه او یو نوی تار لري.دې ډول کاپي جوړونې ته نیمه‌محافظتي (Semi-conservative) ویل کیږي.

د تکثیر نتیجه

هره نوې حجره هماغه میراثي معلومات لري چې د مور حجره یې لرل.

د نقلکړې یا رونویسي(Transcription)

تعریف: نقلکړه یا رونویسي هغه پروسه ده چې پکې د DNA معلومات په mRNA کې کښل کیږي ترڅو د پروټین جوړولو لپاره وکارول شي.

د DNA د نقل‌کړې (Transcription) مراحل

1. **د DNA تار خلاصول په ځانګړې برخه کې :**آنزیم RNA پولیمریز د ژن د پیل ځای سره نښلي او یو تار د الګو په توګه ټاکي.
2. **د mRNA جوړول:** د RNA نوکلیوټایډونه د تکمیلي قاعدې په اساس د DNA تار سره نښلول کیږي:
   - Aپه DNA کې U ↔ په RNA کې
   - T ↔ A
   - G ↔ C
   - C ↔ G

د رونویسي پای: کله چې آنزیم د ژن پای ته ورسیږي، mRNAله DNA څخه جلا کیږي.

تشریحي پوښتنې:

1 - د DNA جوړښت د هغې اساسي برخو په ذکر سره تشریح کړئ؟
2 - د DNA د معلوماتو په اساس د پروتین جوړولو مراحل تشریح کړئ؟

د تشو ځایونو پوښتنې:

1. د DNA جوړښتي واحد __________ نومیږي چې له شکر، د فاسفیت ډله او یو نایتروجن بنسټ څخه جوړ شوی دی.
2. په DNA کې، آدنین (A) همیشه د __________ سره جفتیږي.
3. پروتینونه په هغه حجره کې چې __________ نومیږي جوړیږي.
4. هغه RNA چې د DNA ژنتیکي معلومات ریبوزوم ته انتقالوي، __________ نومیږي.
5. په DNA کې د بنسټونو د ترتیب بدلون چې د میراثي صفاتو په بدلون سبب کیږي، __________ نومیږي.