



د پوهنې وزارت

# بيولوژي

# BIOLOGY

لسم ټولگي

بيولوژي

لسم ټولگي



Ketabton.com

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ. ش



## ملي سرود

دا عزت د هر افغان دی  
هر بچی یې قهرمان دی  
د بلوڅو د ازبکو  
د ترکمنو د تاجکو  
پامیریان، نورستانیان  
هم ایماق، هم پشه بان  
لکه لمر پر شنه آسمان  
لکه زره وي جاویدان  
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

دا وطن افغانستان دی  
کور د سولې کور د تورې  
دا وطن د ټولو کور دی  
د پښتون او هزاره وو  
ورسره عرب، گوجر دي  
براهوي دي، قزلباش دي  
دا هیواد به تل ځلیري  
په سینه کې د آسیا به  
نوم د حق مودی رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



د پوهنې وزارت

بیولوژي

B i o l o g y

لسم ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هـ.ش.

## د کتاب ځانگړتیاوې

مضمون: بیولوژي

مؤلفین: د تعلیمي نصاب د بیولوژي د پیاوړتیا د درسي کتابونو مؤلفین

ادیت کونکي: د پښتو ژبې د ادیت د پیاوړتیا د غړي

ټولگی: لسم

د متن ژبه: پښتو

انکشاف ورکوونکی: د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف لوی ریاست

خپروونکی: د پوهنې وزارت د اړیکو او عامه پوهاوي ریاست

د چاپ کال: ۱۳۹۸ هجري شمسي

د چاپ ځای: کابل

چاپ خونه:

برېښنالیک پته: curriculum@moe.gov.af

د درسي کتابونو د چاپ، وپش او پلورلو حق د افغانستان اسلامي جمهوریت د پوهنې

وزارت سره محفوظ دی. په بازار کې یې پلورل او پېرودل منع دي. له سرغړوونکو سره

قانوني چلند کېږي.

## د پوهنې د وزیر پیغام

اقراً باسم ربک

د لوی او ښوونکي خدای ﷻ شکر په ځای کوو، چې مور ته یې ژوند رابښلی، او د لوست او لیک له نعمت څخه یې برخمن کړي یو، او د الله تعالی پر وروستي پیغمبر محمد مصطفی ﷺ چې الهي لومړنی پیغام ورته (لوستل) و، درود وایو.

څرنګه چې ټولو ته ښکاره ده ۱۳۹۷ هجري لمريز کال د پوهنې د کال په نامه ونومول شو، له دې امله به د گران هېواد ښوونیز نظام، د ژورو بدلونونو شاهد وي. ښوونکي، زده کوونکي، کتاب، ښوونځي، اداره او د والدينو شوراګانې د هېواد د پوهنیز نظام شپږګوني بنسټيز عناصر بلل کيږي، چې د هېواد د ښوونې او روزنې په پراختيا او پرمختيا کې مهم رول لري. په داسې مهم وخت کې د افغانستان د پوهنې وزارت د مشرتابه مقام، د هېواد په ښوونیز نظام کې د ودې او پراختيا په لور بنسټيزو بدلونونو ته ژمن دی.

له همدې امله د ښوونیز نصاب اصلاح او پراختيا، د پوهنې وزارت له مهمو لومړيتوبونو څخه دي. همدارنګه په ښوونځيو، مدرسو او ټولو دولتي او خصوصي ښوونيزو تاسيساتو کې، د درسي کتابونو محتوا، کيفيت او توزيع ته پاملرنه د پوهنې وزارت د چارو په سر کې ځای لري. مور په دې باور يو، چې د باکيفيته درسي کتابونو له شتون پرته، د ښوونې او روزنې اساسي اهدافو ته رسېدلی نشو.

پورتنیو موخو ته د رسېدو او د اغېزناک ښوونیز نظام د رامنځته کولو لپاره، د راتلونکي نسل د روزونکو په توګه، د هېواد له ټولو زړه سواندو ښوونکو، استادانو او مسلکي مديرانو څخه په درناوي هيله کوم، چې د هېواد بچيانو ته دې د درسي کتابونو په تدريس، او د محتوا په لېږدولو کې، هيڅ ډول هڅه او هاند ونه سپموي، او د يوه فعال او په ديني، ملي او انتقادي تفکر سمبال نسل په روزنه کې، زيار او کوشښ وکړي. هره ورځ د ژمنې په نوي کولو او د مسؤليت په درک سره، په دې نيت لوست پيل کړي، چې دنن ورځې گران زده کوونکي به سبا د يوه پرمختللي افغانستان معماران، او د ټولني متمدن او گټور اوسېدونکي وي.

همداراز له خوږو زده کوونکو څخه، چې د هېواد ارزښتناکه پانګه ده، غوښتنه لرم، څو له هر فرصت څخه گټه پورته کړي، او د زده کړې په پروسه کې د ځيرکو او فعالو ګډونوالو په توګه، او ښوونکو ته په درناوي سره، له تدريس څخه ښه او اغېزناکه استفاده وکړي.

په پای کې د ښوونې او روزنې له ټولو پوهانو او د ښوونیز نصاب له مسلکي همکارانو څخه، چې د دې کتاب په ليکلو او چمتو کولو کې یې نه ستړې کېدونکې هلې ځلې کړې دي، مننه کوم، او د لوی خدای ﷻ له دربار څخه دوی ته په دې سپېڅلې او انسان جوړوونکې هڅې کې بريا غواړم. د معياري او پرمختللي ښوونیز نظام او د داسې ودان افغانستان په هيله چې وګړي یې خپلواک، پوه او سوکاله وي.

د پوهنې وزير

دكتور محمد ميرويس بلخي

# فهرست

گڼه

مخونه

۱	لومړۍ برخه: د بيولوژي د علم ماهيت	۱
۶-۲	لومړۍ څپرکي: علمي ميتودونه	۲
۸-۷	د لومړي څپرکي لنډيز او پوښتنې	۳
۹	دويمه برخه: مېتابوليزم	۴
۱۰	دويم څپرکي: مېتابوليزم او غير عضوي مرکبونه	۵
۱۸-۱۷	د دويم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۶
۲۷-۱۹	درېم څپرکي: عضوي مرکبونه	۷
۲۸	د درېيم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۸
۲۹	درېمه برخه: د انسان روغتيا او سلامتيا	۹
۵۲-۳۰	څلورم څپرکي: ناروغي او وقايع	۱۰
۵۲	د څلورم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۱۱
۵۳	څلورمه برخه: د جنتيک اساسات	۱۲
۷۰-۵۴	پنځم څپرکي: جنتيک او اهميت يې	۱۳
۷۲-۷۱	د پنځم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۱۴
۸۰-۷۳	شپږم څپرکي: ارثي صفتونه	۱۵
۸۲-۸۱	د شپږم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۱۶
۹۱-۸۳	اووم څپرکي: د جنتيک پلې کول	۱۷
۹۲-۹۱	د اووم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۱۸
۹۳	پنځمه برخه: ايکالوژي	۱۹
۱۰۱-۹۴	اتم څپرکي: ايکولوژي او اجزايې	۲۰
۱۰۲	د اتم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۲۱
۱۱۳-۱۰۳	نهم څپرکي: په ايکو سيستم کې انرژۍ او د موادو حرکت	۲۲
۱۱۴-۱۱۳	د نهم څپرکي لنډيز او پوښتنې	۲۳
۱۱۵	اخځليکونه	۲۴

## سريزه

گرانو زده کوونکو، تاسې هره ورځ د راډيو، ټلوېزون، ورځپاڼو او مجلو له لارې د بېلابېلو ناروغيو، لکه: انفلونزا، اېلز، د ښارونو د هوا د ککړتيا، د چاپېريال د ککړتيا د بېلابېلو ډولونو، د نشه يي توکو د زيانونو، د انسانانو د روغتيا لپاره د مېوو او سبو د گټو او نورو په هکله خبرونه اورېدلي يا لوستي دي، ښايي له ځينو پوښتنو سره مخامخ شئ، لکه:

آيا پوهېږئ ولې ناروغ کېږئ او ډاکټر ته ځئ؟ هغه نبالگي، چې مو کرلي دي خو مياشتې وروسته پکې توپيرونه ليدلای شئ؟ ولې اولاد مور او پلار ته ورته والی لري؟ پورتنیو او دې ته ورته نورو پوښتنو ته د بيولوژي علم ځواب وايي.

هغه علم، چې ژوندي موجودات او له چاپېريال سره د هغوی متقابلې عمليې څېرې د بيولوژي په نامه يادېږي. بيولوژي د طبيعي علومو يوه څانگه ده. ددې علم مطالعه له مور سره د ژونديو موجوداتو په جوړښت، ځانگړتياوو او پېژندنه کې مرسته کوي. د چاپېريال او شخصي حفظ الصحې رعايت او مناسب خوراک، چې زموږ د صحت او سلامتيا لامل کېږي، لارښوونه کوي ځان او چاپېريال ښه وپېژنو. د بيولوژي کتاب داسې ليکل شوی دی، چې د گرانو زده کوونکو لپاره په زړه پورې موضوعگانو او مضمونونو د وضاحت او ښې څرگندتيا او درک وړ وي او تاسو سره به د حقايقو او مفهومونو په پوهېدلو کې مرسته وکړي. په دې کتاب کې د لاشي څرگندتيا په موخه انځورونه، جدولونه، فعاليتونه او اضافي معلومات راوړل شوي دي. د يادولو وړ ده، چې د بيولوژي علم د پلټنې، مشاهدې او تجربو پر بنسټ ولاړ دی. نشو کولای مطالب، مشاهدې، تجربې د لازمو مهارتونو د سرته رسولو څخه پرته يوازې حافظې ته وسپارو له دې کبله ددې کتاب په هر څپرکي کې فعاليتونه په پام کې نيول شوي دي. د هغې په سرته رسولو سره لاندې ټکي په پام کې ولرئ.

په ځينو فعاليتونو کې د هغې پوهې له مخې، چې د لوست له متن څخه يې لاس ته راوړئ، له تاسو څخه غوښتل شوي دي، چې له متن څخه يې لاس ته راوړئ، له تاسو څخه غوښتل شوي دي، چې يوې يا څو پوښتنو ته ځواب وواياست.

په ځينو نورو فعاليتونو کې ستاسو او ستاسو د ټولگيوالو د بحث لپاره موضوع مطرح شوې ده، چې په باره کې يې يو تر بله خپل نظرونه وړاندې کړئ او پايله يې نورو ته وواياست.

د دستور العمل پر بنسټ يو شمېر فعاليتونه تاسو ته درکړل شوي دي، چې د هغې مطابق کړنه وکړئ، تجربې سرته ورسوئ او پايلې يې خپل ښاغلي ښوونکي ته وواياست.

د لسم ټولگي د بيولوژي کتاب نهه (۹) څپرکي لري، چې عمده مفاهيم يې عبارت دي له:

د بيولوژي د علم ماهيت، علمي ميتودونه، مېتابوليزم او غير عضوي مرکبونه، عضوي مرکبونه، ناروغي او وقايع، د جنتيک اساسات، جنتيک او اهميت يې، ارثي صفات، د جنتيک پلې کول، ايکالوژي، او اجزايې، په ايکو سيستم کې د موادو او انرژي حرکت څخه.

هېله من يو د پورته هر يو مفهوم په باره کې د هغوی په جزباتو باندې زياته پوهه ترلاسه کړئ.

# لومړۍ برخه

## د بیولوژي د علم ماهیت

په پورته شکل کې څه شی ویشی او له څه څخه څه استنباط کوئ؟



# لومړی څپرکی

## علمي مېتودونه

د انسانانو په ذهن کې همپشه د چاپېریال او د طبیعت په باره کې پوښتنې پیداکېږي او کوشنې کوي، چې ځوابونه یې پیدا کړي. ځینې وختونه دغه ځوابونه علمي بنسټ نه لري او د خرافاتو، حدس او گومان پر بنسټ ولاړ وي. که چېرې وغواړو د ځوابونو د لاسته راوړلو لپاره د واقعیتونو او منطق څخه گټه واخلو، باید له تفکر او علمي طریقو څخه کار واخېستل شي. له علمي مېتودونو او طریقو څخه کار اخېستل د ساده او په زړه پورې زده کړې پراوونه دي، چې باید د علمي فعالیتونو د سرته رسولو په وخت کې په پام کې ونیول شي. زده کړه د څېړنې له لارې ښه ترسره کېږي، نو لازمه ده، چې علمي طریقې او پراوونه یې وپېژنو.

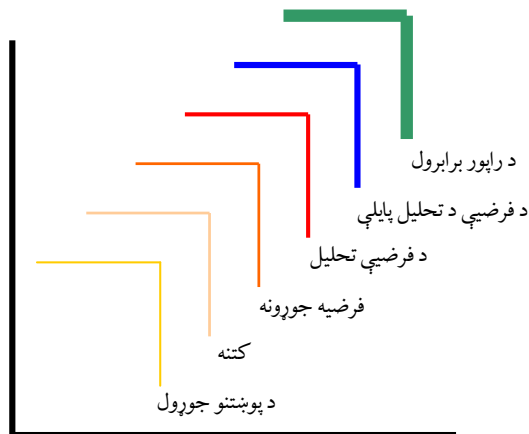
ددې څپرکي په لوستلو سره به وکولای شئ، چې:  
د تحقیق د علمي مېتودونو پر پراوونو باندې پوه شئ او همدارنگه به وکولای شئ چې پوښتنې طرحه، فرضیه جوړه او نتیجه گیری کړای شئ او د کار په پای کې به راپور جوړ کړئ.

## د علمي مېتودونو پړاوونه

آيا پوهېرئ چې مېتودونه يا علمي طريقې څه شى دى؟ ساينسپوهان په كومو علمي طريقو كار كوي؟ ساينس پوهان د علمي تجربو او تحقيقاتو د سرته رسولو لپاره له هغو طريقو څخه كار اخلي، چې د هغوى په واسطه نتيجو ته رسېږي. په پخوا وختونو كې وسايل ډېر ساده وو، خو نن ساينسپوهان له ډېرو پرمختللو وسايلو څخه كار اخلي.

مېتود يا علمي طريقه د هغو علمي عمليو يا لارو چارو څخه عبارت ده، چې د پورې (زېنې) د پاركو په شان يو پر بل پسې له څو پړاوونو څخه تشكيل شوي دي. دغو پړاوونو د علومو د تاريخ په اوږدو كې پرمختگ كړى او نننۍ بڼه يې غوره كړې ده.

لاندي جدول د علمي تحقيق لپاره د طريقو پړاوونه راښيي چې د پورې د پاركو په شان يې يو پر بل پسې تعقيبوي.



(۱-۱) شکل: د تحقيق پړاوونه

پورته پړاوونه په ترتيب سره تر څېړنې لاندي نيسو:

## د پوښتنو مطرح كول

څه وخت څېړنه پيلېږي؟

كله چې د يوې موضوع په باره كې لټه كوو او له ځانه د ولې او څنگه په څېر پوښتنې كوو، دا پخپله د تحقيق پيل دى يا په بل عبارت د علمي فعاليتونو د سرته رسولو لپاره لومړى پړاو د پوښتنو طرحه كول دي، په دې پړاو كې محققان هغه پوښتنې چې ورته پيدا كېږي، په ډېر غور او مشخص ډول تعريفوي. دا پړاو د بل پړاو د طى كولو لپاره لازم دى، ځكه چې د مسئلې له مشخص كولو پرته حل ستونزمن وي. همدارنگه د پوښتنو له مطرح كولو څخه پرته تحقيق او پلټنه مطلوبه پايله نه وركوي.



## فعالیت:

لاندي شڪلونو ته پام وکړئ او د الوتونکو د الوتلو په باره کې په خپلو کې يو له بله پوښتنې وکړئ، د بېلگې په توگه: د الوتلو لوړوالی، د الوتلو سرعت او د الوتلو امکان. بيا هغو پوښتنو ته ځوابونه ورکړئ، ځوابونه بايد د منطقي دلايلو پر بنسټ ولاړ وي.



شکل: (۱-۲) بېلابېل الوتونکي

د مطرح شوو پوښتنو د ځوابونو په ورکولو سره تاسو کولای شئ، چې د مشخصو موضوعگانو په باره کې د اطلاعاتو په راټولونه پیل وکړئ او له هغې وروسته بل پړاو (مشاهدې) ته داخل شئ.

## مشاهده

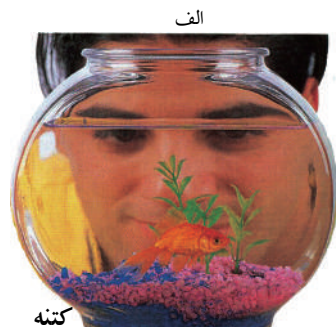
د يوې موضوع په باره کې د اطلاعاتو راټولونه، چې په هغې کې د مختلفو حواسو (لکه: لمس کول، بوی کول يا د مايکروسکوپ لاندي د يو شي ليدل) څخه گټه اخېستل، د مشاهدې په نامه يادېږي. مشاهده مهارت دی چې په ځينو فعاليتونو کې بايد سرته ورسېږي. په علمي روش کې مشاهده يوازې ليدل نه دي، که څه هم د مشاهدې په وخت کې له سترگو څخه زيات کار اخېستل کېږي، خو له ټولو حواسو څخه گټه اخېستنه د طبيعي پېښو او شيانو په درک کولو کې زموږ سره مرسته کوي. مشاهده همېشه بايد په غور وشي. په مشاهدې کې زده کوونکي د پېښې په باره کې نظر او شواهد راټولوي او د ورته والي او توپيرونو په تشخيص يې پيلوي. د مشاهدې مهارتونه نورو مهارتونو ته په اسانۍ پرمختگ کوي او زده کوونکي په اسانۍ کولی شي چې مشاهده وکړي او د شي ځانگړتياوې له خپلې پوهې سره تشخيص کړي. د مشاهدې په اساس کولای شئ، فرضيه جوړه کړئ.

## د فرضيې جوړول

فرضيه له هغه حدس او گومان څخه عبارت ده چې د اطلاعاتو د راټولونې او مشاهدې پر بنسټ د پديدې په اړه كېږي. فرضيه كېدای شي سمه وي يا ناسمه او داسې تمه نه كېږي چې حتماً دې د نورو د منلو وړ وگرځي.

كله چې تاسو كوم شى د مشاهدې لاندې نيسئ ستاسو سره پوښتنې پيداكېږي او په پاى كې خپلو پوښتنو ته احتمالي ځوابونه وايئ. تاسو په حقيقت كې فرضيه جوړوئ.

فرضيه بايد وازمويل شي او تحليل كړاى شي.



(۱-۳) شکل: (الف، ب، ج، د) زده کوونکي د تحقیق په بېلابېلو پړاوونو کې

## فکر وکړئ:

هغه زده کوونکي چې به شکل کې یې ونئ ستاسو په اند څه شی گوري؟ ستاسو حدس څه شی دی؟

## د فرضيې تحليل

د فرضيې د سموالي او ناسموالي د پوهېدلو لپاره بايد ازماينست او تحليل سرته ورسېږي، د بېلگې په توگه: تاسو فرضوئ، چې بنيابي ولاړې اوبه نسبت روانو اوبو ته ډېرې چټلې وي، نو بايد خپله فرضيه وازموئ.

ددې کار لپاره د اوبو يو څاڅکى د مايکروسکوپ په واسطه وگورئ. د خپلو کتنو پايله يادداشت کړئ او هغه پوښتنې چې مخکې تاسو سره پيداشوي وي، ځوابونه ورکړئ. د فرضيې تحليل د مهارتونو ډېرو ارزښتناکو کارونو له جملې څخه دي، چې په علمي روش کې مطرح کېږي. دلته تاسو بايد د خپل استدلال د قوې په مرسته هغه څه تحليل کړئ او پايله ورڅخه واخلي، چې له تحقيقاتو او ازماينست څخه مو لاسته راوړي دي.

## د فرضيې د تحليل پايلې

په دې پړاو کې د فرضيې د تحليل او ازماينېت څخه حاصل شوې پايلې ثبت، تعبير او تفسير کېږي او نتيجه اخېستنه صورت نيسي. څرنگه، چې پورته ذکر شول ستاسې پوښتنې د هغه ازماينېت په نتيجه کې ځواب شوي، چې سرته مو رسولې دي. دې پايلې ته رسېدلي ياست، چې ولاړې اوبه نسبت روانو اوبوته چټلې وي. کله چې خپل نظر د يوې موضوع په باره کې بيانوي، په حقيقت کې هغه تفسیروي؛ مثلاً: ولاړې اوبه چټلې دي، بايد له هغې څخه په پخلي او مينځلو کې کار وانه اخېستل شي. د فرضيې د تحليل په اساس کولای شئ د ځينو حوادثو او پېښو وړاندوينه وکړئ، مثلاً: څرنگه چې ولاړې اوبه چټلې دي که وڅښل شي په انسان کې د بېلابېلو ناروغيو د منځته راتگ لامل گرځي.

## د راپور چمتو کول

راپور ليکل د ډېرو ارزښتناکو کارونو له جملې څخه دی چې د يو فعاليت يا د علمي تحقيق د سرته رسولو په پای کې چمتو کېږي. تاسو بايد د فکرونو، محاسبو، کتنو، ازماينېتونو او خپلو ټولو علمي فعاليتونو پايلې وليکئ. د وخت په تېرېدو سره بنيادي متوجه شئ چې ستاسو د علمي فعاليت په پايله کې څه تغير راغلی دی؟ راپور بايد ډېر اوږد نه وي، بلکې کوبښن وشي چې ستاسو ځوابونه، فرضيې او وړاندوينې دقيقې او منظمې وي، ترڅو وکولای شئ د کار له جريان څخه نتيجه حاصله او د هغې راپور جوړ کړئ. که چېرې راپور او د علمي فعاليتونو پايلې د جدولونو او گرافونو په بڼه وښودل شي، په اسانۍ سره د پوهېدلو وړ وي.



### فعالیت:



شکل: زده کوونکي د تحقيق بهير کې (۱-۴)

(۱-۴) شکل ته په غور وگورئ او لاندې پوښتنو ته ځوابونه وواياست.

- ۱- دا زده کوونکي د څه شې په اړه څېړنه کوي؟
- ۲- ستاسو په اند د زده کوونکي په ذهن کې کومې پوښتنې پيدا شوي دي، چې د يادې تجربې د لامل سبب شوي دي؟
- ۳- د رامنځته شوو پوښتنو د ځواب لپاره نوموړي زده کوونکي کوم معلومات راټول کړي او څه ډول؟
- ۴- د راټولو شوو معلوماتو له مخې به د هغه فرضيه څه شې وي؟
- ۵- اوس تاسو د پورتنیو پړاوونو په پام کې نيولو سره څه پايله ترلاسه کړې ده؟ راپور جوړ کړئ.

## د لومړي څپرکي لنډيز

❁ مېتود يا د علمي څېړنې طريقې له منطقي چلن څخه عبارت دي چې عالمان د علمي کارونو او څېړنو د سرته رسولو لپاره له هغې څخه گټه اخلي.

❁ لومړی پړاو د علمي فعاليتونو د سرته رسولو لپاره د پوښتنو رامنځ ته کول دي چې د علمي فعاليتونو د سرته رسولو لپاره صورت نيسي.

❁ دويم پړاو فرضيه جوړونه ده چې د يوې موضوع په باره کې له حدس او گومان څخه عبارت ده.

دريم پړاو د مرحلې تحليل دی چې د فرضيې د سموالي او ناسموالي لپاره سرته رسول کيږي.

❁ وروستی پړاو د فرضيې پايلې او تحليل دی، چې تعبير، تفسير او د ازمایښت د پايلې ترلاسه کول دي. په پای کې د فرضيې د تحليل د پايلو د سرته رسېدلي کار راپور برابرېږي.

## د لومړي څپرکي پوښتنې

### د تشو ځايونو پوښتنې

- لاندي جملې په غور سره ولولئ او تش ځايونه يې په مناسبو کلمو ډک کړئ.
- د پوښتنو د ځوابونو د لاسته راوړلو لپاره بايد له \_\_\_\_\_ څخه گټه واخېستل شي.
  - د علمي فعاليتونو د ځوابونو د سرته رسولو لپاره لومړی پړاو \_\_\_\_\_ دی.
  - د فرضيې د سموالي او ناسموالي د پوهېدولو لپاره بايد \_\_\_\_\_ سرته ورسېږي.

### څلور ځوابه پوښتنې

- د لاندي جملو لپاره سم ځواب وټاکئ او کرښه ترې چاپېره کړئ:
- کوم مهارت نسبت نورو مهارتونو ته په اسانه ډول پرمختگ کولای شي؟
  - الف: کتنه (مشاهده)، ب: فرضيه جوړول، ج: د فرضيې تحليل، د: د راپور تحليل.
  - پوښتنو ته احتمالي ځوابونه، چې وروسته له کتنې تاسو سره پيدا کېږي، عبارت دي له:
  - الف: د فرضيې د پايلو تحليل، ب: کتنه، ج: فرضيه جوړول، د: هيڅ يو.
  - د راپور په جوړولو کې ځوابونه فرضيې او وړاندوينه بايد څنگه وي؟
  - الف: لنډې او مختصرې، ب: دقيقې او منظمې، ج: احتمالي او مفصلي، د: هيڅ يو.

### تشرېحي پوښتنې

- مېتود يا د علمي څېړنې طريقې څه شی دی؟
- د علمي څېړنې پړاوونه کوم دي؟
- آیا لازم دي، چې د علمي فعاليت د سرته رسولو لپاره ټول پړاوونه گام په گام ووهو؟

# دویمه برخه

## مېتابولېزم

آيا پوهېرئ مېتابولېزم څه شی دی او د حجري د مېتابولېزم د عمليې لپاره کوم مرکبات اړين دي؟



# دویم څپرکی

## مېتابولېزم او غیرې عضوي مرکبونه

د بېلابېلو ژونديو موجوداتو حجرې د شکل او جوړښت له پلوه توپير کوي، خو د کيمياوي ترکيب له مخې تر ډېره بريده يوشان دي. حجرې د عضوي او غيرې عضوي مرکبونو لرونکي دي. اوبه او منرالونه د حجرې غيرې عضوي مرکبات دي، په داسې حال کې چې پروټينونه، قندونه، غوړي (شحميات)، انزيمونه او هستوي تېزابونه د حجرې له عضوي مرکباتو څخه عبارت دي. د هر يو نومول شوي توکي اندازه د حجرې د نوعيت له مخې توپير کوي.

په دې څپرکي کې به تاسو د مېتابولېزم له عمليې سره اشنا شئ او وبه کړای شئ چې د غيرې عضوي مرکباتو ځانگړتياوې تشرېح کړئ. همدارنگه به په حجره کې د اوبو او منرالونو د شتون پر اهميت باندې پوه شئ او د غيرې عضوي مرکباتو رول چې د حجرې د مېتابولېزم لپاره ضروري دی، وپېژنئ.

## مېتابولېزم څه شی دی؟

مېتابولېزم یوناني کلمه ده چې د تغیر او بدلون معنا لري. په ژوندۍ حجره کې ټول کیمیاوي تغیرونه او بدلونونه، چې د ودې، ترمیم، تکثیر، د انرژۍ د تولید او اضافي توکو د تولید لامل کېږي، د مېتابولېزم په نامه یادېږي. یا په بل عبارت مېتابولېزم د یوې لړۍ منظمو کیمیاوي تعاملونو او د انرژۍ له تولید څخه عبارت دی چې د ژونديو موجوداتو د ژوند او پايښت لامل کېږي. مېتابولېزم دوه مشخصې برخې لري، چې د انرژۍ له تولید او مصرف څخه عبارت دي.

د مېتابولېزم تعاملونه په دوو بڼو سرته رسېږي:

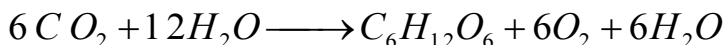
۱- انابولېزم (Anabolism): ترکیبي یا تعميري تعاملونه.

۲- کتابلولېزم (Catabolism): تخریبي، یا تجزیوي تعاملونه.

### انابولېزم (Anabolism)

ټول کیمیاوي بدلونونه چې د عضوي موادو د ترکیب لامل کېږي (د ساده موادو بدلون پر پېچلو موادو باندې) د انابولېزم په نامه یادېږي. په هره حجره کې د انابولېزم د عمیلې په واسطه د ساده موادو له ترکیب څخه پېچلي مواد، لکه: پروټینونه، کاربوهایدرېتونه، شحمونه او نوکلېک اسید جوړېږي او د حجري د برخو (اورگانیلونو) او نورو موادو د جوړولو لپاره په کارېږي. د موادو هغه ترکیب چې په حجره کې صورت نیسي، د بیولوژیکي ترکیب (بیوسنتېز) په نامه یادېږي او په لاندې معادله کې لیدل کېږي.

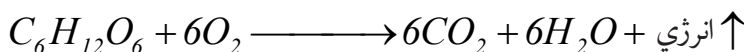
(انابولېزم)



### کتابلولېزم (Catabolism)

هغه کیمیاوي بدلونونه، چې معلق عضوي مواد په ساده موادو تجزیه کوي، د کتابلولېزم په نامه یادېږي. په دې کیمیاوي بدلونونو کې لوی مالیکولونه په کوچنیو مالیکولونو تجزیه کېږي، مثلاً: پروټینونه په امینواسیدونو، نشایسته په گلوکوز او شحمونه په شحمي تېزابونو او گلیسرول تجزیه کېږي. دا مواد بیا هم په خپلو کوچنیو مالیکولونو د تجزیې وړ دي چې په پای کې ډېر ساده مواد لکه:  $C O_2$ ، او  $H_2 O$  منځته راځي. ددې بدلونونو په جریان کې یوه اندازه انرژي ازادېږي چې د ژوند په فعالیتونو (حياتي فعالیتونو) کې، لکه: حرکت، ترشح، د موادو ترکیب (بیوسنتېز) او نورو کې کارول کېږي او په لاندې معادله کې لیدل کېږي.

(کتابلولېزم)



د بیولوژیکي ترکیب (بیوسنتیز) ټول تعاملونه، چې د انرژۍ په شتون کې د تغذیې، ودې او انکشاف لپاره سرته رسېږي، د اسپمپلېشن (Assmilation) په نامه یادېږي. هغه خوراكي توکي چې له بهر څخه حجرې ته داخلېږي د حجرې د دننیو موادو څخه ډېر توپیر لري، خو د اسپمپلېشن د عملیې په واسطه د حجرې په موادو بدلېږي. همدارنگه د حجرې ټول تخریبي تعاملونه د ډیسپمپلېشن (Dissmil- tion) په نامه یادېږي.

ددې عملیې په واسطه د حجرې مواد بدلون مومي، یعنې تجزیه کېږي؛ د تجزیوي تعاملونو په نتیجه کې انرژي منځته راځي، چې د حجرې د فعالیتونو لپاره کارول کېږي. د اسپمپلېشن او ډیسپمپلېشن عملیې چې د حجرې په په داخلي موادو پورې اړه لري، د موادو او انرژۍ له تبادلې څخه عبارت دي، چې دا حالت د حجرې د ژوندی پاتې کېدو، ودې او نورو فعالیتونو بنسټیز شرط گڼل کېږي. په دې باید پوه شو، چې په ځوانو او فعالو حیواناتو او نباتاتو کې میتابولېزم ډېر چټک دی. کله چې د انابولېزم او کتابلولېزم اندازه یو برابر وي، که حیوان وي یا نبات، نه وده کوي او نه یې په وزن کې کموالی راځي. که چېرې د انابولېزم اندازه نسبت کتابلولېزم ته زیاته وي، هغوی یا وده کوي یا مغلق کیمیاوي توکي زېرمه کوي او کله چې د کتابلولېزم اندازه نسبت انابولېزم ته زیاته وي، ژوندی موجود زېرمه شوي مواد مصرفوي، په وزن کې یې کموالی راځي او په پای کې مري، نو دې پایلې ته رسېږو، تر هغې چې نبات یا حیوان ژوندی وي، د میتابولېزم (انابولېزم او کتابلولېزم) عملیې یې جریان لري. په میتابولېزم کې غیر عضوي او عضوي مرکبونه برخه اخلي.

### په میتابولېزم کې غیر عضوي مرکبونه

هغه غیر عضوي مرکبونه چې په میتابولېزم کې اړین دي عبارت دي له:

**اوبه:** په نړۍ کې له ټولو څخه زیاته ماده ده چې په طبیعي ډول په ډېره اندازه شتون لري. د انسان بدن تقریباً له 65 څخه تر 95٪ له اوبو څخه جوړ شوی دی. اوبه په حجره کې په دوو بڼو (ازادې اوبه او تړلې اوبه) شتون لري. ازادې اوبه په حجره کې په کیمیاوي فعل او انفعال (میتابولېزم) کې برخه اخلي چې یوه اندازه یې د حجرې د داخلي توکو په جوړښتونو کې مصرفېږي او په کیمیاوي تعاملونو کې د اوبو اړتیا پوره کوي.

سرېږه پردې د حجرې هغه اضافي توکي چې د حجرې د تخریبي تعاملونو حاصل دي، د اطراح لپاره یې تیاروي.

د حجرې تړلې اوبه هغه اندازه اوبه دي چې د حجرې د اجزاوو په کیمیاوي ترکیب کې شاملې دي. دا اوبه هغه وخت ضایع کېږي چې ازادې اوبه د حجرې لپاره وجود ونه لري او یا حجره تخریب شي. د حجرې د ویش په وخت کې د نوو حجرو د اوبو د پوره کولو لپاره حجرې زیاتو اوبو ته اړتیا لري. په هر صورت د حجرې تړلې اوبه بیا هم د ازادو اوبو په واسطه باید پوره شي. د هغو ژوندیو موجوداتو د حجرو د تړلو اوبو کمیت چې په وچه کې ژوند کوي، د هغو ژوندیو موجوداتو د حجرو سره توپیر

لري چې په اوبو کې ژوند کوي. هغه حجرې چې په اوبو کې ژوند کوي، د هغه حجرو په پرتله يې د ترلو اوبو اندازه زياته اټکل شوې ده، چې په وچه کې ژوند کوي، ځکه چې د اوبو د ژوندي موجوداتو حجرې تل د اوبو سره په تماس کې وي.

د بدن د ټولو حجرو شاوخوا مايع نیولې چې زياته برخه يې اوبو جوړه کړې ده. سره له دې، چې مور په وچه کې ژوند کوو، خو زموږ د بدن حجرې په مايع چاپېريال کې ځای لري. ویلی شو ټولې حجرې په مايع چاپېريال کې چې اوبه لري ژوند کوي.

حجره هغه وخت کولی شي چې له چاپېريال څخه توکي واخلي يايې په چاپېريال کې دفع کړي چې نوموړي توکي په اوبو کې حل شوي وي.

ټول کيمياوي تعاملونه چې په بدن کې منځ ته راځي په مايع چاپېريال کې سرته رسېږي. د اوبو يوه ځانگړتيا د ژونديو موجوداتو په بدن کې د تودوخې زياتوالي د ناڅاپي بدلونونو مخنيوی دی ځکه د تودوخې درجه د کيمياوي تعاملونو د سرته رسولو لپاره يو مؤثر عامل دی چې بايد د تعامل د سرته رسولو په جريان کې دا عامل ثابت پاتې شي. د تودوخې د درجې هر ډول ناڅاپه او چټک بدلون د کيمياوي تعامل جريان خرابوي چې په نتيجه کې د ژوندي موجود د مړينې لامل کېږي. د چاپېريال د تودوخې درجې ناڅاپي زياتوالي يا کموالي نشي کولی انسان بدن چې 65٪ څخه تر 95٪ پورې يې اوبو جوړ کړی دی، بدل کړي او هغه ته زيان ورسوي.



### اضافي معلومات:

آيا پوهېږئ چې اوبه څه ډول د تودوخې درجې د ناڅاپي بدلون مخنيوی کوي؟ پورتنۍ پوښتنې ته د ځواب ورکولو لپاره کولای شو لاندې تجربه سرته ورسوو: که چېرې د 50 گرامو په وزن يو مسي سيم د لسو ثانيو لپاره د اور د لمبې دپاسه ونيسئ، ليدل کېږي چې تودوخه يې ډېره لوړېږي. که چېرې 50 گرامه اوبه په يو ټيوب کې واچوئ، د لسو ثانيو لپاره يې د اور په لمبه ونيسئ، وبه وينئ چې د تودوخې درجه يې د پام وړ بدلون نه کوي، نو داسې پايله ترې اخېستل کېږي چې اوبه بايد نسبت مسو ته زياته تودوخه واخلي، ترڅو د تودوخې درجه يې د مسو په اندازه لوړه شي.

### منرالونه

د انسان بدن د ژوند د فعاليتونو د سرته رسولو لپاره منرالونو او عناصرو ته اړتيا لري. اوسنيو څېړنو ښودلې ده چې يو شمېر منرالونو ته بدن ډېره اړتيا لري او کموالی يې په بدن کې د نامطلوبو اثرونو د منځته راتلو لامل کېږي. ځينې عناصر شته چې بدن ورته په لږه اندازه اړتيا لري. عناصر د اړتياوو له مخې په دوه ډلو ويشل شوي دي:

- **ډېر مصرفي عناصر:** هغه عناصر دي چې د بدن اړتيا ورته په ورځ کې له 100 ميلي

گرامو څخه زياته وي، لکه: کلسیم، سوډيم، اوسپنه او فاسفورس.  
 - **لږ مصرفي عناصر:** هغه عناصر دي چې د بدن اړتيا ورته په ورځ کې له 100 ميلي گرامو څخه کمه وي، لکه: آیوډين او فلورين.

کلسیم په څو بېلابېلو فزيولوژيکي عميلو کې برخه اخلي. د کلسیم لومړی رول د اعصابو پر فعاليت دی چې په دې اساس بايد په وينه کې د کلسیم د غلظت اندازه ثابته پاتې شي. ددې لپاره چې د اعصابو د ارامېدو د پوتانسيل اندازه خوندي پاتې شي او د عصبي جريان انتقال صورت ونيسي، لازمه ده چې د حجرې د چاپېريال په ميعاتو کې د کلسیم ( $Ca^{+2}$ ) د ايون د غلظت کچه يو ډول پاتې شي.

کله چې دا غلظت په زياته کچه کم شي، په اعصابو کې په طبيعي ډول د فعاليت پوتانسيل منځ ته راځي. که چېرې دغه اعصاب د حرکي (لاس) اعصابو له ډلې څخه وي، نو د انقباض خرابوالی د هغې په عضلاتو کې منځ ته راځي. د لاس او مټ عضلات داسې منقبض کېږي، چې گوتې يې کېږي او شخې پاتې کېږي. که چېرې دغه عارضه د اوږد وخت لپاره ادامه وکړي، د حنجرې عضلات منقبض کېږي، تنفسي مجرا يې بندېږي او وگړي د ساه د بندېدلو له کبله مري.

په عضلاتو کې د کلسیم شتون د هغې د انقباض د فعاليت د تحريک سبب ګرځي. په نورو حجرو کې هم کلسیم د ثانوي خبر رسوونکي په ډول عمل کوي. د کلسیم د ايون شتون د ځينو هورمونونو د عمل کولو په څرنگوالي کې اهميت لري.

همدارنگه ځينې انزاييمونه او پروټينونه شته، چې د کلسیم په موجوديت کې په سم ډول عمل کوي. کلسیم د هاپوکو يو جزء دی نو له همدې کبله په بدن کې يو مهم رول سرته رسوي. هاپوکي په بدن کې د کلسیم مخزن دی او د حجرې د شاوخوا د کلسیم د اندازې په تنظيم کې مهم رول سرته رسوي.

په هاپوکو کې د پام وړ فاسفورس هم شته. په بدن کې موجوده فاسفورس د فاسفېټ ( $PO_4$ ) د ايون په بڼه وي. زمونږ په بدن کې د کلسیم او فاسفورس اصلي سرچينې هغه خواره جوړوي، چې کلسیم او فاسفورس ولري. کله چې ددې توکو ايونونه بدن ته داخل شي، نو کولمې، پښتورگي او هاپوکي په لومړۍ درجه د هغې غلظت د وينې په پلازما کې تنظيموي.

د نباتي حجرو په ترکيب کې غير عضوي مواد په ځانګړې توګه د معدني مالګو ايونونه موجود دي. غير عضوي ايونونه د اوبو د نفوذ او د ازموټيک فشار د منځته راتلو لپاره په حجره کې مهم رول لري، ځينې ددې ايونونو انزايمي فعاليتونه پوره کوي.

## د بدن د اړتیا وړ عناصرو په اړوند لنډ معلومات

د عنصر نوم	سرچینې	په بدن کې یې دندې	په بدن کې یې د کموالي عوامل
کلسیم Ca	شپډې، پنېر، سابه او حیوانات 	د هلوکو او غاښونو جوړښت، د وینې پرند کېدل، د عصبي پېغامونو لېږدونه	د ودې وړو کېدل، د هلوکو ضایعات
فاسفورس P	شپډې، پنېر، غوښه، غلې دانې، حیوانات 	د هلوکو او غاښونو جوړښت، په وینه کې د PH تنظیم	د غاښونو او هلوکو کمزوري او ضایعات
سودیم (Na)	مالگه، پنېر 	د بدن د اوبو تنظیم، د عصبي پېغامونو په منځته راوړلو کې مرسته	د اشته کموالي، د عضلاتو انقباض
اوسپنه (Fe)	غوښه، هګۍ، غلې دانې، حیوانات، سابه 	د وینې د سرو کړویاتو په جوړښت کې برخه اخلي، د اکسیجن انتقال	د وینې کمېدل، د بدن په معافیتي سپستم کې اختلال
آیوډین (I)	کبان، سمندري خوراکونه، لبنیات، آیوډین لرونکې مالګې 	د تايروید د غدې د هورمونونو په جوړښت کې برخه اخلي.	د تايروید د غدې غټوالی یا جاغور

## په مېتابولېزم کې د غیر عضوي مرکباتو رول

اوبو د 65٪ - 95٪ پورې د ژونديو اجسامو د حجرو جوړښت تشکیل کړی دی او همدارنگه د خواړو ډېر مهم غیرعضوي برخه د نباتاتو لپاره شمېرل کېږي. په نباتي مېتابولېزم کې اوبه د هایدروجن او اکسیجن لپاره ښه سرچینه ده.

اکسیجن چې د ضیایي ترکیب په عملیه کې ازادېږي د اوبو د تجزیې څخه لاسته راځي. اوبه نه یوازې د لومړۍ مادې په ډول په نباتي مېتابولېزم باندې اغېزه لري، بلکې د وچې، دريابونو او هوا د اقلیم بېلابېل اړخونه هم تر اغېزې لاندې راولي.

سره له دې چې منرالونه لږ پکارېږي، خو د ژوندۍ مادې مهم جز دی چې نباتات یې له هغې ژوند نشي کولی. منرالونه چې د وچې نباتاتو او حیواناتو په واسطه جذبېږي، له مړینې وروسته تجزیه او د خاورو برخه گرځي.

لومړی د خاورې منرالونه په اوبو کې منحل کېږي، سیندونو ته ځي او له سیندونو څخه سمندرونو ته تویږي. په دريابونو کې نباتات په ازاد ډول له منرالونو څخه گټه اخلي.

د نباتاتو حجرې د خپل پایښت لپاره اوبو، ریا او معدني توکو ته اړتیا لري. دغه حجرې د فوتوسنتېسز د عملیې له ليارې ټول عضوي مرکبونه جوړوي. د رېښې حجرې پر اوبو او اکسیجن سربېره په اوبو کې منحل منرالونه د وېښته ډوله رېښو په واسطه د خپلې تغذیې لپاره جذبوي.

زموږ په بدن کې دکلسیم منرال په زیاته اندازه شته. یو بالغ انسان چې منځنی اندام ولري په خپل بدن کې تقریباً یو کېلوگرام کلسیم لري او معمولاً په غاښونو او نورو هاپوکو کې پیدا کېږي. کلسیم د هاپوکو د کلکوالي سبب کېږي. د انسان د بدن وده، غاښونه او هاپوکي د جوړېدو په وخت په پوره اندازه کلسیم ته اړتیا لري. د بدن د اړتیا وړ کلسیم باید د خوړو له لارې، لکه: شېلو، پنېر او نورو کلسیم لرونکو لښتیو په واسطه پوره شي.

د کلسیم کموالی په ماشومانو کې د هاپوکو د نرمۍ سبب گرځي چې ناروغۍ یې د راشیټېزم په نامه یادېږي او په لویانو کې د هاپوکو ډډوالي (پوک) سبب گرځي. د فاسفورس عنصر د هر بالغ انسان په بدن کې په زیاته اندازه (تقریباً نیم کېلوگرام) پیدا کېږي. فاسفورس د انسان د عصبي سېسټم د ساتلو لپاره اړین دي. زیاتره معدني مالګې د بدن لپاره په کمه کچه ضروري دي، خو دا په دې معنا نه دي چې په بدن کې ارزښت نه لري. اوسپنه (Fe) د وینې د سرو کرویاتو په جوړښت په سېرو کې د اکسیجن اخیستلو او د بدن نورو برخو ته د هغې په لېږد کې ډېر ارزښت لري. په دې ډول په بدن کې د اوسپنې کموالی د وینې د هموګلوبین (هموګلوبین



شکل (۲-۱)



(۲-۲) شکل: د جاغور ناروغي

اوسپنه لرونکي پروټين دي چې د وينې د سروکروياتو په حجرو کې شته او بدن ته د اکسيجن د لېږدونې مسووليت لري) د کموالي سبب گرځي. د اوسپنې د کموالي په صورت کې په وينه کې د اکسيجن د لېږدونې وړتيا کمېږي او شخص په سترپا او کمزورۍ اخته کېږي. دې حالت ته د وينې کموالي (کم خوني) وايي. هغه څوک چې د وينې د کموالي په ناروغۍ اخته شي، کولی شي چې د درملو له لارې يا د طبيعي سرچينو، لکه: غوښې، ځيگر، مېوو او سبو له لارې يې پوره کړي.

آيوډين چې د کم مصرفو غير عضوي موادو له ډلې څخه دی، په بدن کې يې کموالي خرابې پایلې لري. آيوډين د تايرويډ د غدې (چې په مری کې د حنجري تر څنگ ځای لري) په واسطه جذبېږي. د آيوډين د کموالي په صورت کې د تايرويډ غده زيات فعاليت کوي، ترڅو د بدن د اړتيا د پوره کولو لپاره زيات آيوډين جذب کړي. په پایله کې د تايرويډ غده غټېږي او د غاړې برخه پر سېدلې ښکاري چې د جاغور (Goiter) په نامه يادېږي. د تايروکسين هورمون آيوډين لري، چې له تايرويډ څخه څخول کېږي او د کيمياوي عکس العملونو د لوړوالي سبب گرځي. د آيوډين کموالي د جنين د ودې د ورو کېدو سبب کېږي او همدارنگه د جسمي او ذهني وروسته والي لامل گرځي.



### اضافي معلومات

فلورين د غاښونو په جوړښت، په ځانگړې توگه د غاښونو په مينا کې موجود دی، له دې کبله د غاښونو په کريمونو کې ورزياتېږي، ترڅو غاښونه روغ پاتې شي او له سوري کېدو څخه يې مخنيوی وشي. مگنېزم د نباتاتو د کلوروفيل په جوړښت کې شامل دی. څرنگه چې پوهېږو کلوروفيل د نباتاتو په کلوروپلاست کې شته او په نباتاتو کې د ضيايي ترکيب عمليه سرته رسوي.

## د دويم څپرکي لنډيز

- 1- مېتابولېزم له يو لړ منظمو کيمياوي تعاملونو او د انرژۍ له توليد څخه عبارت دی چې د ژونديو موجوداتو د پايښت لامل کېږي او په دوو بڼو سرته رسېږي:
- 1- انابولېزم: په بدن (حجره) کې له ټولو کيمياوي بدلونونو څخه عبارت دی چې د عضوي توکو د ترکيب لامل گرځي.
- 2- کټابولېزم: په بدن (حجره) کې د هغه کيمياوي بدلونونو څخه عبارت دی چې پېچلي



عضوي توکي په ساده توکو تجزیه کوي.

❁ د حجرو د جوړښت زیاته برخه اوبو جوړه کړې ده.

د اوبو د ځانگړتیاوو څخه یوه ځانگړتیا د ژونديو موجوداتو د بدن د تودوخې د ناڅاپي بدلونونو مخنیوی دی.

❁ د انسان بدن د ژوندي پاتې کېدو لپاره منرالونو (معدني مالگو) ته اړتیا لري.

❁ د بدن د اړتیا له مخې کولی شو عناصر په دوو ډلو وویشو: ډېر مصرفه عناصر او کم مصرفه عناصر.

❁ اوبو د ژونديو اجسامو د بدن د جوړښت زیاته برخه جوړه کړې ده، همدارنگه د نباتاتو خوړو لپاره د ډېرو ارزښتناکه غیرعضوي په ډله کې راځي.

❁ اوبه په نباتي مېتابولېزم کې د هایډروجن او اکسیجن یوه ارزښتناکه سرچینه ده.

❁ سره له دې چې منرالونه په لږه اندازه لازم دي، خو د ژوندۍ مادې مهم جزء دی.

## د دویم څپرکي پوښتني

### د تشو ځایو پوښتني

- اوبه په حجره کې په دوو بڼو \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ موجودې دي.
- عناصر د بدن د اړتیا له مخې په دوو ډلو، لکه: \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ وېشل کېږي.
- په ماشومانو کې د کلسیم کموالی د \_\_\_\_\_ لامل کېږي او په لویانو کې د \_\_\_\_\_ سبب ګرځي.

### څلور ځوابه پوښتني

- د جاغور ناروغې د \_\_\_\_\_ منرالونو له کموالي څخه منځ ته راځي.
- الف: اوسپنې، ب: کلسیم، ج: آیوډین، د: هیڅ یو.
- د اوسپنې د کموالي په صورت کې په وینه کې د اکسیجن د کموالي وړتیا \_\_\_\_\_.
- الف: لږېږي، ب: زیاتېږي، ج: الف او ب، د: هیڅ یو.

### تشرېحي پوښتني

- مېتابولېزم څه معنا لري؟ تعریف یې کړئ؟
- مېتابولېزم په کومو بڼو سرته رسېږي؟
- انابولېزم تشرېح کړئ.
- کومو تعاملونو ته اسپمیلیشن وايي؟ واضح یې کړئ.
- کټابولېزم تشرېح کړئ.
- د دسمیلیشن څه ډول تعامل دی. توضیح کړئ.

## په مېتابوليزم کې عضوي مرکبونه

پخوا مو ولوستل چې د حجرو په کيمياوي جوړښت کې عضوي او غير عضوي مرکبات شامل دي، قندونه، پروټينونه او غوړي (شحمونه) د حجرو د عضوي مرکباتو له ډلې څخه دي. هغه توکي چې د حجرو په حياتي تعاملونو کې انرژي توليدوي، له غذايي موادو څخه عبارت دي. ډېر مهم خوراکي توکي چې په مېتابوليزم (ترميم او تخريب) کې زيات ارزښت لري، په درې ډلو، لکه: قندونو، پروټينونو او غوړيو (شحمونو) ويشل شوي دي. ياد شوي توکي د اکسيجن په موجوديت کې احتراق کوي، يعنې نوموړي توکي د اکسيجن په شتون کې سوځي، دا عمليه د اکسيډېشن په نامه يادېږي چې وروستۍ حاصل يې بېکاره توکي او توليد شوې انرژي ده.

حاصله شوې انرژي چې د خوراکي توکو د سوځېدلو څخه منځ ته راځي، د حجرو د حياتي فعاليتونو لپاره مصرفېږي.

په دې څپرکي کې به تاسو د عضوي توکو جوړښت او دندې ولولئ او وبه توانېږئ چې د عضوي توکو، لکه: قندونو، پروټينونو او شحمو شتون په خوړو کې تثبیت کړئ او همدارنگه به د مېتابوليزم په عمليه کې د عضوي مرکباتو په رول باندې پوه شئ.



## قندونه

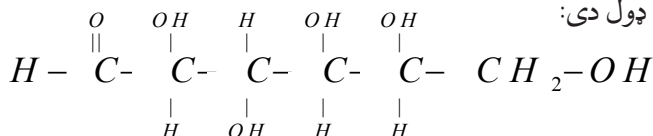
قندونه د بدن د انرژۍ د پوره کولو یوه مهمه سرچینه ده. د یو ګرام قند له سوځېدو څخه 4 کېلو کالوري انرژي حاصلېږي. کالوري له هغې اندازې حرارت (انرژۍ) څخه عبارت ده، چې د یو میلی لیتر خالصو اوبو د تودوخې درجه یو سانتي ګراد لوړه کړي.

قندي توکي هغه مرکبونه دي چې په خپل جوړښت کې کاربن، هایدروجن او اکسیجن لري. د قندونو عمومي فورمول  $C_x(H_2O)_y$  دی. قندونه یا کاربوهایدرېټونه په بېلابېلو بڼو پیدا کېږي؛ لکه:

۱- یو قیمتته قندونه یا مونوسکراید، چې بېلګې یې ګلوکوز، او فرکتوز دي.

۲- دوه قیمتته قندونه (ډای سکراید) چې بېلګه یې سکروز او مالتوز دی.

۳- څو قیمتته قندونه (پولي سکراید) چې بېلګې یې نشایسته او سلولوز دي. یو قیمتته قندونه د ټولو قندي توکو د جوړښت واحد دی او په خپل جوړښت کې د هایدروکسیل ( $OH$ ) څو ګروپونه لري، نو له دې کبله په اوبو کې منحل دي. ګلوکوز یو مونوسکراید دی چې مشرح فورمول یې په لاندې ډول دی:



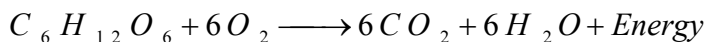
د ګلوکوز مالیکولي فورمول  $C_6H_{12}O_6$  دی، فرکتوز یا د مېوې قند هم د مونوسکراید له جملې څخه دی.

دوه قیمتته قندونه د یو قیمتته قندونو د دوه مالیکولونو له یوځای والي څخه د اوبو د لاسه ورکولو په صورت کې منځ ته راځي. مالتوز چې دوه قیمتته قند دی، د ګلوکوز له دوه مالیکولو څخه منځ ته راځي. بوره یا (سکروز) د یو واحد ګلوکوز او یو واحد فرکتوز څخه جوړه ده او سکروز په زیاتره عالي نباتاتو کې لیدل کېږي.

په بېلابېلو خوړو کې د قندونو اندازه او نوعیت توپیر کوي، مثلاً: په مېوه کې فرکتوز او د شېدو په قند کې لکتوز، د اوریشو په قند کې مالتوز، د گني او لبلبو په قندونو کې سکروز او خوړو شربتونو کې ګلوکوز لیدل کېږي.

پولي سکراید لوی مالیکولونه دي او له زیات شمېر مونوسکرایدونو څخه جوړ شوي دي، په یخو اوبو

کې نه حل کېږي، خو د پرسېدو توان لري. ټول پولي سکرایډونه کولی شي چې د هایډرولیز (انزایم یا تېزابو) په واسطه پر کوچنیو مالیکولونو (Monomers) تجزیه شي. د پولي سکرایډ مرکبونه چې د ژوندۍ حجرې مهمې برخې جوړوي، په بېلابېلو بڼو، لکه: سلولوز (د ټولو عالي نباتاتو د حجرې د دېوال ماده) او نشایسته کې لیدل کېږي. قندونه لومړی په حجره کې په گلوکوز تجزیه کېږي او وروسته د یو لړ کیمیاوي تعاملونو په پایله کې (گلايکولیز عمیلې په واسطه) په پایرویک اسید بدلېږي. که چېرې گلوکوز د اکسیجن په شتون کې وسوځول شي، حرارتي یا نوري انرژي تولیدېږي، په پایله کې  $H_2O$  او  $CO_2$  منځ ته راځي دا په لاندې معادله کې وینو:



گلوکوز د عالي نباتاتو په واسطه، کوم چې کلوروفیل لري، له خامو توکو، لکه:  $H_2O$  او  $CO_2$  څخه د رڼا په مرسته جوړېږي.

## نشایسته

د پولي سکرایډ له ډلې څخه ده. د نشایستې هر مالیکول د گلوکوز د څو مالیکولونو له یوځایوالي څخه چې یوه اندازه اوبه له لاسه ورکوي، حاصلېږي، نو ویلی شو چې نشایسته د گلوکوز د زېرمې سرچینه او په پای کې د انرژۍ د زېرمې سرچینه ده.

په حجره کې د نشایستې مالیکولونه د کروي شکله دانو په منځ کې واقع وي چې د امیلوپلاست (Amiloplast) یا د نشایستې د دانو په نامه یادېږي. هر یوه دانه د یو غشاء په واسطه احاطه شوې ده چې د خوړو د پخېدو په وخت کې یې ذکر شوی پوښ چوي او له هغې څخه د نشایستې مالیکولونه راوځي. د خوړو پخول د نشایستې د مالیکولونو د هضم د عمل د اسانیدو لامل کېږي. نشایسته له آیوډین سره تعامل کوي او ابي رنګ اخلي.



### فعالیت:

موخه: د آیوډین په واسطه د نشایستی تشخیص سامان او د اړتیا وړ توکي: ازمايښتي نلونه، څاخکي څخوونکي، د اوبو لوبښی، آیوډینی محلول، اوږه، کچالو، ډوډی.

کرنلاره:

۱- یوه اندازه اوږه په یو ازمايښتي نل کې واچوئ او اوږه ورباندې ورزیاتې کړئ. نری محلول جوړ کړئ. د څو دقیقو لپاره یې په اوږه لرونکي لوبښي کې چې د سانتي گریډ ۵۰ درجې تودوخه ولري، کېږدئ.

۲- د آیوډین د محلول څو څاخکي ورزیات کړئ.

۳- خپلې کتنې په کتابچو کې ولیکئ.

۴- په پورته یادو شوو خوراکي توکو باندې تجربه تکرار کړئ او پایله یې په خپلو کتابچو کې ولیکئ.

### سلولوز

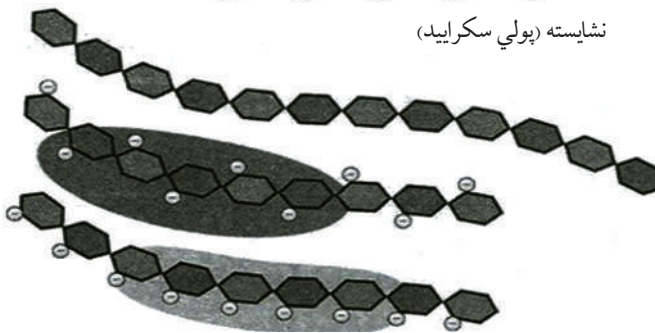
نباتي حجروي دېوال د دوه طبقو یعنی (لومړۍ او دویمې) څخه جوړ شوی دی. لومړۍ طبقه یې په ځوانو حجرو کې لیدل کېږي او دویمې طبقه یې په هغو حجرو کې لیدل کېږي چې وده یې اعظمي حد ته رسېدلې وي. ددې طبقو ترمنځ سرپښناکه ماده وجود لري چې د منځنۍ طبقې په نوم یادېږي. هغه حجرې چې څنګ پر څنګ واقع وي یو پر بل کلکې نښتې وي. سلولوز رشتې ته ورته جوړښت لري چې د گلوکوز د مالیکولونو له



کلايکوچن (پولي سکراید)



نشایسته (پولي سکراید)



سلولوز (پولي سکرایدونه)

شکل: (۳-۲) د پولي سکراید جوړښت

یوځایوالي څخه حاصلېږي.

د انسان په بدن کې هغه انزایم چې وکولی شي سلولوز تجزیه کړي او د گلوکوز مالیکولونه ازاد کړي، وجود نه لري، له دې امله د انسانانو لپاره سلولوز ډېر کم خوراکي ارزښت لري. واینه خوږونکي حیوانات چې د هاضمې په جهاز کې ځانگړې بکتریاوې لري سلولوز تجزیه کولی شي، یعنی له سلولوز څخه د خوړو په ډول گټه واخلي. هغه سابه چې واینه ډوله تنې او پانې ولري د سلاد او ترکاری په بڼو مصرفېږي، سلولوز د اطراحي توکو په دفع کولو کې مرسته کوي او د قبضیت مخنیوی کوي. گلايکوجن (حیواني نشایسته) د نباتي نشایستې په څېر د گلوکوز د زیاتو مالیکولونو د یوځایوالي څخه جوړ شوی دی.

## پروتین

پروتینونه پېچلي عضوي مرکبونه دي چې په خپل ترکیب کې سرېره د  $CH_2O$  په عناصرو د سلفر، نایتروجن او فاسفورس عناصر هم لري چې د حجرې مهم جوړوونکي مواد دي. پروتینونه لوی مالیکولونه دي او د امینو اسیدونو په نامه د کوچنیو مالیکولونو له یوځایوالي څخه منځ ته راځي. د پروتین په جوړښت کې امینو اسیدونه اساسي پایه ده.

امینواسیدونه هم عضوي مرکبونه دي چې له کاربن، هایدروجن، اکسیجن او نایتروجن څخه جوړ شوي دي. تر اوسه پورې په ژونديو موجوداتو کې 20 ډوله امینواسیدونه پېژندل شوي دي چې د هغوی له یوځایوالي څخه د پروتین مالیکولونه جوړېږي. له همدې کبله پروتیني خوراکي توکي د هاضمې په جهاز کې په امینواسیدونو تجزیه کېږي چې د کوچنیو کولمو ډېوال د حجرو په واسطه جذب او د وینې جریان ته داخلېږي، بیا د بدن ټولو حجرو ته رسېږي او د انابولېزم د عمیلې په واسطه پروتیني توکي ورڅخه جوړېږي او د ژونديو موجوداتو د ودې او په نورو حیاتي فعالیتونو کې کارول کېږي.

د انسان بدن کولی شي یوازې ځینې امینواسیدونه جوړ کړي او نور امینو اسیدونه حتما باید په خوړو کې وجود ولري، ترڅو په دې طریقه بدن ته ورسېږي.



شکل: (۳-۳) په ځینو خوراکي توکو کې پروتینونه

امینو اسیدونه په دوه ډلو ویشل شوي دي:

❁ اساسي امینو اسیدونه، چې حتماً باید په خوراکي توکو کې شتون ولري، ځکه بدن هغه نشي جوړولی.

❁ غیر اساسي امینو اسیدونه چې شتون یې په خوراکي توکو کې اړین نه وي، ځکه بدن کولی شي چې هغه د نورو امینو اسیدونو څخه جوړ کړي.

پروټینونه د امینو اسیدونو پر بنسټ په دوه ډلو ویشل شوي دي:

❁ هغه پروټینونه چې په هغې کې ټول اساسي امینو اسیدونه شامل وي، زیاتره حیواني پروټینونه دي چې په شپږو، هگيو او د غوښو په ډولونو کې پیدا کېږي.

❁ هغه پروټینونه چې لږ اساسي امینو اسیدونه لري په عمومي ډول نباتي پروټینونه دي، لکه: د غنمو، لوبیا، چنو (نخودو) او نور. بېلابېل پروټینونه یو تر بله د امینو اسیدونو د شمېر او سلسلې د یوځایوالي له مخې توپیر کېدای شي. که چېرې د امینو اسیدونو ځای بدلون ومومي یا یو امینو اسید خپل ځای بل امینو اسید ته پرېږدي، نو د پروټین په دنده مستقیماً اغیزه کوي. ددې تاثیر ښه بېلگه (د رېبولو آل) د وینې کمښت ناروغي را ښکاره کېدل دي. دا ناروغي په پروټین کې د یو امینو اسید د بدلون په اثر منځ ته راځي.

څرنګه چې مخکې ولوستل شو چې د پروټین د جوړښت واحد امینو اسید دی او د امینو اسیدونو زنجیر ته پېښید وایي. د پېښید زنجیر ته پولي پېښید وایي او د پولي پېښیدونو مجموعه د پروټین په نامه یادېږي.

### شحمونه (Lipids)

شحمونه یا غوړ د شحمي تېزابونو او گلیسرول له تعامل څخه لاسته راځي او له شحمیاتو څخه هم د انرژۍ د برابرولو لپاره ګټه اخیستل کېږي. هغه اندازه انرژي چې د یو ګرام شحم له سوځولو څخه منځته راځي 9000 کالوري یا 9 کېلوکالوري ده، چې

د قندونو په تناسب دوه برابره ده.



شحمیات هم له کاربن، هایدروجن او اکسیجن څخه جوړ دي، په اوبو کې غیر منحل دي او د حجرې د مهمو اجزاوو په ترکیب کې برخه اخلي. شحمیات دوه سرچینې لري: چې یوه یې حیواني او بله یې نباتي ده.

حیواني شحم معمولاً جامد وي او نباتي شحم مایع وي. د روغتیا او سلامتیا لپاره باید له نباتي

(۴-۳) شکل: په ځینو خوراکي توکو کې غوړي

شحم (غیر مشبوع) خخه گټه واخېستل شي خپر نو بنودلې ده چې د شحمو په زیاتو خوړلو سره په رگونو کې د کلسترول زیاتوالي را منځته کېږي، د رگونو د یوالونه کلک او تنگیږي چې ځینې وختونه د زړه د سکتې لامل کېږي.

## انزایمونه

انزایمونه عضوي توکي (کتلستونه) دي چې د ژوندۍ حجرې په دننه کې د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا تنظیموي. په ژوندۍ حجره کې انزایمونه موجود دي. بې د انزایم له شتون خخه حجره اصلاً ژوندۍ نشي پاتې کېدای. تقریباً ټول کیمیاوي تعاملونه د ژونديو موجوداتو په حجرو کې د کتلستونو تر تاثیر لاندې سرته رسېږي.

همدارنگه معلومه شوې ده چې کتلستي عمل د عضوي موادو د مالیکولونو په واسطه سرته رسول کېږي. دغه بیولوژیکي کتلستونه د انزایمونو په نامه یادېږي. ژوندي اورگانېزمونه زیات شمېر مختلف انزایمونه لري. د انزایمونو د مالیکولونو زیاته برخه پروټینونه وي او یوه برخه یې غیر پروټیني ده چې د پروټیني برخې سره یوځای کتلستي عمل سرته رسوي.

د انزایمونو غیر پروټیني برخه ویتامینونو په ځانگړي ډول ویتامین B جوړه کړې ده. ویتامینونه او پروټینونه یوځای په گډه ټاکلي تعاملونه سرته رسوي. انزایمونه له ویتامینونو پرته عمل نشي کولی، یعنې دواړه یو د بل لازم او ملزوم دي. په عین وخت کې څرگندېږي چې ولې ویتامینونه زموږ په خوړو کې ارزښت لري. پخوا وویل شو چې هر انزایم یو ټاکلی کیمیاوي تعامل تنظیموي، له دې امله د انزایم شکل او مالیکولي جوړښت ددې تعینونکی دی چې په کوم تعامل کې عمل سرته ورسوي، ځکه چې هر انزایم کولی شي چې معین مالیکولونه جذب او واخلي. یو انزایم په کیمیاوي تعاملونو کې په موقتي ډول برخه اخلي، له همدې کبله د عضوي کتلستونو په نامه یادېږي. واضح ده چې په لومړي قدم کې انزایم له تعامل کونکو مالیکولونو سره یوځای کېږي او مالیکولونه سره نږدې کوي. د مالیکولونو تعامل چټک او په کمه انرژۍ سرته رسېږي. د تعامل له بشپړېدو خخه وروسته انزایم ورخخه جلا کېږي او عینې عمل تکراروي. مخکې وویل شو، انزایمونه هغه عضوي کتلستونه دي چې د حجرې په داخل کې د تعاملونو د تنظیم او چټکتیا لامل کېږي، خو خپله په تعامل کې برخه نه اخلي. په حجره کې د هرې مادې د تعامل لپاره جلا انزایم ضروري دی. هغه انزایمونه چې د حجرې په داخل کې جوړېږي، په همدې حجره کې کار کوي یا دا چې د ضرورت په وخت کې د حجرې بهر ته څخول کېږي. د انزایمونو په نشتوالي کې د تحمضي عملیاتو (اکسیدیشن عملیه) په دوران کې زیاته انرژي او لوړې تودوخې



ته اړتيا وي چې دا کار د ژوندي موجود د ژوند د دوام لپاره ناسم دي، ځکه چې انزایمونه د کیمیاوي تعاملونو د چټکتیا لپاره مناسبې تودوخې او لږې انرژۍ ته اړتیا لري. د کیمیاوي نوو مالیکولونو د تولید لپاره انزایمونه کارول کېږي. د پورتنی تعریف له مخې د یو تعامل د سرته رسولو لپاره د اړتیا وړ اندازه انرژي د فعالولو د انرژۍ په نامه یادېږي. دا اندازه انرژي د مالیکولونو د ټکر د زیاتېدو سبب ګرځي چې په پایله کې د تعامل چټکتیا رامنځ ته کوي.

### هستوي تېزابونه (Nucleic Acid)

د 19 پېړۍ په پای کې فرېدېرېک مېشر وېنودله چې د هستوي تېزابو توکي له پروټین سره یوځای د حجرې په داخل کې شتون لري چې دا هستوي مواد له نورو پروټینونو څخه توپیر لري، نو له دې کبله یې ورباندې د هستوي تېزابونو نوم کېښود. هستوي تېزابونه هغه مرکبات دي چې د نورو مالیکولونو له یوځای کېدو څخه کومه چې د نوکلېوتايد (Nucleotide) په نامه یادېږي، منځ ته راغلي دي او په ټولو حیواني او نباتي حجرو کې پیدا کېږي. ویلی شو چې هستوي تېزابونه د حجرې ټول حیاتي اعمال؛ لکه: وده، د مثل تولید، د پروټین تشکیل او د مېتابولېزم نورې عمیلې کنټرولوي. څېړنو ښودلې ده، چې د نباتي او حیواني نوکلېک اسید جوړښت یوشان دی او برخلاف د هغه څه چې له نامه څخه یې معلومېږي دا مواد نه یوازې د هستې په دننه کې وجود لري، بلکې د حجرو په سائیتوپلازم کې هم شتون لري. نوکلېک اسیدونه په دوه ډوله دي: یو یې RNA او بل یې DNA دی، چې د نوکلېوتايد په نامه له کوچنیو مالیکولونو څخه منځ ته راغلي دي، یا په بل عبارت نوکلېوتايدونه د نوکلېک اسید د جوړښت بلوکونه دي.

دواړه ډوله هستوي تېزابونه په خپلو مالیکولونو کې پنځه کاربنه قند لري، قند یې ریبوز دی، نو له همدې کبله په دواړو هستوي تېزابونو کې د ریبوز (Ribose) کلمه ذکر شوې ده او په همدې نامه نومول شوي دي، لکه: رایبونوکلېک اسید (Ribo Nucleic Acid) RNA او ډي اوکسي رایبونوکلېک اسید Deoxyribo Nucleic Acid یا (DNA). سربېره پر ریبوز قند د هستوي تېزابونو په ترکیب کې دوه ډوله نور مالیکولونه هم وجود لري چې یو یې د فاسفیت ګروپ او بل یې نایتروجن لرونکې قلوي مالیکولونه دي. هغه قلوي ګانې چې د DNA په جوړښت کې وجود لري عبارت دي له: ادنین (A)، ګوانین (G)، سائتوزین (C) او تایمین (T). په RNA کې د تایمین قلوي پرځای یوراسېل (U) وجود لري. دهستوي تېزابونو د جوړښت په باره کې به په راتلونکو درسونو کې معلومات تر لاسه کړئ.

باید پوه شو چې د یو ژوندي موجود ټولې حجرې د DNA ټاکلې اندازه لري، خو د RNA اندازه توپیر کوي. په ځینو حجرو کې د RNA اندازه زیاته وي. هغه حجرې چې د RNA زیاته اندازه لري، زیاته اندازه پروټین جوړوي.

## په میتابولیزم کې د عضوي مرکباتو رول

د خوراکي توکو عمده برخې چې د انسانانو او حیواناتو په واسطه په مصرف رسېږي عضوي مهم توکي، کاربوهایدرتونه، پروټینونه او شحمونه دي چې زېرمه شوې کیمیاوي انرژي لري. د ژونديو موجوداتو په حجرو کې د عضوي توکو د بدلون په واسطه پېچلي توکي په ساده توکو او کیمیاوي انرژي د انرژي پر نورو بڼو، لکه: مېخانیکي او حرارتي انرژي باندې بدلېږي یا دا چې د کیمیاوي جوړښتونو هغسې ډولونه منځ ته راوړي، چې انرژي یې د اتومونو په منځ کې زېرمه کېږي. همدارنگه په ژونديو حجرو کې انزیمونه شتون لري چې له یو حالت څخه بل حالت ته د انرژي په بدلون کې مهم رول لري.

په حجره کې د عضوي موادو مختلف ډولونه لکه کاربوهایدرتونه، پروټینونه، شحمونه، هستوي تیزابونه او نور شته چې یوه برخه یې د حجرې د جوړښت په پوره کولو کې کارول کېږي، ځینې یې د حجرې د دندو د سرته رسولو لپاره انرژي برابرې او ځینې یې د حجرې داخلي میتابولیزم تنظیموي. په حجرو کې تولید شوې انرژي د دوه حیاتي مقصدونو لپاره کارول کېږي، یو یې د تولد او تکثیر په وخت کې د نوو حجرو د تعمیر لپاره او بل یې د حجرو د حیاتي فعالیتونو او حرکت لپاره کارول کېږي. حجرې په عمومي صورت سره انرژي د میتابولیزم د وړاندې تگ لپاره چې تعميري او تخریبي عملیې لري، په کار وړي. هره حجره زیات انرژیتیکي تغیرونه او بدلونونه سرته رسوي چې ځینې وختونه انرژي ذخیره کوي او برعکس ځینې وختونه انرژي ازادوي.

د انرژي د زېرمه کېدو یا ازادېدو اندازه سره توپیر لري. حجرې د خپلو ځینو فعالیتونو د سرته رسولو لپاره په ډېر کم مقدار انرژي، خو چټک ازادېدو ته ضرورت لري او همدارنگه په ځینو فعالیتونو کې د زیات مقدار انرژي د ازادېدلو لپاره ډېر وخت ته اړتیا وي. حجره باید په کیمیاوي ډول د انرژي د زیاتې اندازې ځایېدنه (گنجایش) ولري، ترڅو وکولی شي د اړتیا په وخت کې یې ولگوي. حجرې خپله کیمیاوي انرژي د کاربوهایدرتونو، پروټینونو او شحمونو په بڼه ذخیره کوي، چې د اړتیا په وخت کې په ذکر شوو موادو کې ذخیره شوې انرژي د کتابولیزم د عملیې په واسطه په ساده موادو، لکه: گلوکوز یا نورو ساده موادو باندې تبدیلېږي چې د هغې څخه په اسانۍ سره انرژي ازادېږي.

## د دریم څپرکي لنډیز

- ✿ د انرژۍ د تولید له مخې ډېر عمده غذايي مواد چې د میتابولیزم په عملیه کې ډېر زیات ارزښت لري، په درې ډلو قندونو، پروټینونو او شحمونو ویشل شوي دي.
- ✿ قندونه یا کاربوهایدریت په بدن کې د انرژۍ د برابرولو یوه مهمه سرچینه ده. قندونه د کاربن، هایډروجن او اکسیجن له عناصرو څخه جوړ شوي دي او د ژوندیو حجرو مهمې اجزاوې جوړوي.
- ✿ پروټینونه د امینو اسیدونو په نامه کوچنیو مالیکولونو له یوځایوالي څخه منځ ته راغلي دي. امینو اسیدونه عضوي مرکبونه دي چې د کاربن، هایډروجن، اکسیجن او نایترجن څخه یې ترکیب موندلی دی.
- ✿ شحمونه: شحمونه د شحمي تېزابونو او گلیسرول له ترکیب څخه منځته راځي چې هر یو یې په خپل وار د کاربن، هایډروجن او اکسیجن له عناصرو څخه جوړ دي.
- ✿ هستوي تېزابونه هغه مرکبونه دي چې د نوکلېوتاید په نامه کوچنیو مالیکولونو له یوځایوالي څخه منځته راغلي او په ټولو حیواني او نباتي حجرو کې لیدل کېږي او د حجرې ټولې حیاتي چارې، لکه: وده، د مثل تولید، د پروټین تشکیل، میتابولیزم او نور کنټرولوي.
- ✿ هستوي تېزابونه په دوه ډوله دي: DNA او RNA.
- ✿ په حجرو کې مختلف عضوي مواد لکه کاربوهایدریتونه، شحمونه، نوکلېک اسید او نور وجود لري چې ځینې ددې موادو د حجرې په جوړښت او تکمیل کې کارول کېږي او ځینې نور یې د حجرې د دندو د سرته رسولو لپاره انرژي برابروي.

## د دریم څپرکي پوښتنې

### د تشو ځایونو پوښتنې

- د ټولو عالي نباتاتو د حجرې دیوال د \_\_\_\_\_ جوړ شوی دی چې د \_\_\_\_\_ موادو د ډلې څخه دي.
- پروټینونه د \_\_\_\_\_ مالیکولونو له یوځایوالي څخه منځ ته راغلي دي چې د \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ څخه ترکیب شوي دي.

### څلور ځوابه پوښتنې

- نشایسته له ایوډین سره تعامل کوي او \_\_\_\_\_ رنګ نیسي.
- الف: سور، ب: نقره یي، ج: آبی، د: هیخ یو.
- په RNA کې د \_\_\_\_\_ قلوي پرځای د یوراسیل قلوي وجود لري.
- الف: اډنین، ب: گوانین، ج: سایتوزین، د: تایمین.

### تشرېحي پوښتنې

- غذايي مواد کوم مواد دي او په څو ډلو ویشل شوي دي؟
- شحمونه د قندي موادو په پرتله څومره انرژي تولیدوي؟
- څو ډوله هستوي تېزاب پېژنئ؟ نومونه یې واخلي؟

# درېمه برخه



## د انسان روغتيا او سلامتيا



په پورته شکل کې څه وینئ؟  
دا شکل د بدن په کومه برخه کې لیدل کېږي؟

# خلورم خپرکی

## ناروغی او وقایه

آیا تر اوسه مو دغه جملې اوربدلي دي؟ د پرنجې په وخت کې خپله خوله پټه کړئ. خپل لاسونه پرېمینځی، نا پرېمینځلې مېوه مه خورئ، دا ټول څه معنا لري؟

دغه مطلبونه د ناروغیو د لېږدونې او خپرېدو د مخنیوي لپاره ډېر ارزښت لري. همدارنگه ستاسو بدن انرژي مصرفوي، ترڅو بېلابېل فعالیتونه سرته ورسوي، آن د ویده کېدو لپاره هم انرژي ته اړتیا لري. د بدن د اړتیا وړ انرژي اندازه په عمر، جنس او دندو پورې تړلې ده، مثلاً: څوک، چې فزیکي فعالیت سرته رسوي، باید په همغه اندازه انرژي واخلي او دغه انرژي له بېلابېلو خورو څخه برابرېږي.

د تغذیې په برخه کې د ژوندي پاتې کېدو لپاره یوازې غذا خوړلو ته پام نه کېږي، بلکې د تغذیې مناسبوالی هم مهم دی. د متوازنې تغذیې د لرلو لپاره باید د حجرو، نسجونو او د بدن د غړو اړتیا ته هره ورځ د خوراکي توکو بشپړ ترکیب په پام کې ونیول شي.

په دې څپرکي کې به تاسو د ناروغیو لاملونه، ساري او غیرساري ناروغی او د مېکروب په مقابل کې به د بدن د دفاع پر څرنگوالي پوه شئ، د حفظ الصحې له پلوه د خوراکي توکو ډولونه او مناسبه غذا به وپېژنئ او د الکولو او نشه یي توکو زیانونه به درک کړای شئ.

## د ناروغيو لاملونه

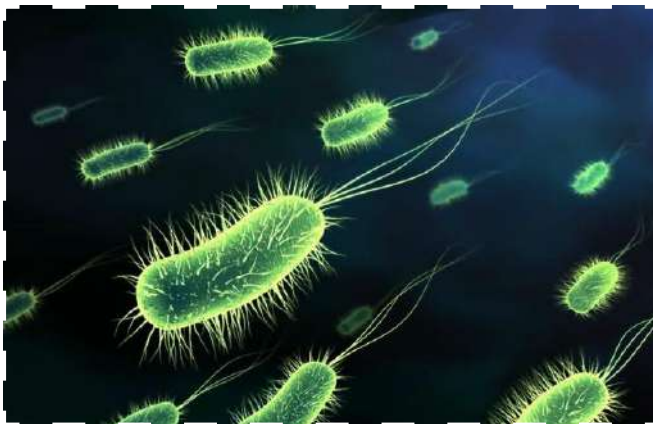
د بدن د پوستکي پرمخ د انسان د خولې او کولمو دننه او همدارنگه په نورو ژونديو موجوداتو، خاورو، اوبو او د نړۍ په ټولو ځايونو کې کوچني ذره بيني موجودات ژوند کوي چې بې له مايکروسکوپ څخه نه ليدل کېږي. دا ذره بيني اجسام د مېکروب يا (Micro Organism) په نامه يادېږي.

بکتريا، پروتستا او ځينې فنجي د کوچنيو ژونديو موجوداتو (Micro Organism) له ډلې څخه دي او همدارنگه ټول واپرسونه هم د ډېرو کوچنيو اجسامو له ډلې څخه دي. زياتره ميکروبوونه کولای شي د کوربه د بدن دننه د مثل توليد وکړي، ځينې يې د انسان بدن ته داخلېږي او په ډېر لنډ وخت کې د مثل توليد کوي، په خپل شمېر کې زياتوالی راولي او د ناروغۍ لامل کېږي چې د ناروغيو د توليدوونکو مېکروبوونو (Pathogens) په نامه يادېږي. ددې کوچنيو موجوداتو په زياتې پېژندنې سره کولی شو د ډېرو ناروغيو په لامل باندې پوه شو او په دې به هم پوه شو چې يو زيات شمېر يې زموږ د ژوند لپاره ډېر مهم دي او له دوی پرته ژوند له ډېرو ستونزو سره مخامخ کېږي.

دا مايکروسکوپي اجسام په لاندې ډول تر څيرنې لاندې نيسو:

### بکتريا (Bacteria)

بکتريا يو حجروي ژوندي موجودات دي او بېلابېل ډولونه لري. د بکتريا په باره کې مو په مخکينيو ټولگيو کې يو څه معلومات ترلاسه کړي دي. ځينې بکترياگټورې دي چې بشر بې له هغوی ژوند نشي کولی، خو يو شمېر بکتريا زيانمنې دي. پوهانو په 1800 م. کال کې وموندله، چې ځينې بکتريا پاتوجن دي،



(۴-۱) شکل: بکتريا

يعنې د ناروغيو توليدوونکي دي. پاتوجن بکتريا د کوربه بدن ته ننوځي د حجرو له زېرمه شوو خوراکي توکو څخه گټه اخلي او د عمل په جريان کې کوربه ته زيان رسوي. هغه بکتريا چې زيانمنې دي، بېلابېلې ناروغۍ لکه: کولرا، توبرکلوز (TB) او نورې رامنځته کوي. بکتريا د

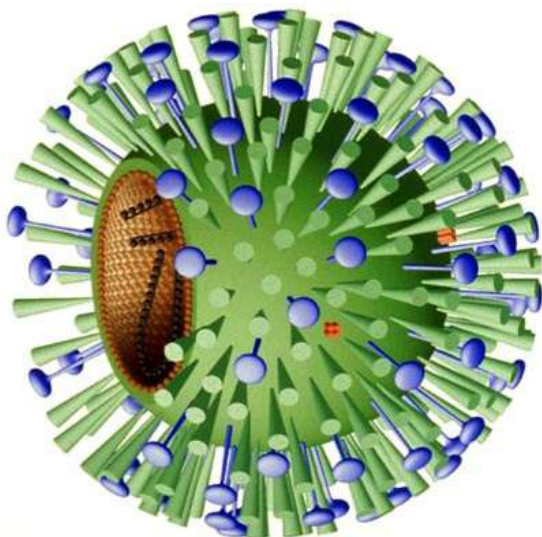
مستقیم وېش (امیتوز) په واسطه ډېرېږي، چې په هرو 20 دقیقو کې سرته رسېږي، نوکه چېرې لږ شمېر زیان رسوونکي بکتیریا بدن ته ننوځي وروسته له څو ساعتونو لس گونه زره نوې بکتیریا منځته راځي. په بدن کې د بکتیریا د زیاتوالي نښې لکه د ستوني درد، د بدن د تودوخې د درجې لوړېدل، نس ناستې، کانګې په پوستکي دانې پیداکیدل او نور. دا نښې د توکسین (Toxin) په نامه د زهري موادو په نتیجه کې چې د بکتیریا په وسیله تولید شوي وي، منځته راځي.

## وايرس (Virus)

وايرسونه لس زره ځله له بکتیریا څخه کوچني دي او يوازې د الکترون مایکروسکوپ په واسطه د لیدلو وړ دي. وايرسونه هم د بېلابېلو ناروغيو لامل کېږي، د بېلګې په توګه: ساده ناروغی، لکه: والګي او خطرناکې ناروغی، لکه: انفلونزا، شری (سرخکان)، دانې (چيچک)، ایډز او نور د وايرسونو په واسطه منځته راځي. وايرسونه حجروي جوړښت نه لري او پوهان یې د ژوند په باره کې شک لري، ځکه چې نه تنفس کوي، نه وده کوي او نه هم تغذیه کوي، يوازې د مثل تولید کوي او خپل ژوند ته ادامه ورکوي. دا عمل هم په داسې صورت کې سرته رسوي چې ژوندی حجرې ته داخل شي. کله چې وايرس يوې حجرې ته ننوزي د هغې د سایتوپلازم ټول داخلي مواد مصرفوي او پرځای یې پخپله تکثیر کوي. په پای کې حجره له منځه وړي او ورڅخه بهر وځي او هر نوی وايروس په نورو حجرو حمله کوي. کله چې

د وايرس د تاثیر لاندې حجرې تخریبېږي، د ناروغی مشخصې علامې رابنکاره کېږي، مثلاً: د والګي یا رېزش د ناروغی په وخت کې وايرسونه د کومي او پزې د داخلي غشاء په حجرو حمله کوي او هغه تخریبوي او په پایله کې د ستوني درد او له پزې څخه د اوبو څڅېدللو لامل کېږي.

ټول وايرسونه زیان رسوونکي دي، په نباتاتو او حیواناتو کې د مختلفو ناروغيو لامل کېږي. د والګي ناروغی د ډېرې ژر خپرېدونکي وايرسي ناروغيو له جملې څخه ده. کېدای



شکل: (۲-۴) د انفلونزا وايرس

شي چې انسان په کال کې خو ځلې په هغې اخته شي. له پزې څخه د اوبو بهېدل او د پزې بندېدل، د ستوني خارښت، سپکه تبه او ټوخي ددې ناروغۍ نښې دي. په لاندې جدول کې ځينې ناروغۍ وینو چې وایرسي يا بکټريايي منشاء لري.

### هغه ناروغۍ چې د بکتريا او وایرسونو په واسطه منځته راځي

د ناروغۍ نوم	د بدن هغه برخې چې زیان ویني	د ناروغۍ عامل	د ناروغۍ نښې
ایډز	د وینې سپین کرویات	وایرس	د اشتها کموالی، ډنگرېدل، تبه او خوله.
سېل (TB)	سږي	بکټريا	د سینې درد، بلغمو کې وېنه.
هېپاټایټس (وایرسي ژیری)	ځیگر	وایرس	د پوستکي ژېړوالی، تبه، کانګې، سرخوږی او دځیگر په برخه کې درد
بوغوټ (کله چرک)	د لارو غدې (د ژبې لاندې ترشحي غدې)	وایرس	د لارو د غدو پرسېدل او تبه
ګوزن (د ماشومانو فلج)	عصبي حجړې، مغز او نخاع	وایرس	سرخوږی ملا او غاړې د عضلاتو سختوالی، د غړو فلج
سینه بغل	سږي	بکټريا، وایرس او آن ځینې محرک غازونه	تبه، د ملا په برخه کې درد، ټوخي او بلغم
تېټانوس	ټپ	بکټريا	فلج، خو پر مخ تللي حالت کې د مړینې لامل کېږي





## فعالیت:

- په گروپونو کې له خپلو ټولگيو الو سره د لاندې پوښتنو په باره کې بحث وکړئ:
- ۱- آیا تر اوسه پورې په والگي ناروغی اخته شوي یاست؟ دا ناروغی کومې نښې لري؟
  - ۲- کله چې په یوه کورنۍ یا یو ټولگي کې یو تن د رېزش په ناروغی اخته شي، یو څه موده وروسته د کورنۍ یا ټولگي نور غړي هم په دې ناروغی اخته کېږي، ولې؟



شکل (۴-۳)

## فنجي (Fungi)

دا ژوندي موجودات د ځمکې د مخ په هر ځای کې موجود وي، زیاتره یې د اقتصاد او طب له پلوه د اهمیت وړ دي. همدارنگه مو په تېرو ټولگيو کې لوستي مرخېږي او چنپاسې (پوینک) هم په دې ډله کې شامل دي. فنجي د مهمو تجزیه کوونکو له ډلې څخه دي. زیاتره فنجي کثیرالحجروي ژوندي موجودات دي خو ځینې یې یو حجروي دي. د فنجي یوه نوعه په انسانانو کې د Ring worm په نامه د پوستکي ناروغی منځته راوړي. ددې ناروغی د فنجي سپورونه د ناروغ انسان څخه روغ انسان ته د ککړو کالیو له لارې لېږدول کېږي.



شکل (۴-۴): د فنجي په واسطه د پوستکي ناروغی

سربېره پردې فنجي نباتي خطرناک پرازیتونه دي، چې کرنیزو محصولاتو او خوراكي توکو ته ډېر لوی اقتصادي

زيانونه رسوي، لکه د جوارو د وړي د توروالي (سياق) ناروغي. بايد وويل شي چې يوشمېر فنجي خوړل کېږي، له ځينو نوعو څخه يې مهم درمل، لکه: انټي بيوتيک جوړېږي چې هره ورځ په زرگونو انسانان له خطر څخه خلاصوي.



مېوه



انټي بيوتيک

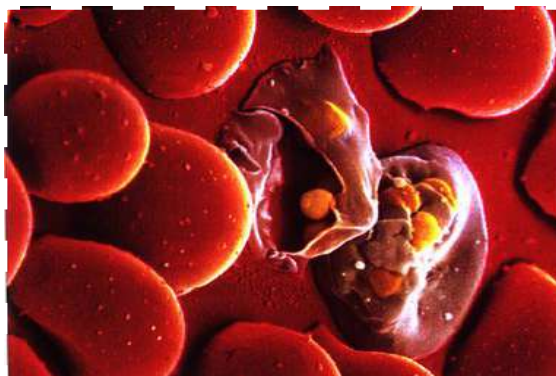
(۴-۵) شکل: انټي بيوتيک، چيناسو وهلي ډوډۍ او مېوه



چيناسو وهلي ډوډۍ

## پروټسټا (Protesta)

په دې ابتدايي ژونديو موجوداتو کې پروتوزوا او الجي شامل دي. ددې ژونديو موجوداتو ډېر غټ تاثير چې پر انسان يې لري، د ناروغيو د توليدولو خاصيت دی، همدارنگه د اهلي حيواناتو ناروغي منځته راوړي او کله چې د ناروغ حيوان غوښه وخورل شي، ناروغي يې انسان ته لېږدول کېږي. د ناروغيو له ډولونو څخه چې دا موجودات يې توليدوي، کولی شو د افریقایي خوب، ملاريا، اميبايي نسخوړي او نس ناستې نومونه واخلو.



(۴-۶) شکل: د ملاريا پلازموډيم

ملاريا يوه ډېره خطرناکه انساني ناروغي ده، چې عامل يې د پروتستا مربوط د پروتوزوا يوه نوعه (پلازموډيم) دی. د ملاريا د ناروغي عامل (پلازموډيم) د بنځينه انافيل ماشي په واسطه له ناروغ انسان څخه روغ انسان ته لېږدول کېږي.

ددې ناروغي نېنې: له 40 درجو سانتیگرېډ څخه لوړه د لرژې تبه، خوله (عرق) او د وينې کموالي څخه عبارت دي. په اوولسمه پېړۍ کې د کينين (Quinine) په نامه کيمياوي ماده د يو ډول ونې (ولې يعنې بيد) له پوستکي څخه اخېستل شوې ده او ددې ناروغي د درملنې لپاره ورڅخه کار واخېستل شو.

ددې ناروغي وقايه، د انافيل د ماشي له منځه وړل دي، ځکه دا ناروغي د انافيل د بنځينه ماشي په واسطه خپرېږي. دا کار د حشره وژونکو درملو په شيندلو، د ځينو حيواناتو په روزنه لکه: د گمبوزيا کبان چې د ماشي له لاروا څخه تغذيه کوي او نورو په واسطه کمېدلی شي.

ځينې پروتستا گټور هم دي، د بېلگې په توگه: د اهلي حيواناتو بدن د سلولوز د هضم او جذب قابليت نه لري، خو ځينې پروتستا د يوځای اوسېدنې (Symbiosis) په بڼه د غوايانو د هاضمې په سېسټم کې ژوند کوي چې سلولوز پر جذب وړ موادو بدلوي.

پلانکتونونه (Planktons) چې د يو حجروي لامبووونکو الحياتو له ډلې څخه دي، په حقيقت کې پروتستا دي او په غذايي زنجېر کې عمده رول لري. دا کوچني اجسام د کبانو خواړه جوړوي. همدا رنگه ځينې پروتستا، لکه: الجي د فوتوسنتېز عمليه سرته رسوي. د اکسيجن د توليد له کبله د انسانانو لپاره ډېر ارزښت لري. يو زيات شمېر پروتستا د اوسېدلو په چاپېريال کې د نايټروجن، کاربن او فاسفورس په بيا ځلې ترکيب کې مرسته کوي، لکه: د سيندونو او سمندرونو الجي.

## ساري او غيرساري ناروغي

کله چې ناروغه کېږي، ستاسو د بدن حياتي فعاليتونه ځينې توپيرونه احساسوي. ځينې ناروغي، لکه: سرطان او د زړه ناروغي له يو شخص څخه بل شخص ته سرايت نه کوي. دا ډول ناروغي د غيرساري (None infection disease) ناروغيو په نامه يادېږي. مختلف عوامل کېدای شي ددې ناروغيو سبب شي، لکه جنتيکي عوامل، د سگرت څکول، د لږو فزيکي فعاليتونو سرته رسول او چاقې، په دې ناروغيو د اخته کېدو احتمال زياتوي. بل ډول ناروغي، لکه: اېډز، رېزش، توبرکلوز او نور چې له يو شخص څخه بل شخص ته لېږدول کېږي، د ساري ناروغيو (Infectious)

(disease) په نامه يادېږي. دا ډول ناروغي د ناروغيو توليدوونکو (Pathogens) مېکروبونو په واسطه منځته راځي. واپرسونه او يوزيات شمېر بکتريا ځينې فنجي، پروتستا او چينجيان کولی شي د بېلابېلو ناروغيو لامل شي.



د ناروغيو توليدوونکي مېکروبونه څه ډول له يو شخص څخه بل شخص ته لېږدول کېږي؟ داسې بېلابېلې لارې شته، چې کولای شو په پېژندولو او رعايت کولو سره يې خپله روغتيا وساتو. پوهان وايي چې وقياه له درملنې څخه غوره ده. د ناروغيو توليدوونکي عوامل کېدی شي د هوا، اوبو، ککړو خوړو، حيواناتو يا له ناروغ شخص څخه روغ شخص او يا د نورو وسايلو په واسطه ولېږدول شي او په لاندي شکل کې ليدل کېږي.



(۷-۴) شکل: د هوا له لارې د مېکروبونو خپرېدل



### فکر وکړئ:

غومبې د مچانو په شان په خوړو کيڼي، خو ولې غومبې د ناروغيو د لېږدوونکو په حيث نه پېژنو؟ تاسو په دې باره کې څه نظر لرئ؟

### د ناروغيو په مقابل کې مدافعه:

لکه څنگه چې په تېرو درسونو کې وويل شو مېکروبونه ، په تېره بيا بکتريا په هر ځای کې وجود لري چې داسې ده، نو ولې تل نه ناروغه کېږو؟ ددې پوښتنې ځواب ډېر ساده دی. د انسان بدن د قوي دفاعي سپستم په واسطه ساتل کېږي او که چېرې يو څوک د ناروغيو د توليدوونکو (پاتوجن) سره په تماس کې وي، ناروغه کېدل يې حتمي نه دي، د ناروغي عامل بايد د بدن دننه ځان وروسوي ځکه چې په حقيقت کې زموږ بدن د پاتوجن په مقابل کې دوه ډوله دفاع کوي؛ يو يې د غير اختصاصي دفاع په نامه او بل يې د اختصاصي دفاع په نامه يادېږي.

## غیر اختصاصی دفاع

د مېکروبیونو په مقابل کې د بدن د پوستکي په واسطه دفاع یوه غیر اختصاصی دفاع ده. غیر اختصاصی دفاع دا معنا لري چې د دفاع موخه د ځانگړي مېکروب په مقابل کې نه ده، بلکې د مېکروبیونو د ټولو ډولونو او خطرونو په مقابل کې یو ډول دفاع ده. د غیر اختصاصی دفاع لومړنی پړاو پوستکی او مخاطي غشا ده چې بدن ته د مېکروبیونو له داخلېدو څخه مخنیوی کوي چې دلته یې په مفصل ډول لولو.

### پوستکی (Skin)

پوستکی د مېکروبیونو په مقابل کې د دفاعي سېسټم لومړنی غیر اختصاصی دفاع ده، غوړ او خولې (عرق) چې له پوستکي څخه خڅول کېږي، د پوستکي مخ تېزابي کوي چې د مېکروبیونو د زیاترو نوعو د ودې مخنیوی کوي. خولې (عرق) د لېزوزایم (Lysozyme) انزایم لري چې د بکټریا د حجرې دېوال تخریبوي. له بله پلوه پوستکی د څو طبقو هوارو حجرو څخه جوړ دی چې د بدن بهرنی سطحه یې پوښلې ده او د مېکروبیونو په مقابل کې د بدن ډېره بڼه ساتنه کوي. څرنگه چې د پوستکي بهرنی برخه زیاتره له مړو حجرو څخه جوړه ده، نو ځکه زیاتره پاتوجنونه د ژونديو حجرو د پیداکولو لپاره چې پر ناروغۍ یې اخته کړي، د ستونزو سره مخامخ کېږي، همدارنگه د پوستکي ځوانې او نوې تولید شوې حجرې د مړو حجرو ځای نیسي، چې ددې مړو حجرو په جلاکېدو سره ډېر مېکروبیونه د بدن له سطحې څخه لرې کېږي. دغه خبره په (۸-۴) شکل کې معلومېږي.

که چېرې د بدن د پوستکي کومه برخه غوڅه شي زیات شمېر مېکروبیونه بدن ته ننوځي. په دې وخت کې یې بدن هم په مقابل کې عمل کوي. وینه په غوڅ شوي ځای کې خپته (پړن) کېږي او بدن ته د مېکروبیونو د داخلېدو مخه نیسي. تپ او د بدن تورل شوی ځای باید د پاک او تعقیم شوي بنداژ یا ټوټې په واسطه و تړل شي، ترڅو د مېکروبیونو د داخلېدو مخنیوی وکړي. په تپ باندې د خاورو، نسوارو او ایرو اچول ډېر خطرناک وي ځکه ډېر مېکروبیونه لري.

### فعالیت:



بدن ته د تپ له لارې د میکروبیونو ننوتل.  
د اړتیا وړ توکي: یوه مڼه، چاکو، رنګ، څاڅکي څڅوونکی.  
کرنلاره: لومړی یو څاڅکی رنګ.



شکل: ۸-۴) د پوستکي د مرو حجرو په واسطه د مېکروبيونو لرې کېدل

## مخاطي غشاء

زیاتره بکتريا، چې غواړي د خولې او سترگو له لارې بدن ته ننوځي، د خاصو انزایمونو په واسطه له منځه ځي. همدارنگه د هاضمې، تنفسي، تناسلي او اطراحي سپستمونو داخلي سطحه د مخاطي غشاء په واسطه پوښل شوې ده. مخاطي غشا د Mucus په نوم مخاط ترشح کوي چې دغه مخاط لزجي او چسپناکه وي، انزایمونه هم لري، بکتريا وریورې نښلي او له منځه ځي. د بېلگې په توگه: هغه مېکروبيونه، چې کېدای شي د پزې له لارې کومي ته ننوځي. د مخاط مایع ورڅخه چاپېره کېږي او معدې ته ورل کېږي چې هلته د معدې د تېزابو او انزایمونو په واسطه له منځه ځي. د تنفس مجرا یو ډول سیلیا (باڼه) لري، چې تل په حرکت کې وي او د فلتر په ډول عمل کوي چې په سږو کې د بلغم په شکل د جمع شوي مایعاتو په وېستلو کې رول لري.

پوستکې او مخاطي غشاء بدن ته د مېکروبيونو د ننوتلو مخنیوی کوي، کله چې مېکروب بدن ته ننوځي څلور ډوله غیر اختصاصي دفاعي عکس العملونه صورت نیسي چې عبارت دي له: د زخم د ساحې التهابي کېدل د بدن تودوخې د درجې لوړوالی، د ځانگړو پروټینونو منځته راتلل او د سپینو حجرو د شمېر زیاتوالی.

## د بدن د تپ په ځای کې التهاب

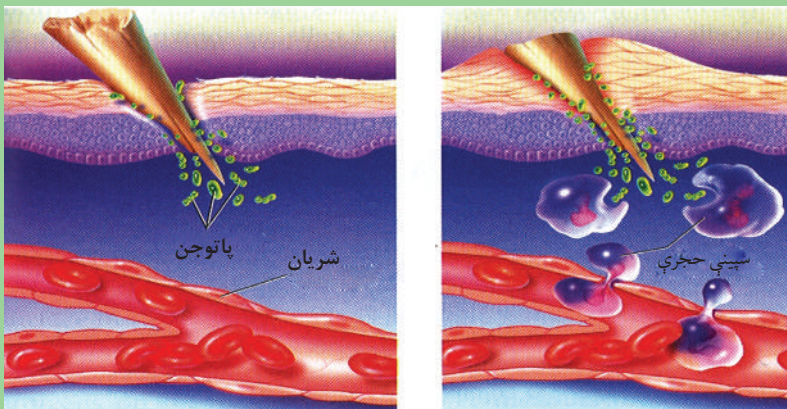
کله چې ستاسو د بدن ځای غوڅ یا وتورل شي، هغه ځای سور کېږي او خارښت کوي، په حقیقت کې د تپ ځای بدن ته د مېکروبونو د داخلېدو یوه لار ده، زخمي حجرې یوه ځانگړې کیمیاوي ماده خڅوي چې یو پې هسټامین (Histamine) دی په (۹-۴) شکل کې لیدل کېږي.

هسټامین د تپ په ځای کې د وینې د جریان د زیاتوالي لامل کېږي، په نتیجه کې زیاتې سپینې حجرې ساحې ته ځي او له مېکروبونو سره جنگېږي. له همدې کبله د تپ په ځای کې سوروالی، سوی (سوزش) او د خوږ احساس کېږي. د زوې یا Pus په نوم ژېر رنگه مایع په تپ کې منځته راځي. زوې د مرو سپینو حجرو یا د مرگ په حال کې حجرو او د تخریب شوو حجرو له پاتې شونو او مېکروبونو سره یوځای مخلوط څخه عبارت دی.



### فکر وکړئ:

- ۱- کوم وخت ستاسو په لاس کې اغزی تللی دی؟
  - ۲- که چېرې له خپل لاس څخه د څو ورځو لپاره یو اغزی ونه باسئ، څه حالت رامنځته کېږي؟
- د (۹-۴) شکل په کتنې سره په دې باره کې په خپلو کې بحث وکړئ.



شکل (۹-۴)

## د بدن تودوخې درجه

آيا کله موټبه کړې ده؟ کله چې د يو ناروغ بدن د مېکروبيونو په مقابل کې مبارزه کوي، د بدن د تودوخې درجه يې له عادي حد ( $37^{\circ}C$ ) څخه لوړېږي، دا حالت د تبې په نامه يادېږي. په حقيقت کې ماکروفازونه (د وينې يو ډول سپين کرويات دي) له مېکروبيونو سره د مخامخ کېدو په وخت کې کيمياوي مواد ترشح کوي. دغه مواد د انسان په مغزو تاثير کوي او په نتيجه کې د بدن د تودوخې درجه پورته بيايي. تبه په حقيقت کې په بدن کې د مېکروبيونو شتون را ښيي او د بکتريا د ودې په مخنيوي کې ښه مرسته کوي، ځکه چې زياتره بکتريا په لوړه تودوخه کې فعاليت نشي کولی البته که چېرې تودوخه ډېره لوړه شي د بدن ځينې مهم پروټينونه له منځه ځي، چې دا کار مرگونی دی.



(۴-۱۰) شکل: په تبه اخته هلک



## پروټيني عکس العملونه

په وینه کې په طبيعي ډول ځينې پروټينونه شته چې د مېکروبونو په وړاندې مبارزه کوي، د بېلگې په توگه: د انټرفېرن (Interferon) په نامه يو ډول پروټين له هغو حجرو څخه، چې وایرس تر حملې لاندې نيولی وي، ترشح کېږي. انټرفېرن ددې لامل کېږي چې نورې حجري د وایرسونو له ننوتلو څخه خبرې کړي او د وایرسونو پرضد خاص ډول انزایم جوړ کړي.

### د وينې سپينې حجري (White Blood Cells)

دا حجري د بدن په ټولو برخو کې حرکت کوي او له پاتو جنونو سره مقابله کوي. نوتروفیلونه، ماکروفازونه او لمفوسایټونه د وينې د سپینو حجرو ډولونه دي چې هر یو یې په خپلو ځانگړو طریقو له مېکروبونو سره مقابله کوي. د وينې سپينې حجري د هلوکوکو په مغزو کې جوړېږي، د وينې جريان او لمفاتیک سېسټم ته ننوځي چې هر یو یې په لاندې ډول مطالعه کوو.

**الف- نوتروفیل (Neutrophil):** دا د وينې د سپینو حجرو له جملې څخه تر ټولو زیاتي حجري دي او اندازه یې تقریباً د سرو حجرو دوه چنده ده. نوتروفیلونه د بدن ساتونکي دي. کله چې د بدن یوه برخه ټپي شي، نوتروفیلونه لومړنۍ حجري دي چې د ټپ ځای ته رسېږي او په هغه ساحه کې مېکروبونه خوري او د مېکروبونو د خپریدو مخنیوی کوي. مېکروبونه د نوتروفیلونو په دننه کې له منځه ځي، خو بیا نوتروفیلونه هم له منځه ځي.

**ب- ماکروفازونه (Macrophages):** ماکروفازونه هم د نوتروفیلونو په شان له مېکروبونو څخه د بدن ساتنه کوي. ماکروفازونه د عفونت ساحې ته د رسېدو په وخت کې وایرسونه او د نوتروفیل مړې حجري خوري، په حقیقت کې نوتروفیلونه د جگړې په ډگر کې عمل کوي او ماکروفازونه د جنگ صحنه پاکوي.

**ج- لمفوسایټونه یا طبيعي وژونکې حجري:** د اندازې له مخې لمفوسایټونه له نوتروفیلونو څخه وروسته په زیات شمېر او هم د وينې د سپینو کروياتو ډېرې غټې حجري دي. د لمفوسایټونو دوه ډوله حجري وجود لري: د T حجري (T لمفوسایټ) او د B حجري (B لمفوسایټ) د T حجري پر مېکروبونو ککړو حجرو باندې حمله کوي، د مېکروب د حجري غشاء سورۍ کوي او له منځه یې وړي. د B حجري مېکروبونه په نښه کوي، ترڅو ماکروفازونه هغه وپېژني او له منځه یې یوسي. همدارنگه لمفوسایټونه د سرطاني حجرو په مقابل کې مخکې له دې چې تومور شي د بدن ډېره بڼه دفاع ده.

**اختصاصي دفاع (معافيتي عکس العمل):** دا هغه وخت پیل کېږي کله چې مېکروب بدن ته



## فکر وکړئ:

۱- التهاب کوم ډول عکس العمل دي؟

۲- آیا تبه کولی شي چې همیشه ګټوره واقع شي؟

داخل شي. که چېرې کوم مېکروب د پوستکي او مخاطي غشا څخه تېر شي او ځان د وينې جريان ته ورسوي، نو په دې حالت کې اختصاصي دفاع يعنې د معافيت سېسټم (Immunity Systyem) په فعاليت پيل کوي. کله چې يو څوک ناروغه کېږي په وينه کې يې يو ډول مواد جوړېږي چې د انتي باډي په نامه يادېږي چې بدن د بکټريا او وایرسونو له ناروغۍ څخه خوندي ساتي، يعنې هغه شخص په احتمالي ډول لږ تر لږه تر يو وخته پورې په همغه ناروغۍ نه اخته کېږي. ځينې معافيتونه لکه د شري (سرخکان) په مقابل کې د عمر تر پايه پاتې شي، خو د رېزش د ناروغۍ معافيت ډېر کم وخت وي. معافيت هغه وخت منځته راځي، چې يو څوک په يوې ناروغۍ اخته شي. د هرې ناروغۍ لپاره ځانگړي انتي باډي وي، مثلاً: هغه انتي باډي چې د شري ناروغۍ لپاره په بدن کې منځته راغلې وي، د پوليو (فلج) د ناروغۍ لپاره کومه ګټه نه لري. د اختصاصي دفاع په باره کې به په دولسم ټولگي کې پوره ډول معلومات لاس ته راوړئ.

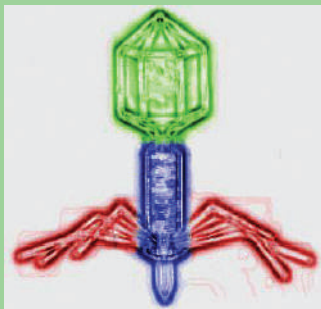
## واکسين (Vaccine)

د اتلسمې پېړۍ تر پايه پورې هيڅوک د ناروغيو توليدوونکو عواملو په باره کې نه پوهېدل. په دې وخت کې د Edward Jenner په نامه يو پوه د چيچک (Small Pox) د ناروغۍ په باره کې مطالعه وکړه. په دې ناروغۍ اخته کسان مړه کېدل. ډېر لږ کسان به چې ژوندي پاتې کېدل، بيا هيڅکله په دې ناروغۍ نه اخته کېدل. دا مطلب د ناروغۍ په مقابل کې معافيت دی. جينر له دې مطلب څخه کار واخېست او د لومړي ځل لپاره يې دناروغيو د مخنيوي لپاره واکسين جوړ کړل. واکسين د يوې ناروغۍ ضعیف شوي مېکروب يا زهر دي، چې د روغ شخص بدن ته پيچکاري کېږي، کله چې واکسين د وينې جريان ته ننوځي بدن يې په مقابل کې مبارزه کوي او انتي باډي جوړوي چې دغه انتي باډي په حقيقت کې يو ډول پروټين دي چې د شخص په بدن کې تر يوې

مودې پورې او ځينې يې آن د عمر تر پای پورې پاتې کېږي. البته واکسين دومره قوي نه وي چې شخص د سختې ناروغۍ يا د مرگ حالت ته ورسوي، يوازې د بدن د مقاومت لامل گرځي. ډېرې ناروغۍ خطرناکې او د ناروغ د ژوندي پاتې کېدو چانس ډېر لږ وي. ساينسپوهان همېشه په دې فکر کې وو او دي داسې مواد جوړ کړي چې د انسان بدن د بېلابېلو ناروغيو په وړاندې غښتلي کړي، په دې کار کې يو څه بريالي شوي هم دي، چې واکسين د همدې موادو له جملې څخه دی.



### فکر وکړئ:



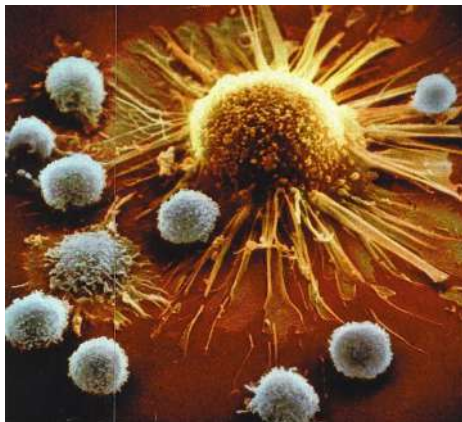
(۱۱-۴) شکل: وایرس

سره له دې چې وایرسونه زیانمن دي، خو نن ورځ ساينسپوهان له وایرسونو څخه ډېرې گټې اخلي. د لاندې مطلب په باره کې بحث وکړئ او خپل نظر څرگند کړئ.

۱- د واکسينو د برابرولو له لارې د ځينو وایرسي د ناروغيو کنترول.

## سرطان (Cancer)

حجرې ډېر دقیق او منظم تکثیر کوي، خو کله کله په ځينو حجرو کې د تکثیر عمل ډېر چټک رامنځته کېږي چې د کنترول وړ نه وي. دا کار د سرطاني حجرو د منځته راتگ سبب کېږي. سرطان د چنگاښ معنا لري. سرطاني حجرې کولی شي د وينې جريان او لمفوي سېستم ته ياد بدن نورو برخو ته داخل شي او حیاتي فعالیتونه مختل کړي. په تېرو لوستونو کې مو ولوستل چې په عادي ډول سرطاني حجرې د T حجرو په واسطه له منځه ځي، خو په ځينو وختونو کې د T حجرات نشي کولی هغه له منځه یوسي، نو له دې کبله د سرطان ناروغي منځته راځي. تر اوسه پورې ددې ناروغي له کبله زیات شمېر انسانان له منځته تللي دي. د سرطان د ناروغي د درملنې لپاره زیات کونښبونه شوي دي او اوس هم روان



(۱۲-۴) شکل: دویني د سپینو حجرو په واسطه د سرطاني حجری احاطه

دي، مثلاً: په دې وختونو کې د سرطان په ناروغۍ اخته یو شمېر خلک د جراحی د عمل یا د وړانگو او ځانگړو درملونو په واسطه تداوي کېږي. وړانگې او درمل د سرطاني حجرو وده ورو کوي.

## د انسان د بدن صحت او مصونیت

ددې لپاره چې ښه صحت ولرو لاندې موضوعات تر څیړنې لاندې نیسو.

**ښه خواړه:** خواړه څه شی دی او ښه خواړه کوم خواړه دي؟

په علمي نظر خواړه هغه موادو ته ویل کېږي، چې وکولای شي په بدن کې ماده (د بدن د ترمیم، ودې او انرژي تولید او نور) د حیاتي فعالیتونو د سرته رسولو لپاره) سبب شي د دې تعریف له مخې د غذا

د خوړلو موخې هم څرگندېدای شي. هغه

عمل چې په واسطه یې د حجرو داخل

ته مواد لاره کوي او د گټې اخیستنې وړ

گرځي، د تغذیې په نامه یادېږي. د ژونديو

موجوداتو یو مهم خاصیت تغذیه ده.

انسان یې د غذا خوړلو تر څو اوونیو پورې

ژوندی پاتې کېدی شي، خو په دې موده

کې ډېر کمزوری کېږي، البته دا هم هغه

مهال چې اوبه وڅښي. د حیاتي فعالیتونه

د سر ته رسولو لپاره مناسب خواړه ډېر

ارزښت لري.



(۱۳-۴) شکل: د ښه خواړو اجزا

د بدن د حجرو، نسجونو او غړو د ودې او ورځني لگښت لپاره متوازنې او مناسبې غذا ته ضرورت وي، ددې کار لپاره باید بشپړ خواړه وخورل شي.

یوه بشپړه غذا لاندې توکي لري:

۱-قندونه، ۲-پروټینونه، ۳-شحمونه، ۴-اوبه، ۵-وېټامینونه او ۶-منرالونه.

لومړنۍ درې برخې (پروټین، قندونه او شحمونه) د خوړو اصلي توکي دي. اوبه، وېټامینونه او منرالونه د خوړو مرستندویه توکي دي. که یوه غذا اصلي توکي ولري او مرستندویه توکي یې پوره نه وي، غذا مکمله نه ده. د غذا اصلي توکي له مرستندویه برخو پرته گټورې نه واقع کېږي.

پروټین، قندونه او شحمونه، اوبه او منرالونه په تېرو درسونو کې ولوستل شول، دلته یوازې وېټامینونه تر څېړنې لاندې نیسو:

## وېټامینونه (Vitamins)

د وېټامینونو له کشف څخه مخکې خطرناکې ناروغۍ موجودې وې، دلیل یې معلوم نه وو، خو د غذا او چاپېریال ترخاصو شرایطو لاندې رابنکاره کېدلې او آن د خلکو د مړینې لامل کېدلې. څه ناڅه 500 کاله پخوا به د اوږده واټن مسافرین د وریو د وینې کېدو او د خولې د ټپونو په ناروغیو اخته کېدل، خو کله چې به مېوې او سابه ورته ورسېدل، نو د وریو وینې کېدل به یې ودرېدل او د خولې ټپونه به یې ښه شول. څه موده وروسته دې نتیجه یې ته ورسېدل، که چېرې د سفر په وخت کې لېمو، مالټه، کینو او رومي بانجان وخورل شي، په دې ډول ناروغیو نه اخته کېږي. ډېر وروسته معلوم شول، دغه ناروغي د وېټامین C د کموالي له کبله منځته راځي، چې د سکروي (Scurvy) په نامه یادېږي.

**د وېټامینونو ډولونه:** وېټامینونه په دوو گروپونو ویشل شوي دي، په اوبو کې منحل وېټامینونه او په غوړو کې منحل وېټامینونه.

په اوبو کې منحل وېټامینونه د وېټامین C او د وېټامین B د کورنۍ له یوولسو مختلفو وېټامینونو څخه عبارت دي. دا وېټامینونه د وینې په پلازما کې منحل دي او اضافه اندازه یې د پښتورگو له لارې اطراح کېږي. له همدې کبله دا وېټامینونه په بدن کې نه زېرمه کېږي. په اصل کې په اوبو کې منحل وېټامینونه له انزایمونو سره وصلېږي او د حجري هغه داخلي تعاملونه زیاتوي چې انرژي زېرمه کوي او حجروي مواد جوړوي. وېټامینونه انرژي نه تولیدوي، خو موجودیت یې په بدن کې اړین دی.

هغه ویتامینونه چې په غوړو کې منحل دي، له A, E, D, K څخه عبارت دي. دا ویتامینونه په بدن کې مختلفې دندې سرته رسوي، د بېلګې په توګه: د A ویتامین د سترګو د لید په عمل کې اساسي رول لري. ددې ویتامین کمښت په بدن کې د شبکورۍ لامل کېږي، یعنې په تیاره کې شخص سم لیدل نشي کولی. ویتامین D ته د لمر د رڼا ویتامین هم وایي، که چېرې د لمر رڼا زموږ په بدن ولګېږي، زموږ بدن دا ویتامین جوړولی شي. د روغو، سالمو، کلکو غاښونو او هډوکو د درلودلو لپاره ویتامین D اړین دی. په شحم کې منحل ویتامینونه په اوبو کې د منحل ویتامینونو پرخلاف په بدن کې زېرمه کېږي. که چېرې ددې ویتامینونو اندازه په بدن کې زیاته شي، نو د بدن لپاره زیانمن دي، مثلاً: د ویتامین D زیاتوالی د وینستانو توپیدل، زړه بدوالي، د بندونو او هډوکو خوږ او آن د نس ناستې لامل کېږي.



(۱۴-۴) شکل: هغه خوراکي توکي چې ویتامینونه لري

د ویتامینونو کموالی د بدن مقاومت کموي او بدن په زیاتو ناروغیو اخته کېږي. زیاتره خلک، چې مناسب خواړه نه خوري، د ویتامینونو په کموالي اخته کېږي. ویتامینونه زیاتره په مېوو، سبو او حیواني محصولاتو کې پیدا کېږي، خو دا مواد په یوازې توګه ټول ویتامینونه نه لري، له دې کبله د یو مناسب غذايي رژیم لپاره باید له مختلفو خورڼو څخه ګټه واخېستل شي.



### فکر وکړئ:

- د خوړو ډول په غذايي عادت، فرهنگ، دین، اوبو، هوا او نورو پورې مستقیمه اړه لري. په دې باره کې ستاسو نظر څه شی دی؟ څو مثالونه ورکړئ.
- آیا مناسب خواړه د خوراکي توکو د زیاتې اندازې خوړلو په معنا دي؟
  - په بدن کې د ویتامین D کمښت د هډوکو د نرموالي سبب کېږي. دې ډول خلکو ته ویل کېږي چې د لمر وړانګو ته کښېني، ستاسو دلیل په دې باره کې څه شی دی؟


## په شحمو کې منحل ویتامینونه

ویټامین	سرچینه (منبع)	په بدن کې یې دندې	په بدن کې یې د کموالي زیانونه	په بدن کې یې د زیاتوالي اغېزې
A	شېدې او نور لبنیات، ځیگر، هګۍ، گازرې او رومیان. 	د سترگو د حجرو په جوړښت کې برخه اخلي، په لیدلو کې مهم رول لري او د پوستکي په سلامتیا کې مرسته کوي	شبکوري، د پوستکي وچېدل، د بدن د مقاومت کموالی	پښتورگو، ځیگر او هلوکو ته زیان رسېدل، کانګې، سرخوړي او د لید خرابوالی
D	شېدې او نور لبنیات، د هګۍ ژړ او دکب غوړي 	له بدن سره د کلسیم او فاسفورس په جذب او مصرف او د بدن په ودې کې مرسته کوي	د هلوکو د شکل بدلون او کړېدل، په تېره بیا په ماشومانو کې او په لویانو کې د هلوکو پوکۍ.	په معده، کولمو او اعصابو کې ناراحتی، د زړه سستوالی او بې حالي
E	نباتي غوړي، وچې مېوې، لکه: بادام، پسته، غوزان او نور 	د حجرو د غشا ساتنه کوي، ځینې نورې دندې یې تراوسه ندې معلومې شوي	د وینې د سرطان شونتیا	پوره معلوم نه دی
K	سابه، چای او غوښې 	د وینې د پرن کېدو په وخت کې د پروټین (وینې پروټین) په جوړونه کې عمده رول لري	د ټپي کېدو په وخت کې د زیاتې وینې بهېدل	ځیگر ته زیان رسېدل، د وینې کموالی، البته د ویتامین K د مصرف په صورت کې

## په اوبو کې منحل ویتامینونه

ویتامین	سرچینه (منبع)	په بدن کې یې دندې	په بدن کې یې د کموالي زیانونه	په بدن کې یې د زیاتوالي اغېزې
<b>B1</b> (Thiamin)	موم پلي، دانې او سابه 	د کاربوهایدریت په میتابولیزم کې برخه اخلي او د زړه او اعصابو د دندو په سرته رسولو کې مرسته کوي	د بري بري ناروغی لامل کېږي، په دې حالت کې ناروغ په عصبي ناراحتیو اخته کېږي او د زړه د سکتې خطر پیداکېږي	معلوم نه دي
<b>B2</b> (Riboflavin)	لبنیات، غوښه، هګۍ او سابه 	د میتابولیزم په تعاملونو کې برخه اخلي، د پوستکي صحت او د انساجو په ترمیم کې مرسته کوي	د پوستکي د ناروغیو سبب گرځي	معلوم نه دي
<b>B3</b> (Niacin)	غوزان او نور، غوښه، کچالو او پاپینگر 	پوستکي سالم ساتي، د کاربوهایدریتونو په میتابولیزم کې اساسي رول لري.	د pellagra (د پوستکي ناروغی او د حسونو اختلال) لامل کېږي	خیگر ته زیان رسوي، د بدن، پښو او لاسونو پر سېدل
<b>B12</b> synacob -alamin	غوښه، شېدې او لبنیات 	د وینې د سرو حجرو په جوړولو کې مرسته	د وینې کموالي او عصبي ناراحتی	معلوم نه دي



د پښو بې حسي د لاسونو نه همغږي او د مغزي اعمالو غیرطبيعي کېدل	عضلاتي او عصبي ناراحتۍ	د امینواسیدونو په مېټابوليزمي تعاملونو کې مرسته کوي	غوښه، کېله او سابه 	<b>B6</b> (pyridoxin)
د معدې او کولمو ناروغي، د بدن د معافیت سپستم کمزوري	سکروي ناروغي	د اوريو د ساتنې لپاره اړين دي، د بدن د مقاومت د زياتوالي لامل کېږي	د ستروس د کورني مېوې، گلپي، روميان او کچالو 	<b>C</b> (Ascorbic acid)

### اضافي معلومات:



گازرې او ټاينگر ویتامين نه لري، خو د کيروتين په نامه مواد په گازره کې او د ليکوپين په نامه مواد په ټاينگرو کې شته، چې په بدن کې په ویتامين A بدلېږي.

### په روغتيا او سلامتی باندې د الکولو او درملو اغېزه

هره کيمياوي ماده، چې د انسان د بدن په اعمالو د اغېزې توان ولري، د درمل يا Drug په نامه يادېږي. د درملو ډولونه په بېلابېلو بڼو پيدا کېږي، ځينې يې د پوستکي له لارې بدن ته داخلېږي او ځينې يې خورل کېږي يا د پيچکاری په واسطه بدن ته داخلېږي. درمل پر بدن باندې د اغېزې له مخې ډلبندي کېږي.

مختلف درمل د خپلو خواصو له مخې د ناروغي په درملنه او مخنيوي کې مرسته کوي. د درملو ډولونه؛ لکه: د درد ضد، د بکتريا ضد، د الرجي يا حساسيت ضد، د اعصابو لپاره موثر او په نورو ډولونو موجود دي. د سرخوږ، د ملا خوږ، د غاښونو خوږ، دا هغه دردونه دي، چې موږ او تاسو ټول ورسره بلد يو همدارنگه تاسو په دې باره کې لوستلي دي، چې څنگه د درد اخذې يعنې سپگنالونه مغز ته رسوي. د درد ضد درملنې، د درد په همدې اخذو تاثير کوي. هغه درمل، چې يوازې درد له منځه وړي او په هوبنيارۍ کومه اغېزه ونه لري يعنې بې هوشي نه راولي، د انالجزیک (Analgesic)

درمل په نامه يادېږي، چې اسپرين يې يو ښه مثال دی، خو ځينې نور درمل شته چې درد له منځه وړي او په عصبي سپستم تاثير اچوي، چې تاثير يې د ویده کېدو لامل کېږي، خو دوامداره استعمال يې اعتياد رامنځته کوي. دا ډول درمل د نشه يي توکو په نامه يادېږي، د بېلگې په ډول که يو وخت د يو چا د سر درد د تسکين په يوه ټابلېټ ښه کېده، نو د دې درملو د دومدارې گټې اخېستنې څخه وروسته کېدای شي د څو ټابلېټونو په خوراک يې هم د سر درد ښه نشي. په دې صورت کې ويلی شو چې دغه شخص په ذکر شوي درمل معتاد دی. زياتره نشه يي توکي د کوکنارو له بوټي يا خاشخاشو څخه استخراجېږي، چې په (۱۵-۴) شکل کې ليدل کېږي.

سره له دې چې زياتره درملونه د ناروغيو د درملنې او مخنيوي لپاره گټې لري، که په سم ډول او يا د ډاکټر له لارښوونې سره سم وخورل شي، زموږ سره مرسته کوي، خو که په خپل سر ورڅخه گټه واخېستل شي، بدن ته زيات زيانونه رسولي شي.

ځينې څښاک چې هره ورځ ورڅخه گټه اخلو، کيمياوي مواد (درمل) لري، د بېلگې په ډول چای کافين (Caffeine) لري چې سترپا له منځه وړي او په پښتورگو تاثير اچوي، د تشو متيازو اندازه زياتوي. قهوه زياته اندازه کافين لري چې سترپا له منځه وړي او د خوب ضد خاصيت لري. همدارنگه د څښاک په جوړښت کې د (کولا) په نوم ماده شته چې د تندې ضد خاصيت لري. تنباکو هغه بوټی دی چې نېکوتين (Nicotine) لري او د چلم، سگرت او نسوارو په ښه استعمالېږي. د سگرتو څکل يا د تنباکو د پاپو ژوول يا د نسوارو اچول سر بېره د غاښونو په خرابېدو د وخت په تېرېدو سره د سږو او مری د سرطان د احتمالي زيانونو لامل کېږي.

الکول (Alcohol) هغه مایع ده، چې له دانو او مېوو څخه جوړېږي، وينې ته له داخلېدو سره سم په مستقيم ډول مرکزي عصبي سپستم باندې تاثير کوي او شخص خپل فکر او جسمي تعادل له لاسه ورکوي. دا مطلب په هغو هېوادونو کې چې خلک يې د الکولو د څښلو سره عادت لري، د ترافيکي



(۱۶-۴) شکل: د کوکنارو بوټي

پېښو، ځان وژنې او جنايي جرمونو عمده دليل دی. له الکولو پرله پسې کارول د ځيگر او مغزو د حجرو د خرابوالي لامل کېږي، نو له همدې کبله د اسلام مقدس دين د الکولو څښل د مسلمانانو لپاره حرام او ناروا گڼولې دي.



## فکر وکړئ:

ته ناروغ یې، آیا زما د ناروغۍ ټابلېټونه خورې؟ تراوسه پورې مو داسې خبرې اورېدلي دي؟ څه فکر کوئ آیا د هغې درملو خوړل، چې ډاکټر یوبل چاته ورکړې وي سمه خبره ده؟ ستاسو ځواب باید "نه" وي، ځکه چې د بل چا د درمل خوراک خطرناک کار دی. آیا پوهېږئ ولې؟

## د څلورم څپرکي لنډيز

✿ مېکروب (Microbe): کوچني ذره بيني موجودات دي چې بې له مایکروسکوپ څخه نه لیدل کېږي. بکتريا پروتستا، وایرسونه او ځینې فنجي د میکروبونو له ډلې څخه دي.  
✿ توکسين (Toxin) زهري مواد دي چې د بکتريا په وسیله تولیدېږي، د خوراکي توکو د مسمومیت او د انسان د ناروغۍ سبب کېږي. متوازن خواړه هغه خواړه دي چې په جوړښت کې یې د انسان د بدن د اړتیا وړ توکي موجود وي، یا په ساده ډول یوه بشپړه یا متناسبه غذا هغه غذا ده، چې پروټین، کاربوهایدریت، شحم، اوبه، ویتامینونه او منرالونه ولري.

## د څلورم څپرکي پوښتنې

### د تشو ځایونو پوښتنې

لاندې خالي ځایونه په مناسبو کلیمو ډک کړئ.  
• هغه زهري مواد چې د بکتريا په واسطه ترشح کېږي د \_\_\_\_\_ په نامه یادېږي.  
• په اوبو کې منحل ویتامینونه عبارت دي، له: \_\_\_\_\_ او په شحمو کې منحل ویتامینونه عبارت دي، له: \_\_\_\_\_

### څلور ځوابه پوښتنې

د لاندې خالي ځای لپاره له مناسب ځواب څخه کرښه چاپېره کړئ.  
• پوستکي د \_\_\_\_\_ په واسطه مېکروبونه له ځانه لرې کولای شي.  
الف: د وینې سپینې حجرې، ب: د پوستکي ځوانې حجرې، ج: د پوستکي مړې حجرې، د: خوله.  
• نیکوټین په \_\_\_\_\_ کې شتون لري.  
الف: چایو، ب: قهوه، ج: نسوارو، د: الف اوب.

### تشریحي پوښتنې

• مېکروب څه شی دی؟ د ډولونو نومونه یې واخلي دپاتوجن او غیر پاتوجن توپیر وواياست.  
• اختصاصي دفاع تعریف کړئ او له غیر اختصاصي دفاع سره یې پرتله کړئ.  
• د سرطان د ناروغۍ په باره کې څومره پوهېږئ؟

خلورمه برخه

د جنیتک اساسات



# پنجم خپرکی

## جنتیک او اهمیت یی

آیا تر اوسه پورې مو کله داسې پوښتنې له خپل ځانه کړي دي چې ولې د پسه بچیان بتکې (مرغابې) ته ورته نه دي؟ ددې پوښتنې ډېر ساده ځواب دادی، چې د پسه مور او پلار بتکه نه ده، خو ځواب یې دومره ساده هم نه دی. په حقیقت کې د ژونديو موجوداتو یوه ځانگړتیا د ځان په شان ژوندی موجود منځته راوړل دي. خلک د کلونو په اوږدو کې په دې فکر کې وو چې ولې د یوې کورنۍ په نږدې غړو کې ورته والی موجود دی.

ددې درسونو په لوستلو سره به تاسو وکولای شئ چې د جنتیک د پوهې په مفهوم، تاریخچې او ارزښت باندې پوه شئ. په جنتیک کې به د مندل تجربې، رول او د پونډ له مربع سره بلد شئ او اهمیت به یې درک کړئ.

## جنتیک (Genetic)

د وراثت علم له والدینو څخه راتلونکي نسل ته د خواصو له لېږد او څرنګوالي څخه بحث کوي، یا په بل عبارت دا پوهه له یوې حجرې څخه بلې حجرې ته د والدینو څخه نوی نسل یا له یو نسل څخه بل نسل ته د بیولوژیکي معلوماتو له لېږدونې څخه عبارت دی.

هغه ورته والی او توپيرونه چې د والدینو او اولاد ترمنځ شته، منشاء یې ارثي مواد دي چې جنتیک دا مطلب ښه واضح کوي. د جنتیک علم د بیولوژي یوه څانګه ده. زیاتره خلک د علم پر اصلي موضوعاتو باندې پوهېږي او پوهان له دې اصولو څخه ګټه اخلي. ددې علم د موجوده قوانینو او مفاهیمو په وسیله کولی شو چې د دوو ژونديو موجوداتو په ورته والي او توپيرونو وپوهېږو چې څنګه او ولې په حیواناتو او نباتاتو کې دارنګه ورته والی او توپيرونه منځته راغلي دي.

### د جنتیک تاریخ

انسانانو تقریباً لس زره کاله پخوا د نباتاتو او حیواناتو په اهلي کېدو او روزنه پیل کړې دي. هغوی د نباتاتو ډولونه کرل او وحشي حیوانات یې اهلي کول. بشر له پخوا څخه د حیواناتو او نباتاتو د ښه نسل د لاسته راوړلو لپاره کوښښونه کړي دي. ددې کوښښونو په نتیجه کې د وخت په تېرېدو سره د انسانانو له اړتیا سره سم د حیواناتو او نباتاتو ښه نسلونه منځته راغلي دي، مثلاً: د غنمو ننني بوټي زیات شمېر دانې تولیدوي او د غوښو او شېدو ورکونکو غواګانو ښه ډولونه منځته راغلي دي. همدارنګه له دې پوهې څخه د ناروغیو د درملنې او د نوو درملو په تولید او نورو برخو کې کار اخیستل شوی دی.

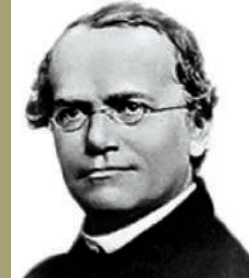
بیولوژي ډېر پخوانی علم دی چې بشر هغې ته پاملرنه کړې ده، خو د یوې پېړۍ په شاوخوا کې دا علم نوي پړاو ته ننوت. دا نوی پړاو نن د جنتیک په نامه یادېږي چې یو نوی انقلاب یې په بیولوژي کې رامنځته کړ. په اتلسمه پېړۍ کې یو شمېر پوهانو کوښښ وکړ چې له یو نسل څخه بل نسل ته د ارثي مشخصاتو لېږد ترڅېړنې لاندې ونیسي، خو په دوو عمده دلیلونو له یوې خوا د مناسبو ځانګړتیاوو انتخاب نه موجودیت او له بلې خوا په ریاضیاتو کې د بشپړو معلوماتو نه درلودل وو.

لومړنی شخص چې یې وکړای شو د ارثي خواصو په لېږد باندې حاکم قوانین وپېژني، اتریشي راهب، ګریګور مندل و چې په 1866 م. کال کې یې دغه قوانین چې د مشنګ پر بوټي باندې د تجربو حاصل وو، وړاندې کړل. زیاتره وختونه په ښو مفکورو یا څوک پوهېدلی نه شو یا ورڅخه په ځینو دلایلو سترګې پټېدلې. د مندل په نظریاتو باندې د هغه له مرګ څخه شل کاله وروسته خلک پوه شول. د مندل لاسته راوړنو د جنتیک پوهې لپاره لاره هواره کړه. د جنتیک علم یو ځوان او د ودې په حالت کې علم دی او هره ورځ یې یوه موضوع د انسانانو لپاره واضح کېږي.



## اضافي معلومات:

د جنتيک د علم پلار گريگور مندل (1822-1884م) اتریشي راهب و و چې بيولوژي او رياضي يې د ويانا په پوهنتون کې لوستي. هغه د مشنگ بوټي د کليسا په انگرې کې وکرل او د احتمالاتو له قوانينو څخه په گټې اخېستنې سره يې خپلې څېړنې مخ په وړاندې بوتلې. هغه د خپلو اته کلنو تجربو او څېړنو پايلې په 1866 م کال کې د ساينس پوهانو ډلې ته وړاندې کړلې. له بده مرغه د هغه وخت علمي ټولنې د هغه کشفياتو ته دومره ارزښت ورنه کړ او د مندل د کار نتيجه يې هېرې کړې.

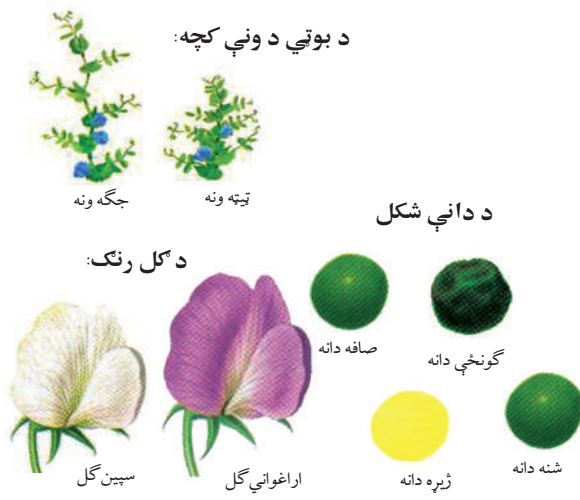


شکل (۵-۱)

په 1900 م کال کې د مندل په واسطه وړاندې شوي قوانين د هگوديورس، شرماک او کورنز نوي کشف ددې لامل شو چې د مندل نظريات د قبول وړ وگرځېدل او مندل يې د جنتيک د علم د پلار په نامه وپېژاند.

## پر مشنگ باندې تجربې

د مندل د برياليتوب لومړی پړاو د هغه ښه انتخاب يعنې مشنگ و. مشنگ ژر وده او گلان او ډېرې دانې کوي، له دې امله يې په ډېر کم وخت کې زيات نسلونه توليدېږي. مشنگ څو ځانگړتياوې لري چې هره يوه يې دوه حالته ښکاره کوي. دغه ځانگړتياوې په اسانۍ د ليدلو وړ دي او منځنۍ حد نه لري، مثلاً: د گلانو د پاڼو رنگ يې ارغواني يا سپين دی او د گل پاڼې يې په بل رنگ نه ليدل کېږي. د دانو شکل يې



شکل (۵-۲) : د مشنگ د نبات بېلابېلې ځانگړتياوې

يا غونج وي او يا صاف منځنی حد نه لري. دا نبات د ځاني گردې خپرونې (Self Pollination) توان لري. د سيلف پولېنېشن يا ځاني گردې خپرونې لرونکي بوټي هغه بوټي دي چې تکثري دواړه جوړښتونه (نرينه او بنځينه) ولري. دا ډول نبات د خپلې گردې ذرات په عين نبات کې موجوده تخمه القاح کوي او هغه ځانگړتيا، چې په نوي نسل کې ښکاره کېږي د مورني نبات په شان عين خواص لري.

مندل په خپل کار کې لومړی د مشنگ بوټی په يو صفت کې خالص کړ. هغه چاپېريال داسې جوړ کړ چې يو نبات يوازې د خپلې گردې خپرونې (سيلف پولېنېشن) له لارې د نسل توليد وکړي او دغه کار يې څو ځلې سرته ورساوه، ترڅو چې خالص نژاد منځته راغی، مثلاً: يو بوټی چې گل يې ارغواني رنگ درلود، انتخاب يې کړ او دې گل دومره نسل توليد کړ، ترڅو يې خالص نژاد منځته راوړ او په ټولو نسلونو کې يې گل يوازې يو ارغواني رنگ درلود يا په ساده عبارت د ارغواني گل لرونکی يو خالص نبات همپشه د ارغواني گل لرونکی نبات توليدوي. د مشنگ نبات کولی شي په متقابل ډول (Cross Pollination) هم گرده خپره کړي چې په دې ډول د يو نبات گرده کولی شي د څو هممنوعه نباتاتو تخمه القاح کړي. ددې عمل په نتيجه کې د متفاوتو ځانگړتياوو او خاصيتونو نبات توليدېږي. گرده خپرونه د باد، الوتونکو، حشرو او نورو حيواناتو، لکه: سپو او پيشو په واسطه سرته رسېدلی شي. په (۵-۳) شکل کې د گردې يو ډول خپرونه ليدل کېږي.

مندل په خپلو تجربو کې يوازې يوه ځانگړتيا (صفت) تر مطالعې لاندې نيوه او نورو ځانگړتياوو ته يې

پاملرنه نه کوله، مثلاً: د مشنگ په نبات کې د مندل انتخاب شوې مشخصه د گل رنگ وو. په دې مشخصه کې دوه صفتونه ارغواني او سپين رنگه شامل دي. هغه مشخصات چې مندل د مطالعې لاندې نيولي وو په (۵-۲) شکل کې ليدل کېږي.



(۵-۳) شکل: د گردې خپرونې يو ډول



### فکر وکړئ:

ولې د مشنگ په بوټي کې ځاني گرده خپرونه د مندل د څېړنو په برياليتوب کې يو مهم راز و؟



## د مندل تجربي

مندل د خپلو تجريو لپاره د مشنگ د هغه بوتې څخه کار اخېسته چې پخوا يې د هغه خالص نسل په لاس راوړی وو، د بېلگې په توگه که چېرې غوښتل يې چې د دانې د شکل ځانگړتيا تر څېړنې لاندې ونيسي، لومړی يې خالص نبات منځته راوړ > يعنې له هغې نبات څخه يې گټه اخېستله چې د هرې يوې ځانگړتيا څخه يې يوازې يو صفت درلود، مثلاً: د صافو دانو خالص نبات د تذکیر آله به يې جلا کوله او بيا يې هغه د بل خالص نبات چې گونځې دانې يې توليدولې، ورسره القاح کاوه. په واقعيت کې مندل غوښتل پوه شي، چې دوه خالص نسلونه سره يوځای شي، حاصل شوی نسل يا اولاد به يې څه ډول وي. په (۴-۵) شکل کې دغه پړاو ليدل کېږي.



## د مندل لومړنی تجربه

مندل په خپله لومړنی تجربه کې د مشنگ زيات بوتې په خپلو کې سره تزويج کړل، ترڅو بېلابېلې ځانگړتياوې مطالعه کړي. مندل لومړی د يو خالص صفت نبات لاسته راوړ او بيا به يې هغه په خپلو کې تزويج کول، د بېلگې په توگه: هغه د مشنگ خالص نبات چې گل يې ارغواني رنگ درلود د سپين رنگ گل لرونکي خالص د مشنگ نبات سره يوځای کړ. په (۵-۵) شکل کې د يادې شوې تجربې پړاوونه ليدل کېږي. له دې تزويج څخه حاصل شوی نبات يې د لومړي نسل (First Generation Plant) يا (F1) په نوم ياد کړل. له شکل څخه څرگندېږي چې د لومړي نسل (F1) ټول نباتات



(۵-۵) شکل: د مندل اوله او دویمه تجربه

د ارغوانی رنگه گل لري.

مندل ذکر شوې تجربه د مشنگ د نبات په نورو ځانگړتیاوو سرته ورسوله چې له څو تجربو څخه یې عین نتیجه په لاس راوړله، مثلاً: کله چې یې داسې نباتات په خپلو کې سره تزویج کړل چې دانې یې د شکل له پلوه خالصې (غونجې دانې یا صافې دانې) وي، وې لیدل چې په (F1) نسل کې ټول افراد یوازې یو صفت یعنې گونجې دانې وښودلې او بل صفت ښکاره نشو. مندل د والدینو هغه صفت چې په (F1) نسل کې ښکاره کېده، د بارز صفت (Dominant Trait) په نامه او هغه صفت، چې په (F1) نسل کې به پټ پاتې کېده، د مخفي صفت (Recessive Trait) په نامه یاد کړ. مندل د مخفي صفت د پوهېدلو لپاره دویمه تجربه سرته ورسوله.



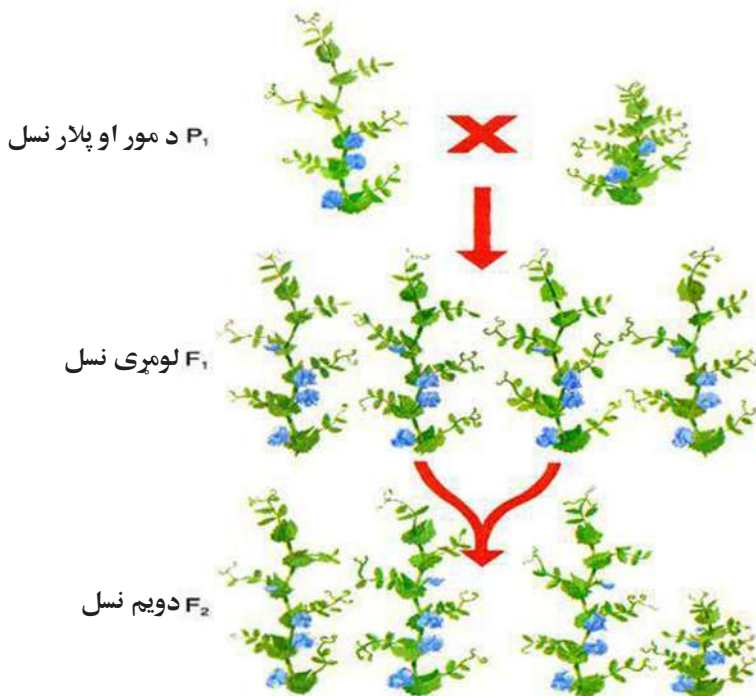
### فکر وکړئ:

د مندل د لومړۍ تجربې په باره کې څه فکر کوئ؟ ولې په لومړي نسل کې سپين رنگ ښکاره نشو؟

### د مندل دویمه تجربه

مندل چاپېریال داسې جوړ کړ چې د لومړي نسل نباتات د ځاني خپرونې (Self Pollination) په واسطه القاح شي او بیا یې لاس ته راغلې نتیجه مطالعه کړه. په (۵-۵) شکل کې واضح لیدل کېږي، د لومړي نسل نباتات چې ارغوانی گلان لري کله د مثل تولید وکړي، د دویم نسل (F2) نباتات منځته راوړي. د دویم نسل په نباتاتو (F2) کې هم بارز او هم مخفي صفتونه (هغه صفتونه چې په (F1) نسل کې پټ پاتې شوي وو) راښکاره کېږي، یعنې علاوه په ارغوانی رنگ د سپین رنگ گلان هم لیدل کېږي.

لاندې مثال مور ته د نبات د قد د ځانگړتياوو په باره کې د لومړۍ او دويمې تجربې شکل راښايي. که د خالص لوړ قد نبات په  $TT$  او د خالص ټيټ قد نبات په  $tt$  وښودل شي، څرنگه چې مخکې مو معلومات لاسته راوړل، لوی توري د بارز صفت ښکارندوی او کوچني توري د مخفي صفت ښکارندوی دي. د والدینو د تزويج يعنې ( $TT \times tt$ ) څخه په لومړي نسل کې  $Tt$  منځته راځي چې په ( $F_1$ ) نسل کې ټول نباتات لوړ قد لري. کله چې د ( $F_1$ ) نسل په خپلو کې تزويج شي، د دويم نسل ( $F_2$ ) په نتيجه کې درې نباتات لوړ قد او يو نبات به د ټيټ قد منځته راشي. د لوړ قد صفت يو بارز صفت دی چې په لومړي نسل ( $F_1$ ) کې ښکاره کېږي. وروسته د ( $F_1$ ) نسل د تزويج په صورت کې دويم نسل منځته راځي چې د لوړ قد او ټيټ قد نسبت يې ( $3:1$ ) دی.



شکل (۵-۶):







### فعالیت:



زده کوونکي په گروپونو وویشئ. د مندل د لومړۍ او دويمې تجربې چارټ د کاغذ پرمخ رسم، ښکاره او مخفي صفتونه دې پکې وښايي. زده کوونکي دې ښکاره صفت په لوی توري ( $T$ ) او مخفي صفت دې په کوچني توري ( $t$ ) وښايي.

## د مندل په تجربو کې تناسب

مندل د هغو معلوماتو په لرلو سره چې په ریاضیاتو کې یې درلودل. هغه نبات چې په یو خاص ځانګړتیا سره په دویم نسل کې ښکاره شوی وو، محاسبه کړل، ترڅو په دې سره د خپل کار پایلې واضح کړي. څرنګه چې په (۷-۵) شکل کې لیدل کېږي هغه لومړۍ نتیجې محاسبه کړې، د بېلګې په توګه: د ارغواني گلانو شمېره په حاصل شوي نسل کې 705 عدده او د سپینو گلانو شمېره 224 عدده وه او بیا یې نسبت معلوم کړ. په ریاضي کې نسبت د دوو عددونو ترمنځ اړیکه ده چې د کسر په بڼه ښودل کېږي. د مندل په تجربو کې د هرې ځانګړتیا لپاره د بارز او مخفي صفتونو ترمنځ نسبت تر څېړنې لاندې دی. په لاندې شکل کې د حاصل شوو صفتونو ډولونه د هغوی د شمېرې سره ذکر شوي دي:

 ژړ ۲,۰۰۲	 صاف ۵,۴۷۴	 سپین ۲۲۴
 شین ۲,۰۰۱	 ګونځي ۱,۸۵۰	 ارغواني ۷۰۵

(۷-۵) شکل: د ارغواني او سپینو گلانو نسبت

د مندل په تجربو کې د ارغواني گل نسبت له سپین گل سره

$$(1:3.15 = \frac{705}{224}) \text{ په (۷-۵) شکل کې لیدل کېږي.}$$

### فعالیت:



د (۷-۵) شکل په کتنې سره دې زده کوونکي د صافو او ګونځو دانو ترمنځ نسبت او د شنو او ژړو دانو ترمنځ نسبت پیدا کړي او په کتابچو کې دې ولیکي.



### اضافي معلومات:

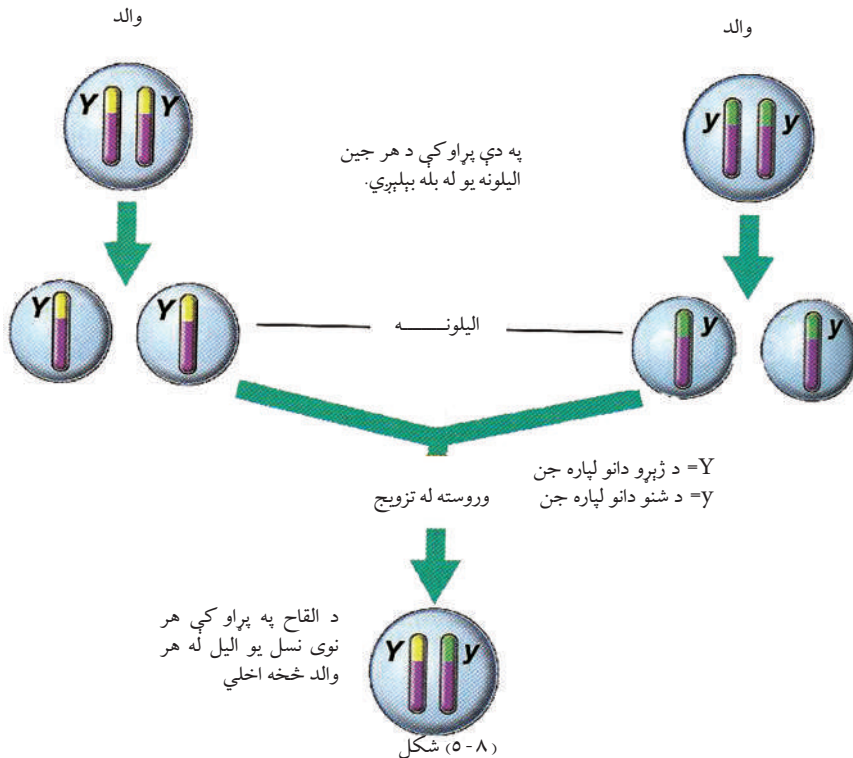
د مندل په تجربو کې د نسبت د محاسبې څرنگوالی: نسبت د دوو عددونو ترمنځ له پرتلې څخه عبارت دی. په لاندې جدول کې وگورئ، د سپين گل او ارغواني گل نباتاتو ترمنځ نسبت کولی شو دا ډول وليکو:

705 په 224 يا  $\frac{705}{224}$ . دا نسبت کولی شو چې د صورت وېش په مخرغ باندې ساده کړو. له ساده کولو څخه وروسته به وگورو هغه نسبت ته چې مندل ورته رسېدلی و، مور هم ورسپړو.

$$\frac{705}{224} = \frac{3.15}{1} = 3.15:1 \leftarrow$$

### وراثت او صفتونه

مندل له خپلو تجربو څخه دا مطلب پيداکړی و، يوازې هغه وخت کولی شي د خپلو تجربو نتيجه واضح کړي چې هر نبات يوازې يوه ځانگړتيا دوه صفتونه ولري. د بېلگې په توگه: د گل درنگ ځانگړتيا



او ددې ځانگړتيا دوه صفتونه لکه (ارغواني رنگ او سپين رنگ) دي. په حقيقت کې مندل د هر صفت لپاره دوه حالتونه په نظر کې درلودل، هغه پوهېده چې صفتونه د والدينو (مور او پلار) څخه اولاد ته په ارث اخېستل کېږي. په اوس وخت کې پوهان د هر صفت لپاره چې په ارث اخېستل کېږي، د جن (Gene) کلمه په کار وړي. جينونه په جوړه ډول وي چې يو د پلار او بل له مور څخه وي. جوړه جينونه د اليل په نامه يادېږي، يعنې د يو صفت دوه متبادل حالتونه د اليل په نامه يادېږي، لکه د گل د رنگ خاصيت لپاره ارغواني او سپين رنگ يو د بل اليل دي. (۸-۵)، شکل.

د مندل له تجربو څخه دمخه خلک په دې عقیده و، چې د اولاد صفتونه د مور او پلار د صفتونو يو مخلوط دی، د مثال په ډول هغوی فکر کاوه که يو والد لوړ قد او بل والد ټيټ قد ولري، اولاد به يې منځنی قد ولري. خو د مندل تجربو د مخلوط نظريه رد کړله.

مندل په ثبوت ورسوله د مشنگ هره دانه د هرې ځانگړتيا لپاره دوه جلا ارثي صفتونه لري چې هر يو صفت له يو والد څخه اخلي چې مخکې مو د اليل په نامه ياد کړي دي.

په (۸-۵) شکل کې دا موضوع واضح شوې ده.

د بنکاره صفتونو اليلونه د انگليسي په غټ توري او د مخفي صفتونو اليلونه د انگليسي په کوچني توري بنودل کېږي، مثلاً: د ارغواني رنگ صفت چې يو بنکاره صفت دی په PP او د گل سپينوالي چې يو مخفي صفت دی په pp بنودل شوی دی. هغه صفتونه چې په اولاد کې ليدل کېږي، د هغه جينونو په واسطه چې له والدينو څخه يې اخېستې وي، منځته راځي. د وراثت په پوهه کې ظاهري بڼه د فنوټايب (Phenotype) په نامه يادېږي او د جينونو ترتيب لکه PP د جينو ټايب څخه عبارت دی، يعنې جينيټيکي جوړښت د جينوټايب (Genotype) په نامه يادېږي.

د مشنگ په نباتاتو کې ظاهري بڼه د فنوټايب د گل رنگ (ارغواني يا سپين رنگ) دی، د دانې د شکل لپاره غونج يا صاف صفت د قد لپاره لوړ يا لنډ قد د فنوټايب څخه عبارت دی.

کله چې وايو نبات ارغواني رنگ لري، مطلب د فنوټايب څخه دی او کله چې د ارغواني رنگ د اليل په ډول يعنې PP وشاېو د جينوټايب څخه عبارت دی. د يو نسل په يو خاصيت کې د جينونو ترتيب د جينوټايب په نامه يادېږي. جينوټايب ممکن خالص وي لکه: TT يا ممکن ناخالص وي لکه: Tt. د يو فرد د خاص اليل د هرې جوړې لپاره دوه حالتونه وجود لري، که چېرې دواړه اليلونه مشابه او يوشان وي، ژوندی موجود د هغه صفت لپاره خالص يا Homozygous دی او که اليلونه متفاوت وي ژوندی موجود نسبت هغه صفت ته ناخالص يا Heterozygous دی. څرنگه چې مخکې هم وويل شو د خالص صفت د دواړو اليلونو لپاره يو ډول توري، لکه: AA او يا aa راوړل کېږي او د ناخالص صفت لپاره يو توري غټ او بل کوچنی راوړل کېږي، لکه: Aa.



## فعالیت:

هدف: په خپل وجود کې د غالبو او مغلوبو صفتونو پیدا کول: کړنلاره: زده کوونکي دې په گروپونو وویشل شي. په سپینه پاڼه کې دې لاندې جدول رسم کړي او په هغې کې دې د خپل بدن فینوټایپونه په نښه کړي.

مغلوب صفت	غالب صفت
د زني ژوروالی نه درلودل	د زني ژوروالی
د گوتو په بندونو باندې د ویښتانو نه درلودل	د گوتو پر بندونو باندې د ویښتانو درلودل
د غوږونو نښتې نرمی	د غوږونو ازادې نرمیو درلودل
د ژبې د لوله کولو توان یا مهارت نه درلودل	د ژبې د لوله کولو توان یا مهارت درلودل

## د مندل فرضیې

مندل د خپلو تجربو د نتیجو په اساس لاندې فرضیو ته پراختیا ورکړله چې نن ورځ یې د جنتیک اساس جوړ کړی دی او په وراثت کې د مندل د تیوري گانو په نامه یادېږي.

۱- هر ژوندی موجود د هرې ځانگړتیا لپاره د جینونو دوه کاپي، یو له مور او بل له پلار څخه اخلي.  
۲- جینونه متبادلي نسخې لري، د بېلگې په توگه د مشنگ په نبات کې د گل رنگ د دوو الیلونو سپین او ارغواني څخه منځته راغلی دي.

۳- کله چې دوه متفاوت الیلونه سره یوځای شي، یو یې په کامل ډول ښکاره شي او بل الیل د لیدلو وړ نه وي، څرنګه چې مخکې هم وویل شو، ښکاره شوی صفت غالب او پټ پاتې شوی صفت د مغلوب په نامه یادېږي. مندل د ټولو ځانگړتیاوو لپاره چې په خپلو تجربو کې یې مطالعه کړې وې، یو صفت همپشه غالب او بل صفت یې همپشه مغلوب وو.

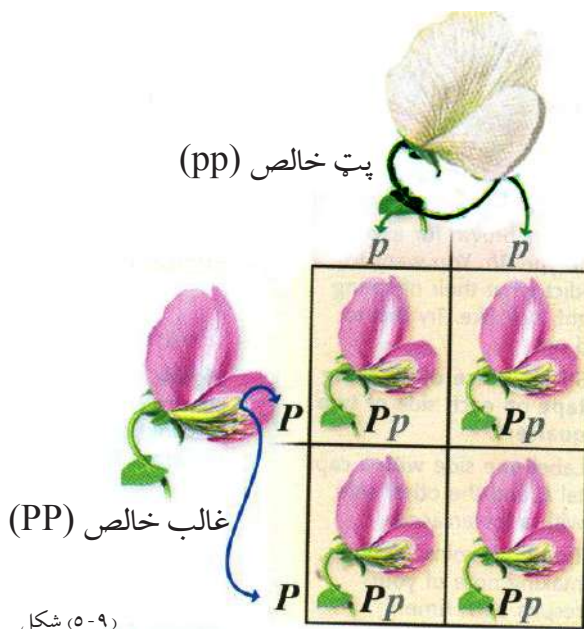
۴- مندل په دې عقیده وو، کله چې جینونه گمیتونو ته انتقالېږي په نورو جینونو کومه اغېزه نه کوي،

بلکې په مستقل ډول انتقالېږي، مثلاً: د مشنگ د رنگ جوړه جینونه د قد په جوړه جینونو کومه اغېزه نه لري.

### د پونټ مربع

په ۱۹۰۵ م. کال کې د رینالډ پونټ په نامه یو انګلیسي بیولوژي پوه د تزویج د ممکنه نتایجو د پوهېدلو لپاره یوه اسانه لاره پیدا کړه. دغه طریقه د پونټ په ویاړ د پونټ د مربع (Punnet Square) په نامه یاده شوه. که چېرې تاسو د والدینو جینوټایپ وپېژنئ، کولی شئ د پونټ د مربع په واسطه د راتلونکي نسل جینوټایپ او فینوټایپ معلوم کړئ.

د بېلګې په توګه: د یو نبات د والد جینوټایپ  $PP$  او د بل جینوټایپ  $pp$  دی، الیلونه یې جلا کوو. له (۹-۵) شکل سره سم هر یو د مربع په کورونو کې په عمودي او افقي ډول لیکو. بیا د الیلونو د یوځایوالي څخه د ممکنه نتیجو احتمال داسې واضح کېږي: په لومړي نسل کې ټول گلونه ارغواني لري، خو جینوټایپ یې  $Pp$  دی او خالص نه دی، یعنې یو الیل  $P$  یې د ارغواني رنگ له یو والد څخه او سپین رنگ الیل  $p$  یې له بل والد څخه اخیستی دی. څرنګه چې لوی توری په غالب شکل ښودل شوی دی، نو د لومړي نسل ټول نباتات غالب صفت ښکاره کوي او فینوټایپ ارغواني دی.



شکل (۹-۵)



که (F1) نسل په خپلو کې سره تزویج شي، د پونټ د مربع گانو په واسطه لاندې پایلې ته رسیږو.

بنځینه والد نرینه والد	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

1PP: 2Pp: 1pp  
نسبت 1:2:1



### فعالیت:

زده کوونکي دې په گروپي ډول د هر جینوټایپ اړوند فینوټایپ ولیکي، د (۱۰-۵) شکل ته ورته د پونټ د مربعگانو په واسطه دې وښايي. د الیلونو لپاره دې له انگلیسي تورو څخه کار واخېستل شي.



شکل (۱۰-۵)

- ۱- د صافو دانو د مشنگ خالص نبات له گونځو دانو نبات سره تزویج کړئ.
- ۲- د ټیټ قد ناخالص نبات له لوړ قد خالص مشنگ نبات سره تزویج کړئ.
- ۳- د ژپرو دانو ناخالص نبات له شنو دانو د ناخالص نبات سره تزویج کړئ.

## د تزويج ازموينه

مال لرونکي بزگران او هغه خوځ چې د نباتاتو او حيواناتو د نسل په لاسته راوړنه کې کار کوي، بايد په دې پوه شي يو ژوندي موجود چې ښکاره صفت لري، خالص دی، که ناخالص؟ څنگه کولی شي دغه موضوع تشخيص کړي؟ د بېلگې په ډول د مښنگ د يو نبات د دانو رنگ ښکاره فينوتايپ دی، څنگه پوه شو چې جينوتايپ يې خالص دی او که ناخالص (Yy) د بېلگې په توگه: د لوړ قد نبات د جينوتايپ د پوهېدلو لپاره هغه د لنډو قد نبات سره تزويج کوو، که ذکر شوی نبات خالص وي ټول حاصل شوي نباتات غالب صفت ښکاره کوي او که نبات ناخالص وي، ددې انتظار کېږي، چې حاصل شوی نباتات نيمایي غالب صفتونه او نيمایي مغلوب صفتونه ښکاره کوي، په دې شرط چې د ازموينې لاندې نبات خالص وي.

	<b>T</b>	<b>t</b>
<b>t</b>	<b>Tt</b> ښکاره	<b>tt</b> مغلوب
<b>t</b>	<b>Tt</b> ښکاره	<b>tt</b> مغلوب

## وراثت او احتمالات

سرېبړه د پونې پر مربع کولی شو د يو تزويج نتيجې د احتمالي حساب په مرسته وړاندوينه کړو. د احتمالاتو حساب موږ سره مرسته کوي چې د يوې خاصې پېښې د احتمال واقع کېدل په ډاډ سره وړاندوينه کړو.

په احتمال کې هغه پېښې په نظر کې نيسو، چې تصادفي وي، يعنې کله کله منځته راځي، نه همپشه او همدارنگه هغه عامل چې د منځته راتلو يا نه راتلو سبب کېږي نامعلوم وي. احتمال کولی شو چې په کسري عدد يا سلنې په واسطه وښايو که چېرې ممکن وي يوه پېښه منځته راشي احتمال يې په لاندې

ډول ليکلی شو. په عددي بڼه  $(1 - 1)$ ، په کسري بڼه  $(\frac{1}{1})$  او په سلنې بڼه  $100\%$ . که د يو عمل د سرته رسولو احتمال وجود ونه لري، کولی شو داسې يې بيان کړو: په عددي بڼه  $(0 - 0)$ ، په کسري بڼه  $(\frac{0}{0})$  او په سلنې بڼه  $0\%$  بنودل کېږي. د جتیکي پېښو د محاسبې لپاره له کسر څخه کار اخېستل کېږي چې فورمول يې په لاندې ډول دی:

$$\text{احتمال} = \frac{\text{د يو ډول ممکنه پایلو شمېره}}{\text{د ممکنه حالاتو د شمېرې مجموعه}}$$



### اضافي معلومات: د احتمال د محاسبې څرنگوالی:

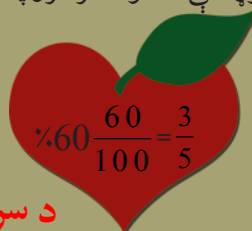
فرض کړئ چې په يوه کڅوړه کې 40 عدده ژېړې منې او 60 عدده سرې منې شته. ددې احتمال څومره دی چې که تاسو خپل لاس کڅوړې ته نښاسئ او يوه ژېړه منې راوياسئ؟ د سرې منې احتمال څومره دی؟

ټولې 100 منې لرو،

په کڅوړه کې د منو د هر گروپ کسر عبارت دی، له:



د ژېړو منو شمېر



د سرو منو شمېر

دلته د ژېړو منو د را ایستلو احتمال  $40\%$  او د سرو منو د را ایستلو احتمال  $60\%$  دی.

که اوس وغواړو دوه منې له کڅوړې څخه راوياسو، که دواړه يې ژېړې وي احتمال به يې څومره وي؟ او که دواړه سرې وي، څومره احتمال به ولري؟ او که يوه ژېړه او يوه سره وي څنگه به وي؟

د دوه ژېړو منو د را ایستلو احتمال  $16\%$  يا  $\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$  دی او د دوه سرو منو د را ایستلو احتمال  $36\%$

يا  $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{25}$  دی. همدارنگه له کڅوړې څخه د يوې سرې منې او يوې ژېړې منې د را ایستلو احتمال

$24\%$  يا  $\frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{25}$  دی. په پورته ذکر شوي مثال کې فرض کړئ چې د کڅوړې څخه ایستل شوې منې

بيا کڅوړې ته واچول شي، په پایله کې بايد ووايو وروستی احتمال عبارت دی، له: ټولو پېښو د احتمال

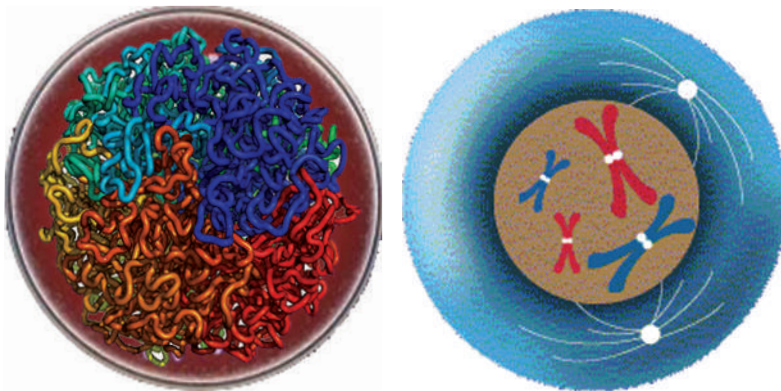
د ضرب حاصل ځکه چې هر ځل د منې را ایستل له مخکیني انتخاب څخه مستقل دی.

## کروموزوم (Chromosomes)

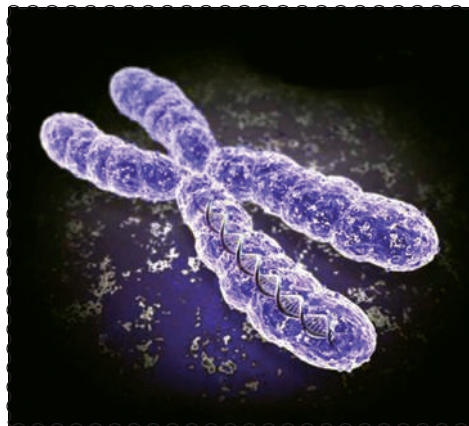
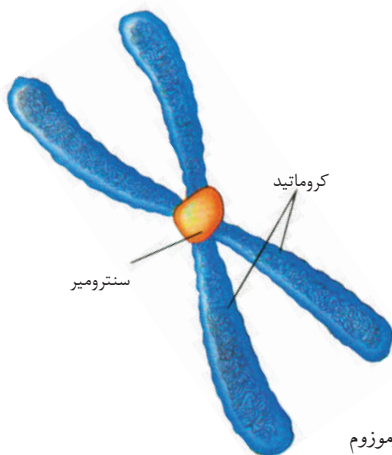
په (۱۱-۵) شکل کې د حجرې تصویر ته وگورئ. په اووم ټولگي کې مو لوستلي دي چې د حجرې په مرکز کې ګرده برخه د هستې په نامه یادېږي. هسته په عمومي ډول دوه عمله دندې سرته رسوي:

- ۱- د ژوند د فعالیتونو یا عملیو د سرته رسولو لپاره د حجرې نورو برخو ته لارښوونه کوي.
- ۲- حجرې ته د مثل په تولید کې اجازه ورکوي.

د الکتروني مایکروسکوپ په واسطه د هستې په داخل کې اوږدې تاوې شوې رشتې (تارونه) لیدل کېږي، چې د کروموزوم په نامه یادېږي. کله چې حجره خپل حجروي ویش ته تیارېږي، دغه رشتې لنډې، ډبل او منظم شکل ځانته نیسي. په دې پړاو کې کروموزومونه د کروماتیدونو په نامه دوه متې لري چې په یوه ټکي کې سره وصل (نسبتي) وي. د وصل ټکي د سنترومیر په نامه یادېږي. د انسان د کروموزومونو شمېر 23 جوړې یا 46 عدده دی، چې دغه شمېره په نورمالو او روغو وگړو کې یوشان وي.



(۱۱-۵) شکل: د حجرې په هسته کې د کروموزوم انځور



(۱۲-۵) شکل: کروموزوم



## فکر وکړئ:

که چېرې د کروموزومونو شمېر له 46 عددو څخه کم یا زیات وي، وگړی به څه ډول وي؟

د هر انسان جسم له دوه ډوله حجرو څخه جوړ شوی دی:

۱- جسمي حجري (Body Cells): د بدن انساج جوړوي چې هره حجره یې جوړه کروموزومونه لري. دغه حجري د  $2n$  کروموزومي حجرو په نامه هم یادېږي.

۲- جنسي حجري (Sex Cells): په دې کې د نرینه او بنځینه جنس حجري شاملې دي. په دې حجرو کې د هرې جوړې له کروموزوم څخه یوازې یو کروموزوم شتون لري چې  $n$  کروموزومي حجره ورته هم وايي. د انسان هره جنسي حجره ۲۲ جوړې غیر جنسي یا جسمي کروموزومونه لري، چې د اېوزوم (Autosome) په نامه یادېږي. یوه جوړه جنسي کروموزوم لري چې په بنځینه جنس کې  $XX$  او په نرینه جنس کې  $XY$  جوړه کروموزومونه شتون لري.

کروموزومونه جین لري. جین د کروموزوم کوچنی برخه ده چې په ژونديو موجوداتو کې د یوې ځانگړتیا (صفتونو) ټاکونکي وي. د صفتونو ډولونه لکه د سترگو رنگ، د ویبستانو رنگ، د ویبستانو بڼه، د غوږونو بڼه او نورو څخه یادونه کولی شو.

د هر ژوندي موجود بدن زرگونه ځانگړي صفتونه لري. په حقیقت کې د وراثت یا جنتیک علم د جینونو د عمل د څرنگوالي په باره کې بحث کوي. او د ټولو صفتونو کنټرول په غاړه لري. جینونو د کروموزومونو د پاسه د تسبو د دانو په شان یو پریل پسې ځای نیولی دی. هر کروموزوم د جینونو بېلابېل ډولونه لري چې د بېلابېلو صفتونو کنټرول په غاړه لري.



## د پنځم څپرکي لنډيز

❁ جنتيک له يوې حجرې څخه بلې حجرې ته او له والدينو څخه راتلونکي نسل او له يو نسل څخه بل نسل ته د بيولوژيکي معلوماتو له لېږد څخه عبارت دی. لومړنی سړی چې ويې کړای شول د ارثي صفتونو په لېږد باندې حاکم قوانين وپېژني، اتریشي راهب، گريگور مندل و، نوموړي په 1866 م. کال کې دغه قوانين، چې د مشنگ په نبات باندې د هغه د تجربو حاصل و، وړاندې کړي. مندل په خپلو لومړنيو تجربو کې د مشنگ زيات نباتات په خپلو کې تزويج کړل، ترڅو بېلابېلې ځانگړتياوې مطالعه کړي.

❁ هغه لومړنی نبات د يو صفت لپاره په خالص ډول منځته راوړ او بيا يې په خپل منځ کې تزويج کړل. له دې تزويج منځته راغلي نباتات د اول نسل (نسل) په نامه ياد کړل.

❁ مندل په خپله دويمه تجربه کې چاپېريال داسې جوړ کړ چې د (F1) نسل نباتات د ځاني خپرېدنې په بڼه القاح شي او بيا يې د حاصل نتيجه مطالعه کړه.

❁ کله چې (F1) نسل تزويج شي، دويم نسل (F2) منځته راوړی. بيولوژي پوهانو هر صفت، چې په ارث اخېستل کېږي، د جين په نامه ياد کړ چې يو له پلار او بل له مور څخه وي. هر جين دوه متبادل صفتونه لري چې د اليل په نامه يادېږي.

❁ د تزويج د امتحان لپاره هغه ژوندی موجود چې فینوټایپ يې ښکاره وي او جینوټایپ يې نامعلوم وي، له هغه ژوندی موجود سره چې فینوټایپ يې مغلوب او خالص جینوټایپ ولري، تزويجوي.

❁ کروموزومونه په هسته کې له هغو اوږدو او تاو شوو تارونو څخه عبارت دي چې د کروماتيد په نامه د دوو متيو لرونکي دي او دغه متيې د سنترومير په نامه په يوه ټکي کې نښتي وي.

## د پنځم څپرکي پوښتني

### د تشو ځايونو پوښتني

- هغه نبات چې ځاني گرده خپرونه (سېلف پولېنېشن) ولري، هغه نبات دی چې دواړه جوړښتونه \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ ولري او نبات د خپلې گردې ذرې موجوده تخمې په \_\_\_\_\_ کې القاح کېږي.
- د وراثت په علم کې ظاهري بڼه د \_\_\_\_\_ په نامه او جنتيکي بڼه د \_\_\_\_\_ په نامه يادېږي.
- د انسان په هره حجره کې د کروموزومونو شمېر \_\_\_\_\_ دی.

### څلور ځوابه پوښتني

- کروموزوم د \_\_\_\_\_ په نامه له دوو متو څخه جوړ دی.
- الف: کروماتين، ب: سنټرومير، ج: کروماتيد، د: هيڅ يو.
- په انسان کې د جنسي کروموزومونو شمېر \_\_\_\_\_ دی.
- الف: 23 عدده، ب: يوه جوړه، ج: يو عدد، د: 23 جوړې.

### تشرېحي پوښتني

- جنتيک يا د وراثت علم تعريف کړئ.
- مندل ولې د مشنگ بوتې د خپلو تجربو لپاره غوره کړ؟
- د تزويج ازموينې څخه په جنتيک کې ولې کار اخېستل کېږي؟
- د انسان په بدن کې څو ډوله حجرې شته؟ د هرې يوې په باره کې په لنډ ډول توضېح ورکړئ.

## ارثي صفتونه

فرض کړئ تاسو غواړئ په ارث اخېستل شوې د یو خاص صفت څرنگوالی لکه خضري یا البینو (Albino) (مورذاتي د بدن د پوستکي او ټولو وینتانو سپینوالی دی) مطالعه کړئ.

ددې کار لپاره باید له ارثي نسبناڼې یا جرړې (شجرې) (Pedigree) څخه کار واخېستل شي. له جرړې څخه د غیرعادي صفتونو او ارثي یا جنټیکي ناروغیو په باره کې د څېړنې لپاره کار اخېستل کېږي او مور سره مرسته کوي، تر څو په دې احتمال پوه شو چې یو وگړی د کومې خاصې ناروغۍ ناقل یا لېږدوونکی دی او کچه یې څومره ده؟

ناقل یا لېږدوونکی هغه وگړو ته ویل کېږي چې د ناروغیو تولیدوونکي الیلونه ولري، خو ظاهري بڼه یا فینوټایپ یې د هغې ناروغۍ ښکارندوی نه وي. د بېلگې په توگه: که یو څوک د خضري صفت له پلوه ناخالص وي او فینوټایپ یې د هغه صفت ښکاروندی نه وي، خو دا امکان لري دغه صفت خپل اولاد ته ولېږدوي چې دې شخص ته د خضري ناروغۍ ناقل وایي.

خضري خلک نشي کولی، هغه انزایم چې په بدن کې د رنگ د تولید لامل کېږي، تولید کړي، له دې کبله وینتان، پوستکي او سترگې یې بې رنگه پاتې کېږي. ځینې حیوانات هم خضري وي. د جنټیک د علم پوهان له نسبناڼې یا جرړې څخه گټه اخلي. په جنس پورې تړلي صفتونه د الیلونو غالبوالی او مغلوبوالی د وگړو په خالص والي پورې اړونده معلومات لاسته راوړي.

ددې څپرکي په لوستلو سره به وکولای شئ چې: د ښکاره توب اهمیت، د جنس تعین د سترگو او پوستکي د رنگ او ډون سنډروم باندې پوه شئ، اهمیت به یې درک کړئ او توضیح به یې کړای شئ.



## د بارزیت ارزښت



شکل (۶-۱)

مندل د مشنگ د بوټي د صفتونو مختلف حالات مطالعه کړل. پوهانو د مندل کارونه بیاځلي تحقیق او د څېړنې لاندې ونيول او هغې ته یې پراختیا ورکړه.

تاسو په (۱-۶) شکل کې د معما په ډول یو تصویر په نظر کې ونیسئ چې په کوچنیو برخو ټوټه شوی وي او وغواړئ چې له هغو ټوټو څخه بیا بشپړ تصویر جوړ کړئ. د دې کار د سرته رسولو لپاره تاسو کولای شئ چې خوځو ځلې مختلفې د کاغذونو ټوټې سره یو ځای کړئ تر څو د مناسبو ټوټو په یو ځای والي سره تصویر بشپړ

کړئ. د مندل په گڼون جنتیک پوهانو له پخوا څخه د جنتیک د علم په بشپړولو پیل وکړ او هر ځل یې نوي معلومات کشف کړل چې ځینې وختونه یې پخواني معلومات نفې کول.

مندل په خپلو تجربو کې یوازې په ساده حالاتو اکتفا کړې وه، د بېلگې په توگه یوازې د گل رنگ (ارغواني او سپین) یې په پام کې نیولی و چې د مندل د نظریاتو پر بنسټ د F1 نسل باید یوازې سپین ارغواني وي چې دغه حالت د الیل په بارزیت پورې اړه لرله.

وروسته پوهان دې نتیجه ته ورسېدل چې یوازې د غالبیت او مغلوبیت حالت مطرح نه دی، بلکې نور عوامل هم دخپل دي چې په لاندې ډول د څېړنې لاندې نیول کېږي.

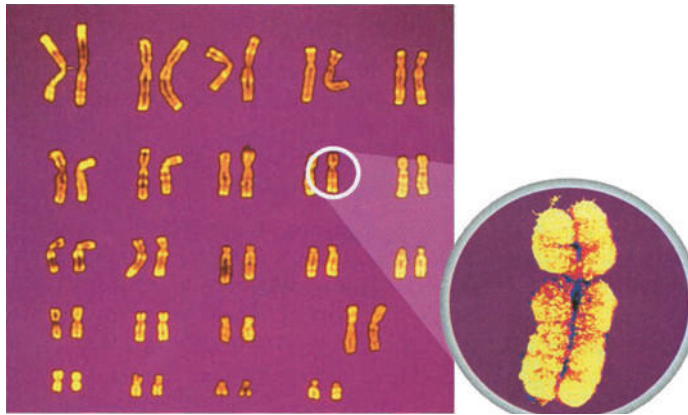
### نیمه بارزیت او د دریمي فینوټایپ ښکاره کېدل

که د غالبوالي خاصیت په پام کې ونيول شي، هغه نبات چې هیتروزایگوس دي او هغه بل نبات چې هوموزایگوس دي کېدای شي، مشابه فینوټایپ ولري، د بېلگې په توگه: د Pp جینوټایپ او د pp جینوټایپ دواړه یوشان فینوټایپ یعنی ارغواني رنگ لري. کله چې صفتونه په نیمه بارز شکل ولېږدول شي، د هتروزایگوس شخص فینوټایپ د دوو خالصو صفتونو منځنی حالت نیسي؛ د مثال په ډول: د مشنگ په نباتاتو کې د گل رنگ دوه خالص شکلونه (سپین pp او ارغواني PP) لري، چې د هتروزایگوس درېم حالت (Pp) گلابي رنگ نیسي. درېم حالت یا منځنی حالت ددې ښکارندوی دی، چې د دواړو خالصو صفتونو څخه یې یو هم غالب نه دی په نتیجه کې درېم حالت منځته راوړي. کله یې چې په لاس راغلی نسل په خپلو کې سره تزویج کړ، په (F2) نسل کې یې علاوه پر گلابي او سپین رنگ د ارغواني رنگ نباتات هم منځته راغلل.

## د جنس تعینیدل

مخکې هم ذکر شوي دي چې د انسان د کروموزومونو شمېر ۲۳ جوړې دي. له هغې جملې څخه یې ۲۲ جوړې جسمي کروموزومونه دي او یوه جوړه یې جنسي کروموزومونه دي چې په انسان کې د جنسیت تعینونکي دي. په نرینه وو کې جوړه کروموزومونه XY او په ښځینه کې XX دي. په نرینه وو کې د میوسس د حجروي وېش په عملیه کې د X او Y دوه ډوله گامیتونه تولیدېږي. (۲-۶) شکل.

په ښځینه جنس کې دوه د XX کروموزومونه دي، چې یوازې یو ډول گامیت تولیدوي. که چېرې ښځینه X گامیت د نارینه X گامیت سره یو ځای شي، مؤنث جنس او که ښځینه X گامیت د نارینه Y گامیت سره یو ځای شي نارینه جنس منځته راځي.

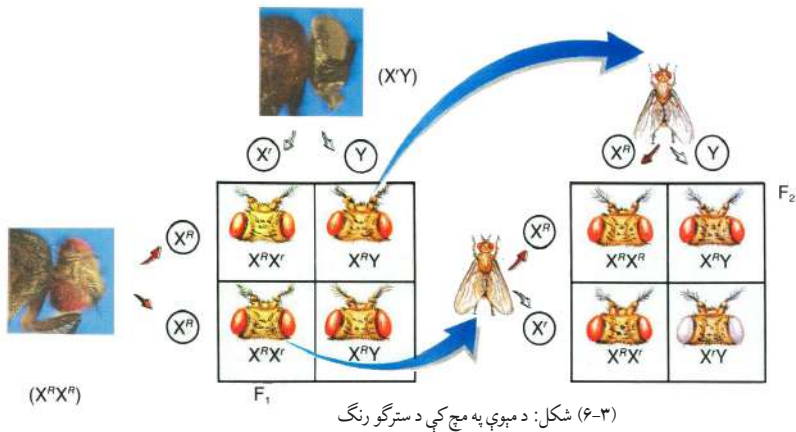


شکل: (۲-۶) د کروموزومونو چارټ

## جنس پورې تړلي صفتونه

په ۱۹۱۰ م کال کې توماس مورگان د مېوې په مچ کې د جنسي کروموزومونو پورې اړونده صفتونو په باره کې څېړنه وکړه. پوهېږو چې جینین د کروموزوم د پاسه واقع دي. ځینې صفتونه د جنسي کروموزومونو د پاسه جی نونو په واسطه کنټرولېږي. ذکر شوي صفتونه د جنس پورې اړونده تړلي صفتونو په نامه یادېږي.

په عمومي ډول د مېوې د مچانو د سترگو رنگ سور دی. مورگان یوه ورځ دې ته پام شو چې د نوموړو مچانو د یو نرینه مچ د سترگو رنگ سپین دی. د مچ د سترگو د رنگ فینوټایپ په (۶-۴) شکلونو کې لیدل کېږي.



څرنګه چې لیدل کېږي د  $Y$  کروموزوم په مقابل کې د سترگو د سپین رنگ د صفت لپاره هیڅ ډول الیل نه لري، نو د پونټ په مربع کې  $Y$  یوازې راغلی دی. یعنې  $R$  یې پر سر نه دي لیکل شوي، د  $X$  د پاسه  $R$  لکه ( $X^R$ ) د سور رنگ د الیل څخه استازیتوب کوي. مورگان د سپینو سترگو نوموړی مچ د سرو سترگو له بنځینه مچ سره تزیوج کړ. د ( $F_1$ ) نسل ټول سور سترګي مچان منځته راغلل او د سپینو سترگو صفت په مغلوب شکل وو. وروسته یې ( $F_1$ ) نسل په خپلو کې تزیوج کړ. د مندل د فرضیې له مخې که یو صفت مغلوب وي په ( $F_2$ ) نسل کې باید نسبت یې (۳:۱) وي، یعنې درې مچان سرې سترګې لري او یو مچ د سپینو سترگو منځته راځي. لکه څنګه چې په پورته شکل کې لیدل کېږي دا همغه څه وو چې مورگان لاسته راوړي وو. همدارنګه نوموړی دې مطلب ته هم ورسېد چې د سپینو سترگو صفت یوازې نرینه جنس ته په ارث رسېږي. هغه داسې نتیجه واخېستله څرنګه چې د نر جنس والد د سترگو رنگ سپین وو او دا صفت مغلوب هم وو. ټول نوي نارینه جنس ناخالص او سور سترګي وو او غالب صفت له بنځینه جنس څخه لاسته راغلی دی. مورگان خپلو تجربو ته دوام ورکړ او د سپینو سترگو لرونکی بنځینه مچ یې هم لاسته راوړ. کله یې چې دا بنځینه مچ د سرو سترگو لرونکي مچ سره تزیوج کړ، په راتلونکي نسل کې ټول بنځینه جنسونه د سور رنگ سترگو لرونکي وو او نرینه جنس د سپین رنگ سترگو لرونکي وو. مورگان دې نتیجې ته ورسېد چې د سترگو د سپین رنگ صفت د مېوې په مچ کې د  $X$  په کروموزوم پورې تړلی دی.

## د سترگو رنگ

د انسان د سترگو د عنبيې، وېبستانو او د پوستکي رنگ په يو شمېر پگمنتونو (Pigments) پورې اړه لري چې اساس او بنسټ يې ځانگړي جينونه تشکيلوي. ځينې وختونه امکان لري چې په يو جين کې د تغير له کبله د رنگ د رامنځته کېدو مخنيوی وشي.

د سترگو د مشيمې مخکينۍ برخه چې د سترگې د کسي (Pupil) شاوخوا واقع ده او د عنبيې په نامه يادېږي، رنگه برخه ده، چې د رنگ له پلوه په بېلابېلو انسانانو کې توپير کوي چې د عنبيې رنگ په مېلاني (يو ډول پگمنت دی) پورې اړه لري. معمولاً (تت رنگ په روښانه رنگ غالب دی او نسواري او يا شين رنگ په آبي رنگ غالب دی). د ځينو خلکو د سترگو د عنبيې رنگ شين يا آبي دي، خو د زياترو خلکو د سترگو رنگ نسواري يا تور وي. د انسانانو د سترگو په رنگ کې د نه (۹) فينوټايپونه تعين شوي دي.



(۶-۴) شکل: د سترگو مختلف رنگونه

### فعاليت:



په خپل ټولگي کې وگورئ چې د څو کسانو د سترگو رنگ تور، د څو کسانو قهوه يي، د څو کسانو ابي، د څو کسانو شين او د څو کسانو نسواري دی او تناسب يې معلوم کړئ.

## د پوستکي رنگ

ډېر امکان لري چې د انسان د پوستکي رنگ د څلورو جفتو اليلونو په واسطه کنټرول شي. هر څومره چې په دوه رگه کې د رنگه اليلونو شمېر د تور او سپين په منځ کې زيات وي، په هماغه اندازه د پوستکي رنگ تياره وي، ځکه چې د اليلونو تاثيرونه سره يوځای کېږي. ويلي شو چې د انسان د پوستکي د رنگ صفات د زياتو جينونو يا (د دوه اليلونو څخه د زياتو) په واسطه تعينېږي. په هغو نوو زېږېدلو کې، کوم چې د پروټين په شديد قلت اخته وي، د خضري يعنې البينو ناروغی د پيدا کيدو خطر يې زيات وي. Albinism د پوستکي او وينتانو په اړه يو ډول ارثي بې نظمي ده چې د مغلوب په شکل په ميراث اخېستل کېږي. يو وگړی چې د البينو د مشخصاتو ليردونکی وي د رنگه موادو د موجوديت سره بياهم د پوستکي او د وينتانو رنگ جوړولی نشي، يعنې دا توان نه لری د امينواسيدونو څخه يو ډول رنگه ماده جوړه کړي. د البينو وينتان سپين او پوستکی يې عادي رنگ نلري. دا چې د سترگې د عدسيې ترشا وينه ښکاري، نو سترگې يې سرې معلومېږي او البينيزم د مغلوب په شکل په ميراث وړل کېږي، له دې کبله که خپلوان په خپل منځ کې واده وکړي دا خطر په جدي توگه اطفالو ته متوجه دی.

## د وينتانو ډول

د انسان د وينتانو ډول د يوې جوړې اليلونو په وسيله تعينېږي. کورپی (تاو شوي وينتان) يو ښکاره او صاف وينتان يو مخفي صفت دی. که چېرې يو د والدينو څخه تاو شوي او بل يې صاف وينتان ولري، نوی نسل به تاو شوي وينتان ولري (ناخالص وي).

## د پوستکي په رنگ د چاپیریال تاثیر

په ژوندیو موجوداتو کې د پوستکي رنگ نه یوازې د وگرې په جنتیک پورې اړه لري، بلکې مستقیماً د هغه د اوسېدو په چاپیریال پورې هم اړه لري، د بېلگې په توگه: د قطبي گیدرې د پوستکي رنگ د چاپیریال د تودوخې په درجې پورې تړلی وي، یعنی د اوړي په اوږدو کې یې بدن یو ډول انزایم تولیدوي چې پگمنټ جوړوي. دغه پگمنټ د گیدرې د پوستکي رنگ تتر ګرځوي، یعنی نسواري سور ته ورته رنگ منځته راوړی. (۵-۶) شکل.



شکل (۵-۶)

د پوستکي د رنگ دغه بدلون په اوړي کې گیدرې ته فرصت ورکوي چې په اسانۍ پټه شي او ښکار وکړي. په ژمي کې د رنگ د تولید انزایم نه ترشح کېږي، د گیدرې د پوستکي رنگ ورو ورو سپینېږي چې د چاپیریال تر اغېزې لاندې راځي او دواړو لاندې په اسانۍ پتېدلای شي. همدارنگه د لمر رڼا هم د پوستکي په رنگ تاثیر اچوي، د بېلگې په توگه هغه هېوادونه چې د لمر د رڼا څخه غني دي، د وگړو د پوستکي رنگ یې نظر د هغو هېوادونو خلکو ته چې د لمر د رڼا څخه کمه گټه اخلي، نسبتاً تور وي. تاسو کولی شئ، دغه موضوع په مقایسوي ډول د هند او روسیې د خلکو ترمنځ وگورئ.

### اضافي معلومات:



د چاپیریال په بدلون سره په نباتاتو کې هم رنگ بدلون مومي، د بېلگې په ډول په ادیس گل کې مختلف رنگونه لکه آبي او گلابي شته، په داسې حال کې چې ددې گلانو جنتیک یوشان دی. د ادیس گل په هغه خاوره کې چې تېزابي خاصیت لري په آبي رنگ او په هغه خاوره چې له خنثي څخه تر قلوي پورې خاصیت لري، په ارغواني او گلابي رنگونو لیدل کېږي. په (۶-۶) شکل کې د ادیس د گل مختلف رنگونه لیدل کېږي.



شکل (۶-۶)

## د کروموزومونو په شمېر کې بدلون (ډاون سنډروم)

زموږ د بدن د حجرو پر هر یو کروموزوم باندې زرگونه شمېر جینونه موجود دي. جینونه د بدن په ودې، د مثل په تولید، مېتابولېزم او نورو حیاتي عملیو کې عمده رول لري او د ټولو جینونو موجودیت د بدن د صحت او سلامتی لپاره اړین دي. هرکله چې د یوچا د کروموزومونو په شمېر کې بدلون راشي، نوموړی شخص نورمال بدن نه لري. د بېلگې په توګه آن که یو کروموزوم هم کم وي، یعنې شخص ۴۵ کروموزومونه ولري ژوندی نه پاتې کېږي. که چېرې برعکس یو عدد کروموزوم زیات ولري، نوموړی شخص په ذهني وروسته والي (ډاون سنډروم) اخته کېږي. د مور عمر ددې زیان په راوړلو کې عمده رول لري. د ۳۰ کلونو څخه په ځوانو میندو کې ددې زیان د ښکاره کېدو ( $\frac{1}{1500}$ ) احتمال وي او په ۳۰-۳۵ کلونو میندو کې احتمال دوه چنده کېږي او له ۴۵ کلنۍ عمر څخه د پورته عمر میندو کې ددې زیان د ښکاره کېدو خطر ډېر زیات ( $\frac{1}{16}$ ) وي.



شکل: (۶-۷) په ډاون سنډروم باندې اخته شخص

## د شپږم خپرکي لنډيز

✿ د غیرعادي صفتونو او په ارث اخیستل شوو خاصو ارثي ناروغیو او صفتونو د تحقیق او څرنګوالي په باره کې له جنټیکي خاصې نښنامې یا جرړې څخه کار اخیستل کېږي. ارثي نښنامه زموږ سره مرسته کوي چې د هغې په احتمال باندې پوه شو چې د ناروغۍ تولیدوونکي د کوم خاص جین څومره لېږدوونکي یو.

✿ ناقل هغه چاته ویل کېږي چې د ناروغۍ د تولیدوونکي الیلونو لېږدوونکي وي، خو ظاهري شکل یا فینوټایپ یې د هغې ناروغۍ ښکارندوی نه وي.

✿ جنس پورې تړلي صفتونه هغه صفتونه دي چې جینونه یې په جنسي کروموزومونو ( $X, Y$ ) باندې واقع وي. په انسان کې د کروموزومونو شمېر ۲۳ جوړې دي، چې ۲۲ جوړې یې جسمي کروموزومونه او یوه جوړه یې جنسي کروموزومونه دي چې په انسان کې جنس تعینوي.

✿ هرکله چې په کروموزومونو کې بدلون راشي یعنې کم یا زیات شي ذکر شوي وګړي یا ژوندی نه پاتې کېږي یا په ذهني وروسته والي (ډاون سنډروم) اخته کېږي.



## د شپږم څپرکي پوښتنې

### د تشو ځایونو پوښتنې

- منځنۍ یا درېمې حالت ددې ښکارندوی دی، چې د والدینو صفتونه کاملاً \_\_\_\_\_ نه دي.
- یو ښځینه انسان په خپله جنسي حجره کې د \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ په نوم کروموزومونه لري.

### لاندې تشو ځایونو لپاره د مناسب ځواب څخه کرښه چاپیره کړئ.

- د مور عمر د ډاون سنډروم د نیمگړتیا په منځته راوړلو کې \_\_\_\_\_
- الف: هیڅ رول نه لري، ب: مهم رول لري، ج: بې تاثیر نه دی او د: هیڅ یو.
- مورگان په خپلو څېړنو کې دې نتیجه ته ورسېد چې د مچ د سپینو سترگو صفت د \_\_\_\_\_ څخه په ارث اخلي او د X په کروموزوم پورې تړلي دي.
- الف: یوازې د ښځینه جنس، ب: ښځینه او نرینه جنس، ج: یوازې نرینه جنس او د: الف او ج دواړه

### تشریحي پوښتنې

- ارثي نسبنامه څه شی دی او ولې ورڅخه گټه اخیستل کېږي؟
- د ډان سنډروم علت په لنډ ډول تشریح کړئ؟
- له جنتیکي پلوه ناقل چاته ویل کېږي؟ په لنډ ډول معلومات ورکړئ؟

## د جنیتیک پلي کول

په تېرو خپرکو کې مو د کروموزومونو او DNA په باره کې معلومات حاصل کړل. هستوي تېزابونه په جنیتیک کې اساسي ماده ده چې هر وگړی د ارثي ځانگړتیاوې او معلومات لري او له یو نسل څخه بل نسل ته انتقال کوي.

د جنیتیک پوهان د شلمې پېړۍ له لومړیو څخه په حجره کې د جنیتیک د مادې د ماهیت د کشفولو په لټه کې و. په هغه زمانه کې یې د جنیتیکي مادې د جوړښت او څرنگوالي په باره کې پوره معلومات نه درلودل، خو په دې عقیده و، چې د جنیتیک ماده باید د لاندې ځانگړتیاوو لرونکي وي:

- ۱- جنیتیکي اطلاعات په خپل ځان کې زېرمه کړي.
- ۲- هغه د یو نسل څخه بل نسل ته ولېږدوي.
- ۳- د دوامداره جوړښت لرونکي وي، ترڅو د فرد د ژوند تر پای پورې تغیر ونه کړي.

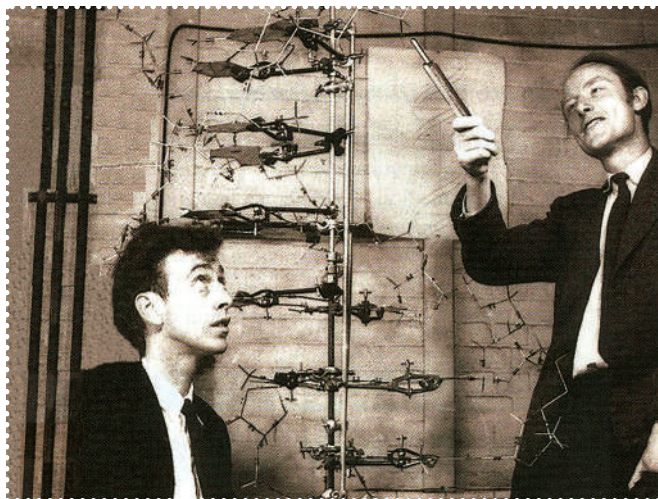
په دې خپرکي کې به تاسو د جنیتیکي مادې د جوړښت او د انسانانو د ژوند په ښه والي کې د جنیتیک د اهمیت په باره کې معلومات حاصل کړئ.

## DNA یا Deoxyribo Nucleic Acid

DNA څه شی دی او د څه شی سره ورته والی لري؟

ډېر کلونه د DNA د مالیکول جوړښت او شکل جنتیک پوهانو ته یوه معما وه.

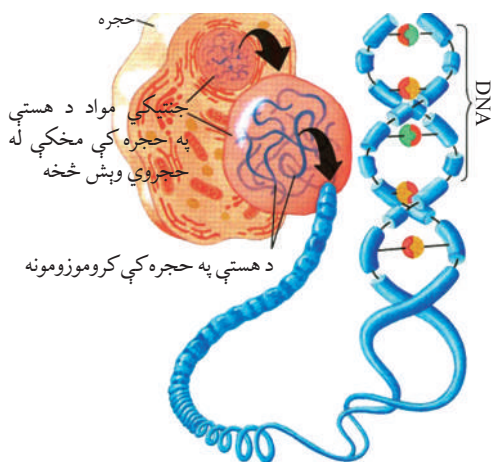
په ۱۹۵۰ م کال کې دوو پوهانو کریک او واټسن له زیاتو مختلفو تجربو څخه وروسته د DNA د کیمیاوي جوړښت موډل کشف کړ، چې ددې معما په حلولو سره یې د نوبل جایزه واخېستله. (۷-۱) شکل.



په (۷-۱) شکل کې د دوو پوهانو تصویر او د هغوی جوړ شوی موډل لیدل کېږي.

ارثي صفتونه د جینونو په واسطه تعینېږي. همدا جینونه دي چې له یو نسل څخه بل نسل ته لېږدول کېږي. جینونه د کروموزومونو د پاسه واقع دي، د کروموزوم یوه برخه ده چې د زیاترو حجرو په هسته کې واقع وي. کروموزومونه له پروټین او DNA څخه جوړ دي. DNA جنتیکي ماده ده، چې د ارثي صفتونو تعینونکې ده، خو آیا دغه جنتیکي ماده (DNA) به په کوم شکل وي؟ پوهان په دې پوهېدل چې DNA باید دوه خصوصیات ولري:

۱- د حجروي د خاصو فعالیتونو د لارښوونې وس ولري.

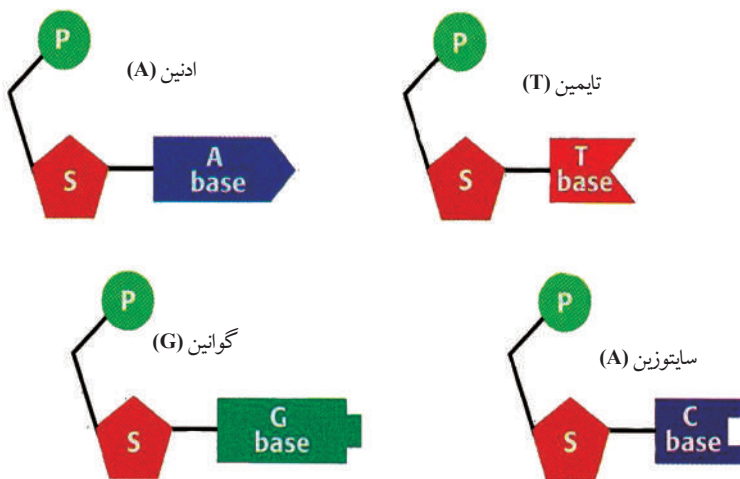


(۷-۲) شکل: په حیواني حجره کې د جنتیکي مواد انځور

۲- وکولی شي، چې ارثي معلومات له یو نسل څخه بل نسل ته ولېږدوي. پوهانو فکر کاوه چې یوازې پیچلي مالیکولونه، لکه: پروټینونه کولی شي چې پورته نومول شوې دوه عمیلې سرته ورسوي، خو ولیدل شو چې DNA ارثي خواص نقلونه د پروټینونه.

### د DNA جوړوونکي برخې یا نوکلېوټایډونه

DNA له کوچنیو برخو څخه جوړ شوي دي، چې د نوکلېوټایډ په نامه یادېږي. هر نوکلېوټایډ له پنځه کاربنه قند، قلوې او فاسفېټ څخه جوړ دي. قلوې گانې یې څلور ډوله دي، له: ادنین، گوانین، سایتوسین او تایمین څخه عبارت دي چې هر یو یې خاص شکل لري. پوهان دغه قلوې گانې د خپل نوم په لومړي توري یادوي، لکه: ادنین (A) او داسې نور. د نوکلېوټایډونو ډولونه په لاندې شکل کې لیدل کېږي.



شکل: (۷-۳) د نوکلېوټایډونو ډولونه

### د واټسن او کریک موډل

جیمز واټسن او فرانسیس کریک دوه پوهان دي چې تصویر یې په (۷-۱) شکل کې لیدل کېږي. دا دواړه دې نتیجې ته ورسېدل چې DNA باید د تاوې شوې رېښې پورې (زینې) په شان وي، وروسته هغوی وتوانېدل د DNA موډل د ډېرو ساده موادو په کارونې سره چې په لابراتوار کې یې درلودل، جوړ کړي. ذکر شوی موډل په اسانۍ ښودلی شول چې د DNA د کاپي کېدو او په حجره کې د هغې د فعالیت څرنګوالی تشریح کړي (۷-۴) شکل.

د DNA شکل د دوه گوني مارپیچ په نامه هم یادېږي. د DNA پورې ته ورته د موډل دواړو



شکل (۷-۴) د DNA مارپیچی یا غبرگ تاوشوی انځور

خواو ته مټې د قند او د فاسفېټ د گروپ څخه جوړې شوي دي او د پورې پارکي له جوړه قلوې گانو څخه جوړې دي. اذنين تل له تايمين سره او سايتوسين له گوانين سره د هايډروجنې رابطو په واسطه اړيکي لري.

### په انجینرۍ جنتیک کې لومړني گامونه

د بیولوژي پوهانو له پخوا څخه د جنتیک له انجینرۍ سره مینه درلودله، لکه: څنگه چې په دې نږدې وختونو کې یې د انساني انسولینو د برابرولو لپاره له بکتريا څخه کار واخیست یا په نباتاتو کې د بېلگې په توگه په روميانو کې به یې جینونه داخلول چې د ځانگړو خواصو د منځته راتلو لامل کېدل یا د بېلگې په توگه د اور اوره کي (هغه حشره ده چې د شپې رڼا کوي) جین یې د تنباکو حجرو ته داخل کړ، په نتیجه کې په نوموړي نبات کې جین یو ډول پروټین تولید کړل، چې د شپې له خوا نبات روښانه معلومېده، عین عمل یې په حیواناتو کې تجربه کړ چې په (۷-۵) شکل کې لیدل کېږي.

د جنتیک د انجیرانو د رڼا جین د جلي فیش څخه واخیست او د خوگک زیگوت ته یې پیچکاري کړ چې د ودي او رشد څخه وروسته به د حیوان بدن رڼا کوله.

د جنتیک د انجینرۍ پوهان د خوراکي توکو، درملو او مصنوعي منسوجاتو د زیات تولید او ښه کیفیت لپاره له دې علم څخه استفاده کوي. پورته ذکر شول چې د جنتیک پوهانو په پرمختللي لابراتوارونو کې همېشه د نوو صفتونو په منځته راوړلو کې د ناروغیو تولیدوونکو جینونو په له منځه وړلو کې کوښښ کوي.



ب: د تنباکو نبات چې د اور اوزکي جین لري

الف: د خوگ انځور چې په خپل بدن کې د جلي فیش جین لري. شکل (۷-۵)

DNA یې له دوو یا څو ژونديو موجوداتو څخه اخیستی او یوځای کړی یې دی او د نوو توپیر لرونکو خواصو DNA یې منځته راوړي دي چې دې ډول نوي DNA ته Recombinant DNA یا د نوي جوړښت DNA ویل کېږي. د نوي ترکیب شوي (Recombinant DNA) یوه عمده استفاده د شکرې یا دیابت د ناروغانو لپاره د انسولین تولید دی. څرننگه چې په دیابت

یا شکرې باندې اخته کسان نشي کولی په خپل بدن کې په نورمال ډول او ټاکلې اندازې انسولین جوړ کړي، ترڅو په وینه کې یې د شکرې اندازه کنټرول کړي، له دې کبله په مصنوعي ډول یې اخیستلو ته اړتیا لري.

د جنتیک انجینران د انساني انسولینو تولیدوونکي جین بکتريا ته داخلوي، په نتیجه کې بکتريا انسولین تولیدوي چې دغه تولید شوی انسولین نسبت د تولید مخکینیو طریقو ته په زیاته اندازه او د ښه کیفیت لرونکی وي.

### **د جنتیک انجینری درملې او واکسین**

د جنتیک انجینری په زړه پورې لاسته راوړنې په ټولنو کې زیاتره د گټې اخیستنې وړ گرځېدلې دي. د درملو په برابرولو او هغو پلټنو کې د جنتیکي ټکنالوژۍ څخه گټه اخیستنه دوام لري او دا کار پای نه لري. ځینې درملې چې له دې لارې برابر شوي دي اوس یې د خلکو په منځ کې خپل عادي ځای نیولی دي لکه واکسینونه او نوي درمل چې د ناروغیو په مقابل کې مبارزه کوي.

### **جنتیکي درمل**

زیاتره جنتیکي بې نظمۍ او ځینې انساني ناروغۍ هغه وخت منځته راځي چې د انسان بدن د مشخص پروټین د جوړولو توان ونه لري. د ماشومانو دیابت یو له دې ناروغیو څخه دي چې د بدن په وینه کې د قند د کنټرول توان نه لري، ځکه په بدن کې یې یو خاص پروټین (انسولین) نه تولیدېږي. دغه بې نظمۍ هغه وخت د کنټرول وړ گرځي، چې ذکر شوی پروټین (انسولین) په پوره اندازه له بهر څخه بدن ته ورسېږي. هغه پروټینونه چې د بدن دندې کنټرولوي، په نورمال ډول او لږه اندازه په بدن کې شتون لري.

نن ورځ په نړۍ کې د درملو سلگونه کمپنۍ شته چې له جنتیکي ټکنالوژۍ او بکتريا څخه په گټه اخیستنې سره مهم پروټینونه جوړوي. ځینې وختونه یې د انتقال په وخت کې د ځینو ناروغیو، لکه د اېلز یا د تور ژيري مېکروبونه په ناپامۍ کې د وینې ورکونکي شخص څخه وینې اخیستونکي شخص ته لېږدول کېږي. نن ورځ د جنتیک انجینری په واسطه داسې پروټین جوړ شوي دي چې د مېکروبونو د لېږد خطر ونه بې له منځه وړي دي.

ذکر شوي پروټین مخکې د وینې د انتقال څخه د وینې ورکونکي شخص وینې ته پیچکاري کېږي. دغه پروټین د وینې د مېکروبونو د جذب خاصیت لري.

### **جنتیکي واکسینونه**

زیاتره ویروسي ناروغۍ لکه: چیچک او گوزن (د ماشومانو فلج) چې په عادي درملو یې درملنه نه کېږي، د واکسینو په اخیستلو سره کېدلای شي په دې ناروغیو د اخته کېدو مخنیوی وشي. دمخه مو وویل چې واکسین د پاتوجن د جسم د ټولې یا یوې برخې څخه عبارت دي چې په خوراکي یا پیچکاري ډول کارېږي. کله چې واکسین بدن ته پیچکاري کېږي، د بدن د معافیت سیستم هغه

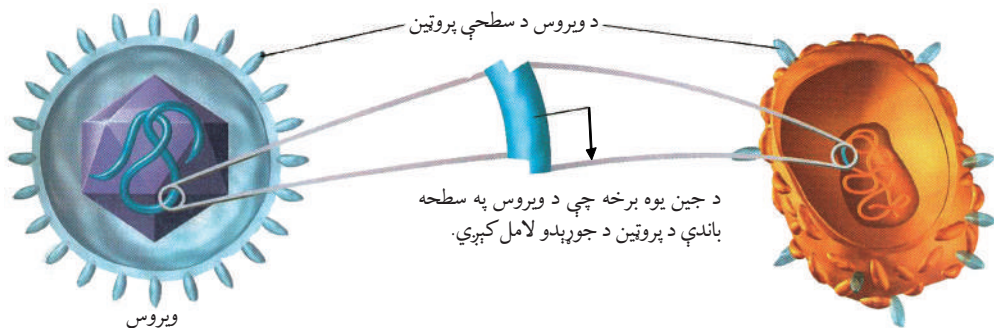
پروتینونه، چې د پاتوجن په مخ شته، د پېژندلو وروسته یې پر ضد د انټي باډي په نامه پروټین جوړوي. که چېرې په راتلونکي کې بیا دا پاتوجن بدن ته داخل شي، هغه انټي باډي چې مخکې جوړه شوې ده او په بدن کې شته، د پاتوجن په مقابل کې له بدن څخه دفاع کوي. مخکې له دې چې پاتوجن ناروغي منځته راوړي، له منځه یې وړي.



### فکر وکړئ:

په تېرو وختونو کې یې واکسین د نیمه وژل شوو یا کمزورو مېکروبونو څخه جوړول. ستاسو په اند د واکسین د جوړولو لپاره یې ولې له فعالو مېکروبونو څخه ګټه نه اخیسته؟

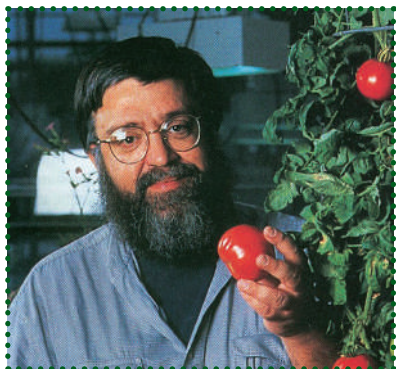
په دې وروستیو کې د جنټیک انجینرۍ څخه په ګټې اخیستنې سره واکسین داسې جوړېږي چې د وګړي په وجود کې د هیڅ ډول خطر احتمال نه پیداکېږي، لکه څنګه چې په (۶ - ۷) شکل کې وینئ. د جنټیک انجینران د پاتوجن مېکروب هغه برخه چې د پاتوجن د سطحې پروټین تولیدوي ویروسي DNA ته لېږدوي چې پاتوجن نسبت دې ویروس ته د شخص په بدن کې ناروغي نه تولیدوي، خو په خپله سطحه باندې د پاتوجن پروټینونه لري، نو په بدن کې یې د هغې ضد انټي باډي جوړېږي او د هغې په مقابل کې بدن معافیت حاصلوي.



شکل: (۶ - ۷) له ویروس څخه په جنټیکي واکسینونو کې ګټه اخیسته حجره د ویروسي سطحې پروټین سره

### په نباتاتو کې د جنټیک انجینرۍ

بزرګانو زرګونه کلونه په داسې حال کې چې نه پوهېدل، د انجینرۍ له جنټیک څخه ګټه اخیستې ده، یعنی د تخمونو په انتخاب سره یې د نباتاتو بڼه نسلونه منځته راوړي دي. هغوی ډېرې بڼې دانې (تخمونه) انتخابول او څو څو ځلې یې کرل، چې دې کار ورو ورو بڼه نسلونه منځته راوړل. په شلمه پېړۍ کې بزرګانو او هغو کسانو چې د جنټیک په برخه کې یې کار کاوه، ددې علم د قوانینو

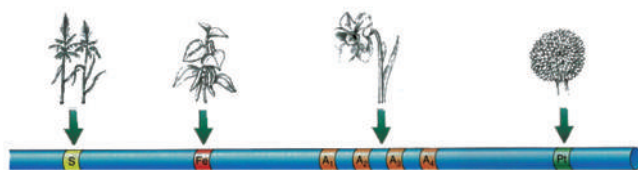


(۷-۷) شکل: د یو جنتیکي انجینر انځور چې د خپلو جنتیکي لاسته راوړنو څخه یوه نمونه په لاس کې لري.

په کارونې سره تخمونه انتخاب کړل او د هغوی له نسل اخیستنې څخه یې ښه نسلونه تولید کړل. نن ورځ د جنتیک انجینري دا امکان موندلی ته راګوږي چې د یو نبات څخه په زړه پورې د خاص صفت جین واخلو او بل نبات ته یې ولېږدوو او په نتیجه کې په لاس راغلي نباتات هغه صفتونه لري چې موږ یې غواړو.

د جنتیک انجینري کولی شي په نباتاتو کې ډېر بدلونونه راولي، د بېلګې په توګه کولای شویو نبات چې له وچکالی سره مقاومت ولري، منځته راوړو. آن کېدای شي نباتات داسې بدلون ومومي چې له هر ډول خاورې، اقلیم او مختلفو محیطونو سره توافق وکړي. د جنتیک پوهانو

د خاورو د باکتریا جین یو نبات ته انتقال کړ چې په نتیجه کې ذکر شوي نبات د زیانمنونکو حشراتو په مقابل کې مقاومت حاصل کړ، ځکه چې دغه جین په نبات کې د داسې پروټین د تولید لامل کېږي چې د حشرو ژامو ته زیان رسوي او دغه نبات حشره وژونکو کیمیاوي موادو ته اړتیا ونه لري یا په ساده عبارت دغه ماده یوه طبیعي حشره وژونکې ده. همدارنګه ونو چې د جنتیک انجینري له ککړوونکو موادو څخه د اوسېدلو د چاپېریال په ساتنه کې هم یو مثبت ګام دی. د جنتیکي انجینري په واسطه کولی شو د خوراکي توکو او کرنیزو محصولاتو ارزښت لوړ کړو، د بېلګې په توګه: زموږ د هېواد او د زیاترو اسیایي هېوادونو اصلي خواړه وریجې دي چې همپشه له هغې څخه ګټه اخلي، خو وریجې اوسپنه او بیټا کیروتین (چې په بدن کې په ویتامین A اوږي) نه لري او د بې وسه هېوادونو خلک همپشه د اوسپنې له کموالي څخه کړېږي. ددې ستونزې د هوارولو لپاره د جنتیک انجینران په دې هڅه کې دي په وریجو کې داسې جین ورزیات کړي چې د اوسپنې او کیروتین کموالی پوره کړي او تر یوه



(۷-۸) شکل: د وریجو په جین کې بدلون

بریده په دې کار بریالی شوي هم دي، په دې وریجو یې د طلايي وریجو نوم کېښود. په لاندې شکل کې ددې عمل څرنگوالی لیدل کېږي.

## په حیواناتو کې د جنتیک انجینري

له ډېرو پخوا زمانو څخه انسانان د دودیزو (عنعنوي) لارو څخه په ګټه اخیستنې سره د حیواناتو د نسلونو د اصلاح په لټه کې وو. هغوی هڅه کوله چې داسې نسلونه منځته راوړي چې د ښو او زیاتو محصولاتو (د کیفیت او کمیت له پلوه) لرونکي وي، خو زیاتره وختونه د دوی کارونه د علمي اصولو مطابق نه وو.



د کار پایلې یا سسټې او یا منفي وې. اوس انجینرانو د جنتیک د ټکنالوژۍ څخه گټه اخیستې ده، بڼه او بهتر حیوانات یې منځته راوړي دي. ځینې مال لرونکي د غواگانو په خوراکي رژیم کې د ودې هورمون علاوه کوي، ترڅو د شېدو تولید زیات کړي. په تېرو وختونو کې یې د ودې هورمون د مرو غواگانو له مغزو څخه په لاس راوړ، خو اوس د غواگانو د ودې د هورمون جین د بکتريا جسم ته داخلوي او بکتريا د هورمون په تولید پیل کوي چې هم ارزان دی او هم په اسانۍ سره کولی شو د غواگانو په خوراکي توکو کې یې ورگډ کړو.

**د جین په واسطه د انسان درملنه:** د نړۍ په زیاترو پرمختللو هېوادونو کې جینوم (د جینونو مجموعه) له مطالعې لاندې نیولې او په کې د هر وگړي جنتیکي نقشه ځانگړې شوې ده.

د جنتیک د علم په پرمختگ سره پوهان کولی شي چې زیاتره جنتیکي بې نظمۍ مخکې د زیربډنې څخه په جیني پراوونو کې تشخیص او تداوي کړي. په کومو لارو کولی شو چې په جیني پراوونو کې ناروغي تشخیص او تداوي کړو؟

پوهېرو د هر وگړي په DNA کې هغه صفتونه چې ښکاره کېږي په پټ (مخفي) شکل موجود دي. له تشخیص څخه وروسته پراو یې درملنه ده چې د Geneotherapy په نامه یادېږي.

جینوتراپی د جنتیکي بې نظمۍ د رغولو لپاره د انسان حجرو ته د نیمگرو جینونو پرځای د روغو جینونو داخلولو څخه عبارت دي.



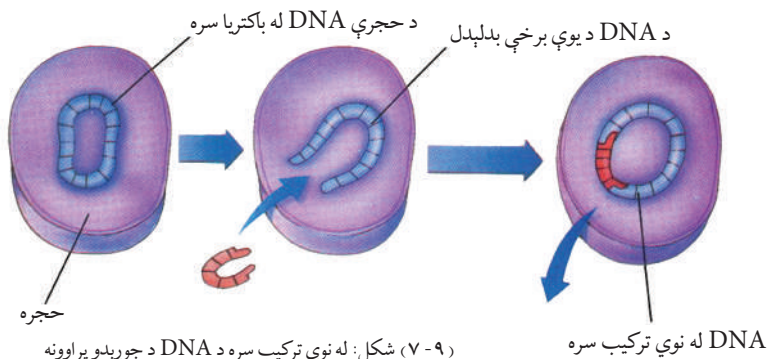
### فکر و کړئ:

دوه ټوټې سیم ۱۰-۱۰۰ سانتي مترو په اوږدوالي لرو، غواړو چې له دې دوو ټوټوسیمونو څخه د ۳۰ سانتي مترو په اندازه یو ټوټه سیم جوړ کړو. تاسو د دې کار لپاره کومې لارې وړاندې کوئ؟



شکل (۷-۹)

د انسان له جین څخه د بکتريا په واسطه د DNA د نوي ترکیب جوړونه د انساني ناروغیو د درملنې لپاره د زیاتره درملو په جوړولو یې ډېرې بریاوې ترلاسه کړي دي، د بېلگې په توگه: د بکتريا په واسطه د DNA د نوي ترکیب څخه په گټې اخیستنې سره کولی شو چې په زیاته اندازه د ودې هورمون جوړ کړو. دغه هورمون هغه ماشومانو ته چې د نخامیه غده یې نورمال فعالیت نلري ورکول کېږي. د جنتیک پوهان وړاندوینه کوي چې په دې نږدې راتلونکي کې به وتوانېږي ډېرې خاصي جنتیکي ناروغۍ تداوي کړای شي. لکه څنګه چې مخکې هم وویل شول عادي جین تراپی د جنتیکي بې نظمیو په مقابل کې د مبارزې ډېره نوې او هبله ښونکې وسیله ده.



(۷-۹) شکل: له نوي ترکیب سره د DNA د جوړېدو پړاوونه

څنگه کېدلی شي چې په حجره کې د نا سالم جین په عوض سالم جین ځای کړو؟ د جنتیک انجینرۍ پوهان په مجهزو لابراتوارونو کې کولی شي د DNA ویروس په نوي ترکیب سره په سالم DNA باندې بدل کړي. ویروسونه دا توان لري چې سالم جین یا DNA د حجرې په داخل کې جوړ کړي.

کله چې ویروس حجرې ته داخل شي د خپل نوي ترکیب DNA په حجره قېلوي او په نتیجه کې داسې معلومېږي چې د نوي ترکیب DNA اصلاً د حجرې خپل دی او د حجرې ټول فعالیتونه په عادي او نورمال ډول سرته رسوي. له دې لارې د هیموفیلی او عضلاتي خاصې ناروغۍ درملنه کېدای شي.

## د اووم څپرکي لنډيز

د حجرې په هسته کې جنتیکي ماده موجوده ده. جنتیکي ماده د حجروي وېش په وخت کې د کروموزوم په بڼه د لیدلو وړ ده. کروموزوم له DNA او پروټین څخه جوړ دی.

DNA د خپل خاص شکل په خاطر د غبرګې مارپیچي پورۍ په نامه یادېږي. DNA پورې ته ورته شکل لري، د پورې دواړه مټې د قند او فاسفېټ څخه جوړ دي او د پورې پارکي څلور ډوله قلوي گانو ادنین، گوانین، تایمین او سائتوسین څخه جوړې شوی دی یا په بل عبارت نوکلئوټایډونه د DNA جوړوونکي برخې دي چې له درې برخو قند، قلوي او فاسفېټ څخه منځته راغلي دي.

د DNA دوه گونې (ډبل) مارپیچ موډل د واټسن او کریک په نامه هم یادېږي.

ساینسپوهان د جنتیک انجینرۍ د ټکنالوژۍ په کارولو سره د خوراکی توکو، درملو او مصنوعي منسوجاتو د زیات او بڼه تولید د لاسته راوړلو لپاره کوښښ کوي.

د جنتیک انجینری د ټکنالوژي په واسطه په نوي ترکیب سره د DNA منځته راتگ د جن تراپی په نامه یادېږي.

د DNA نوي ترکیب: ساینس پوهان له نوي ترکیب د DNA څخه انسولین، طلايي وریجې، د ودې هورمون، طبیعي حشره وژونکي او نور جوړوي. DNA له دوو یا څو ژونديو موجوداتو څخه اخلي، یوځای کوي یې، د توپیر لرونکو او نورو خواصو لرونکی DNA منځته راوړي چې دې نوي DNA ته Recombinant DNA وايي.

جين تراپی: د جنتیکې بې نظمیو د ښه کولو لپاره په انساني حجرو کې د نیمگرو او ناروغو جینونو پرځای د روغو جینونو داخلول له جن تروپي څخه عبارت دي. د زیاترو جنتیکي بې نظمیو، لکه: هېموفیلیا او عضلاتي، ځینې ناروغیو او نورو د درملنې لپاره له جن تروپي څخه گټه اخیستل کېږي.

## د اووم څپرکي پوښتني

### د تشو ځایونو پوښتني

- د DNA خاص شکل د \_\_\_\_\_ په نامه یادېږي چې د پورې دواړه متې له \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ څخه جوړې شوي دي او د پورې پارکي (پته پایه) له \_\_\_\_\_ څخه جوړې شوې دي.
- د جنتیکي انجینری څخه د \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ په جوړولو کې کار اخیستل کېږي.

### څلور ځوابه پوښتني

- جنتیکي ټکنالوژي (د نوي ترکیب DNA) په واسطه کولی شو \_\_\_\_\_ او \_\_\_\_\_ ناروغی پیدا کړو.

- الف: د هېموفیلیا، ب: د عضلاتو خرابوالی، ج: الف او ب دواړه، د: هیڅ یو.
- الف: جن تروپي، ب: د نوي ترکیب DNA، ج: دواړه، د: هیڅ یو.

### تشریحي پوښتني

- جنتیکي ماده څه شی دی او څه دنده لري؟
- نوکلېوټایډ څه شی دی او له کومو برخو څخه جوړ دی؟
- د جنتیک انجینری په باره کې څه معلومات لرئ؟ په لنډ ډول یې واضح کړئ.
- په نوي ترکیب سره DNA د یو مثال په راوړلو څرگند کړئ.
- جن تروپي تعریف کړئ.
- د جنتیکي ټکنالوژي په واسطه څه ډول د خوراکي توکو ارزښت لوړولی شو؟ د یو مثال په وړاندې کولو سره یې واضح کړئ.
- څه ډول کولی شو د جنتیک د انجینری په کارولو سره طبیعي حشره وژونکي جوړ کړو؟

# پنجمه برخه

## اپکالوژي

په شکل کې کوم ډول اجسام وینئ؟  
آیا د دوی ترمنځ کومې اړیکې شته؟



# اتم خپرکی

## اېکالوژي او برخې يې

هغه پوهه چې په خپلو کې د ژونديو موجوداتو ترمنځ اړيکي او د اوسېدلو د چاپېريال او ژونديو موجوداتو ترمنځ اړيکي ترخپرنې لاندې نيسي، د اېکالوژي په نامه يادېږي.

د يوې ژوندۍ ټولنې او اوسېدلو د چاپېريال ترمنځ متقابل عمل د اېکوسېستم څخه عبارت دی يا په بل عبارت اېکوسېستم د ژونديو موجوداتو او فزيکي محيط ترمنځ د موادو د لېږد سېستم دی، په حقيقت کې اېکوسېستم د ژوندۍ نړۍ او فزيکي چاپېريال مجموعه ده. اېکوسېستم کېدای شي کوچنی وي، لکه: کوچنی وياله يا کېدای شي غټ وي، لکه: د اميربند او نور.

د انرژۍ د لاسته راوړلو اړتياوې د اېکوسېستم په ژونديو او غير ژونديو اجزاوو پورې مربوط دي. دا عمل يو د بل په واسطه د خوړلو په شکل ادامه پيدا کوي.

ددې څپرکي په لوستلو سره به وکړای شئ چې:

د اېکوسېستم برخې، د اېکوسېستم ډولونه او په اېکوسېستم کې د متقابل عمل په اړه معلومات حاصل کړئ او په ارزښت به يې پوه شئ.



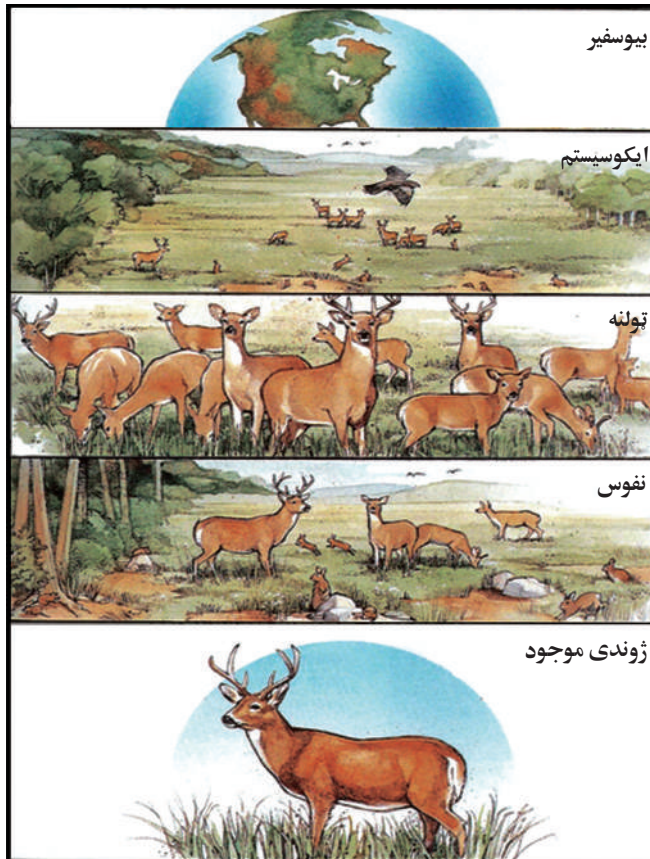
## د اېکوسېستم برخې

څه ډول کولای شو چې ټولنه د اېکوسېستم څخه توپیر کړو؟  
په یوه سیمه کې د ژونديو موجوداتو د غړو (اجزاوو) مجموعه د ټولنې په نامه یادېږي، (۱-۸) شکل.  
د یوې ټولنې د مطالعې په وخت کې کولای شو چې د ژونديو موجوداتو تاثیر یو پر بل باندې  
مشاهده کړو.

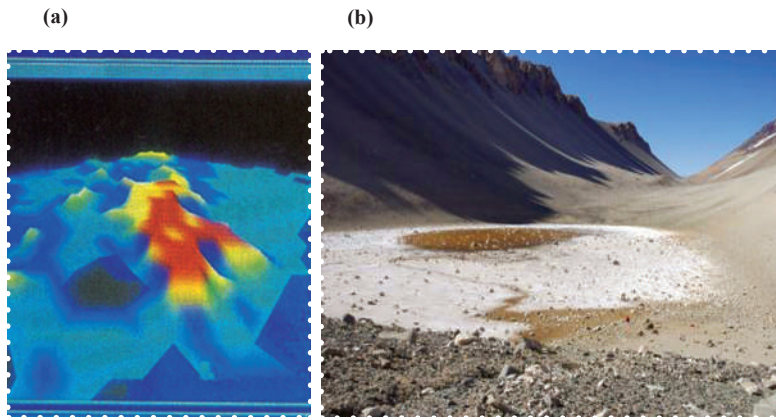
یو اېکوسېستم په یوه سیمه کې د ژونديو او غیر ژونديو موجوداتو د غړو (اجزاوو) مجموعه ده. کله چې  
یو اېکوسېستم مطالعه کوو کولی شو چې یو پر بل باندې د ژونديو او غیر ژونديو موجوداتو د غړو پر  
تاثیرونو باندې پوه شو (۱-۸) شکل.

اېکولوژیستان (د اېکولوژۍ پوهان) د اېکوسېستم د مختلفو اجزاوو ترمنځ اړیکې مطالعه کوي. هغوی

ژوندي موجودات په طبیعت  
او لابراتوار کې مشاهده کوي  
او د تجربو په سرته رسولو سره  
معلومات راټولوي. کله ناکله  
پوهان نشي کولای طبیعت په  
لابراتوار کې تمثیل کړي. ددې  
کار لپاره یې د طبیعت موډل په  
کمپیوټر کې جوړ کړی او ورڅخه  
گټه اخلي. دا موډل د a او b په  
شکلونو کې لیدل کېږي.



شکل (۱-۸)



b - طبيعي اېکوسېستم (۲-۸) شکل: a - د اېکوسېستم کمپيوټري موډل

b په شکل کې ليدل کېږي چې د اېکوسېستم په ژونديو اجزاوو کې نباتات، حيوانات او الجي شامل دي. همدارنگه بکټريا، پروتستا او فنجي هم موجود دي، خو د ډېر کوچنيوالي له کبله نه ليدل کېږي او په دې اېکوسېستم کې ټول شامل موجودات يا توليدوونکي (Producers) يا مصرف کوونکي (Consumers) يا تجزيه کوونکي

(Decomposers) دي چې تاسو ددې هر يو په باره کې په تېرو ټولگيو کې معلومات ترلاسه کړي دي. اوس پوښتنه داده چې په يو اېکوسېستم کې بې له ژونديو موجوداتو نور کوم اجسام دخالت لري؟ خواب به داوي چې غير ژوندي موجودات لکه: خاورې، هوا، اوبه، د تودوخې درجه او رڼا ده چې د اېکوسېستم غير ژوندي اجزا تشکيلوي. همدا غير ژوندي اجزا د ژونديو اجزاوو د اوسېدلو د چاپېريال تعينوونکي دي، مثلاً: د غير ژوندي اجزاوو څخه خاوره چې ژوندي اجزا پکې ژوند سرته رسوي يا که اوبه په نظر کې ونيسو، يو شمېر ژوندي موجودات، لکه: کبان پکې ژوند کوي، د بېلگې په ډول ژوندي جزء يې کبان دي.

### د اېکوسېستم ډولونه

آيا د پسه د استوگنې د چاپېريال په باره کې مو فکر کړی دی؟ ولې دا حيوان نشي کولی د اوبو په چاپېريال کې ژوند وکړي؟

مختلف اېکوسېستمونه د ژونديو موجوداتو د مختلفو نوعو د اوسېدلو چاپېريال دی، مثلاً: د پسه د بدن جوړښت داسې جوړ شوی دی چې له وابنه لرونکي وچ چاپېريال سره يې توافق حاصل کړی دی، بدن يې د فلسونو په عوض په وړيو پوښل شوی دی، د اوبو د حيواناتو پر خلاف د برانشونو په ځای سږي لري او د هغو نباتاتو څخه چې د اوسېدلو په چاپېريال کې يې شنه کېږي، تغذيه کوي. د اېکوسېستم ډولونه په لاندې ډول ترڅېړني لاندې نيسو:

**د وچي اېکوسېستم:** داسې فکر وکړئ چې تاسو په يو وچ، گرم او له خاورو ډک چاپېريال کې ياست، په يوه خوا کې اغزي لرونکي بوټي (خوزان) او په بله خوا کې د ډبرو دپاسه چرمبنکي وينی. آیا ويلی شئ چې تاسو په څه ډول چاپېريال کې ياست؟

بنايي ستاسو ځواب به داوي چې په دښته کې يو. دښتې د ژونديو او غير ژونديو موجوداتو د لرلو له پلوه له نورو چاپېريالونو سره توپير کوي. د دې ډول چاپېريال په غير ژونديو اجزاوو کې خاوره، اوبه او خاص اقليم شامل دی.

اقليم د اوبو او هوا خاص حالت دی چې تر اوږدې مودې پورې دوام کوي. د دښتې چاپېريال په ژونديو اجزاوو کې خاص حيوانات او نباتات شامل دي.

د يو خاص اقليم لرونکې مشخصه سيمې چې حيوانات او نباتات په هغې کې ژوند کوي، د بايوم (Biome) په نامه يادېږي، د بېلگې په توگه: د نورستان او کونړونو د ځنگلونو په بايوم کې د هغې سيمې خاصې ونې، لکه: خېړۍ (بلوط)، ارچه، پسته او نور موجود دي.

د وچې په اېکوسېستم کې ځنگلونه، اوبه، دښتې او نور شامل دي چې په (۳-۸) شکلونو کې ليدل کېږي.



(۳-۸) شکل: د وچې د اېکوسېستم څو ډولونه



## سمندري اېکوسېستم

د ځمکې د سطحې  $\frac{3}{4}$  برخه او بونیولې ده، ځکه د ځمکې پر سطحه د سمندرونو او اوقیانوسونو شتون ددې مطلب شاهد دي. د اېکالوژۍ پوهانو دغه اېکوسېستمونه د سمندري اېکوسېستمونو په نامه یاد کړي دي. ددې ډول اېکوسېستمونو ژوندي او غیر ژوندي اجزا هم بېلابېلې دي، د بېلگې په توګه: غیر ژوندي اجزایې اوبه، د اوبو د تودوخې درجه، د اوبو ژوروالی او د اوبو داخل ته د لمر د رڼا د تېرېدو اندازې څخه عبارت دي.

ټول حیوانات او نباتات په مختلفو بڼو او اندازو سره د سمندرونو او اوقیانوسونو په دننه کې ژوند کوي، لکه د ځمکې د کرې لوی حیوان، د اوبو نهنګ (Blue Whale) او ډېر کوچني ژوندي موجوداتو پلانکټونه (Planktons) پکې شامل دي. دا ټول د سمندري اېکوسېستم ژوندۍ اجزایې دي. هغه پلانکټونونه چې د لامبو وهونکو الجیانو له جملې څخه دي، د ضیایي ترکیب د عملیې په سرته رسولو سره هم اتوتروف دي او هم یې د بحري اېکوسېستم دننه د تولیدوونکو په حیث د خوراکي زنځیر لومړنۍ کړۍ جوړه کړېده او په لاندې شکلونو کې لیدل کېږي.



شکل: (۴-۸) په یوه سمندري اېکوسېستم کې د ژونديو موجوداتو اړیکي

هرڅومره چې د سمندرو له مخ څخه د اوبو د ژوروالي په طرف لار شو، د تودوخې درجه کمېږي، نو د اوبو د مخ د تودوخې درجه نسبت ژورو برخو ته ګرمه وي، همدارنگه هغه اوبه چې د استوا کرښې ته نږدې وي، د قطبونو د اوبو په نسبت زیاتې تودې وي. د تودوخې درجه د ژونديو موجوداتو په نوعیت زیاته اغېزه لري، د بېلگې په توګه: هغه کبان چې قطبینو ته په نږدې اوبو کې ژوند کوي، له سړو اوبو سره یې توافق کړی دی، په داسې حال کې چې د تودو سیمو حیوانات د ژوند د دوام لپاره ګرم چاپېریال ته

اړتيا لري. په کومه اندازه چې د تودوخې درجه د اوبو د ژونديو موجوداتو په ژوند تائير اچوي، ژوروالي او د لمر شعاع هم په همغه اندازه تائير لري.

هغه ژوندي موجودات چې د سمندرونو په غاړو او سمندرونو ته نږدې ژوند کوي، توافق يې کړی دی چې د اوبو له خپو سره ټکر وکړي او هم له ازادې هوا څخه گټه واخلي. هر څومره چې د سواحلو له لورې څخه د اوبو په لورې وړاندې لاړشو، د اوبو ژوروالي زياتېږي. څرنگه چې د لمر پوره وړانگې په دې برخه لگېږي، اوبه تودې وي، نو د نباتاتو، کبانو، کشپانو او د ډولفين نوعې پکې ليدل کېږي.

له دې سيمې څخه وروسته د اوبو ژوروالي زياتېږي. په دې سيمه کې چې د Oceanic Zone په نامه يادېږي، د اوبو په سطحه پلانکتونه، نهنگان د کبانو ډولونه او کوسه کبان ليدل کېږي. له سمندر لاندې (ژوره) برخه داسې ځای دی چې هلته هيڅ ډول د لمر رڼا يا وړانگې نه رسېږي او همدارنگه ډېر يخه وي، حيوانات لکه: کبان، چينجي او که چنگابن په دې ځای کې پيدا کېږي، چې د اوبو له ژوروالي او تيارې سره يې توافق حاصل کړی دی. دا ژوندي موجودات خپل خواړه له هغو موادو څخه اخلي، کوم چې د اوبو له مخ څخه د اوبو ژورو برخو ته راغلي وي.



الف



ج



ب

(۸-۵) شکل: (الف، ب او ج) د سمندري اېکوسېستم څوانځورونه

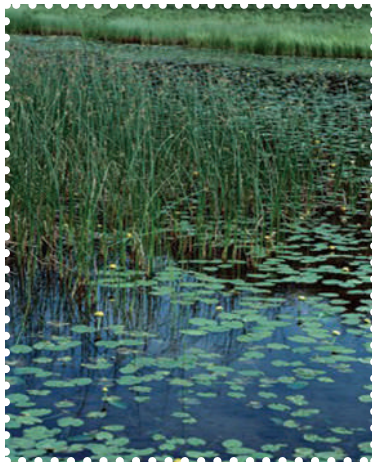
## د تازه اوبو اېکوسېستم

چینه، او سیند له کومو عمده شیانو څخه جوړ شوی وي؟  
 چینې، جهیلونه او سیند له اوبو څخه تشکیل شوي دي، چې دا ټول د تازه اوبو د اېکوسېستمونو مثالونه دي. د باران، واورې او بړلې په ورېدلو او د غرونو د سرونو د واورو او یخ په ویلې کېدلو سره کوچني لښتي (ویالې) جوړېږي، چې د غرونو د لمنو په لورې جریان پیدا کوي. دا منځته راغلي لښتي یا ویالې سره یوځای کېږي، لویې ویالې جوړوي. له څو لویو ویالو په یوځای کېدو سره سیند جوړېږي. چینې چې تر ځمکې لاندې د اوبو زېرمې دي، د ځمکې سطحې ته لار پیدا کوي، یعنې د ځمکې لاندې د اوبو زېرمې چې د ځمکې سطحې ته لار پیدا کوي، چینې منځته راځي. پورته ذکر شوي ټول شیان د خوړو اوبو اېکوسېستم جوړوي. اوبه ډېرې، خاورې او شگې چې د اوبو د تګ په مخ کې واقع وي، د تازه اوبو د اېکوسېستم غیر ژوندي اجزا دي.

هغه نباتات چې د اوبو د جریان دواړو خواوو ته واقع وي، همدارنگه الجي، د ډېرو پرمخ خزونو، د اوبو په دننه کې کوچني ژوندي موجودات، کبان، حشرات، چونګېښې، حلزونونه او نور دا ټول د تازه یا خوړو اوبو د اېکوسېستم د ژونديو اجزاوو له ډلې څخه دي.

### په اېکوسېستم کې متقابل عمل

د یو ژوندي موجود په ځانګړي ډول مطالعې سره، مثلاً: د یو پړانګ په مطالعې سره ډېر شیان، لکه: د غذا ډول یې، د غذا وختونه، د ژوند لپاره د استوګنې د پیدا کولو څرنګوالی او نور د نوموړي حیوان په باره کې مونږ ته معلومات راکوي. په حقیقت کې ټول ژوندي موجودات د غذا د لاسته راوړلو، استوګنې، ساتنې، د نسل ډېرښت او نورو اړتیاوو لپاره له نورو ژونديو او غیر ژونديو موجوداتو سره تړلي دي.



شکل: (۸-۶) د تازه اوبو اېکوسېستم

اېکولوژیستان د یو ژوندي موجود د یوې مشخصې نوعې په مطالعې سره د زیات شمېر ژونديو موجوداتو ترمنځ متقابل عمل مطالعه کوي او ددې نوعو ترمنځ ارتباط له نورو نوعو

سره ترخپرنې لاندې نیسي. همدارنگه په ذکر شوې نوعې باندې د اېکوسېستم د غیر ژونديو اجزاوو تاثیرونه ترخپرنې لاندې نیسي، د بېلګې په توګه: یو اېکولوژیست د یوې رمې هوسیو څخه یواځې یوه هوسی تر مطالعې لاندې نیسي او ددې اړیکو په باره کې د رمې له نورو هوسیو سره چې په یوه چاپېریال کې اوسېږي خپري، په داسې حال کې چې یو بل اېکولوژیست د همدغه هوسی د اوسېدلو د چاپېریال د تاثیرونو (لکه: یخنی، تودوخې، وچکالی او نورو) له پلوه د مطالعې لاندې نیسي.

د ژونديو موجوداتو هيڅ ټولنه په يوازېوالي او خپلواک ډول خپل ژوند مخ پر وړاندې نشي وړای. څرنګه چې پوهېږو اجتماع د وګړو مجموعه ده او ټولنه د څو اجتماع ګانو مجموعه ده چې په خپلو منځونو کې مختلفې اړيکي لري. په يوه اجتماع کې بدلون د يوې ټولنې د بدلون لامل ګرځي، د بېلګې په توګه که په يوه سيمه کې د مورکاتو شمېر زيات شي، د هغه حيواناتو شمېر هم زياتېږي چې له مورکاتو څخه تغذيه کوي.



الف

ب

ج



شکل: (الف، ب او ج) د حيواناتو ټولنه (۷-۸)

فعاليت:



په هغه ټولنه کې چې تاسو ژوند کوئ څو اجتماعې پېژنئ؟ د هغوی ترمنځ اړيکي مشخص کړئ.

## د اتم څپرکي لنډيز

- ❁ له د ژونديو موجوداتو او چاپيريال ترمنځ متقابل عمل د اېکالوژۍ په نامه يادېږي.
- ❁ اېکوسېستم په يو چاپيريال کې د ژونديو او غير ژونديو موجوداتو له مجموعې څخه عبارت دی.
- ❁ د يو اېکوسېستم ژوندۍ اجزاوې له توليدوونکو، مصرف کوونکو او تجزيه کوونکو څخه عبارت دي.
- ❁ د يو اېکوسېستم غير ژوندۍ اجزاوې له: خاورې، اوبو، تودوخې درجې او رڼا څخه عبارت دي.
- ❁ په اېکوسېستم کې غير ژوندۍ اجزاوې د ژونديو اجزاوو د اوسېدلو د ځای تعينونکي دي.
- ❁ اېکوسېستم په دوه ډوله دی: د وچې اېکوسېستم او د اوبو اېکوسېستم.
- ❁ د وچې په اېکوسېستم کې ځنگلونه، اوبه لرونکي ځمکې، دښتې او نور شامل دي.
- ❁ د يو خاص اقليم يوه مشخصه سيمه چې په هغې کې ژوندي موجودات ژوند کوي، د بايوم په نامه يادېږي.
- ❁ په سمندري اېکوسېستم کې مختلفو ژوندۍ او غير ژوندۍ اجزاوې وجود لري، مثلاً: غير ژوندۍ اجزاوې لکه اوبه، د اوبو د تودوخې درجه، د اوبو ژوروالی، اوبو ته د لمر د رڼا د تېرېدلو له کچې څخه عبارت دي. ژوندۍ اجزاوې لکه: نهنگان، پلانکټونونه، کبان، کشپان، ډولفين او د سمندري نباتاتو ډولونو څخه عبارت دي.
- ❁ اېکولوژستان د يو ژوندي موجود يوه مشخصه نوعه مطالعه کوي. په اېکوسېستم کې د زيات شمېر ژونديو موجوداتو پر متقابل عمل باندې ځان پوهوي او له نورو نوعو سره ددې نوعو متقابل اړيکي مطالعه کوي.

## د اتم څپرکي پوښتنې

### څلور ځوابه پوښتنې

- د يو خاص اقليم مشخصه سيمه چې حيوانات او نباتات پکې ژوند کوي له \_\_\_\_\_ څخه عبارت ده.
- الف: اېکوسېستم، ب: بايوم، ج: د وچې اېکوسېستم، د: سمندري اېکوسېستم.
- پلانکټونونه د فوتوسنتېز د عميلې د سرته رسولو له مخې \_\_\_\_\_ دي.
- الف: هيتروتروف، ب: اتوتروف، ج: تجزيه کوونکي، د: ټول صحيح.

### تشرېحي پوښتنې

- لاندې پوښتنې په خپلو کتابچو کې وليکئ او ځوابونه يې ورسوئ؟
- اېکولوژي او اېکوسېستم تعريف کړئ؟
- د يو اېکوسېستم ژونديو او غير ژونديو اجزاو نومونه واخلئ؟
- اېکوسېستم په څو ډوله دی؟ نومونه يې واخلئ؟

## په اېکوسېستم کې انرژي او د موادو حرکت



## د انرژۍ جریان

آيا کولی شو يوازې په اوبو او ويتامينونو ژوند وکړو؟

لوړه د غذا په خوړلو لري کېږي. خوراکي توکي کولای شي زموږ بدن ته انرژي ورکړي، ځکه چې د ژوندي پاتې کېدو لپاره غذا ته اړتيا لرو. ټول ژوندي موجودات د ژوند د دوام لپاره انرژۍ ته ضرورت لري. په لاندې (۱-۹) شکل کې د انرژۍ د لاسته راوړلو بېلابېلې لارې وینئ.

په شکل کې نباتات اتوتروف دي. اتوتروف هغه ژونديو موجوداتو ته ويل کېږي چې خپله د اړتيا وړ انرژي د لمر له رڼا څخه اخلي. همدارنگه نباتات ددې توان لري چې دغه انرژي د کيمياوي مرکباتو

په ډول (لکه پروټين، قند او شحم) زېرمه کړي. اتوتروف ژونديو موجوداتو ته توليدوونکي (Producers) هم وايي. نباتات د اتوتروف د ډېرو مهمو او لويو ډلو څخه دي. پر نباتاتو سربېره نور ژوندي موجودات چې کلوروفيل ولري، لکه: يو حجروي يوگلينا، هم د اتوتروف له ډلې څخه دي. هغه ژوندي موجودات چې د انرژۍ د پيداکولو لپاره په اتوتروف پورې تړلي دي، د مصرف کوونکو (Heterotrophs) په نامه يادېږي، ځکه چې خپله د اړتيا وړ غذا د نورو څخه اخلي او ځينې هيتروتروف مستقيماً د اتوتروف څخه تغذيه کوي. هغه مصرفوونکي چې يوازې د نباتاتو څخه تغذيه کوي، د وابنه خوړونکو (Herbivore) په نامه يادېږي. په دې ډله کې سويان، غواوې او غويان، مورکان، ملخان،



(۱-۹) شکل: د چاپېريال او ژونديو موجوداتو ترمنځ د انرژۍ جريان

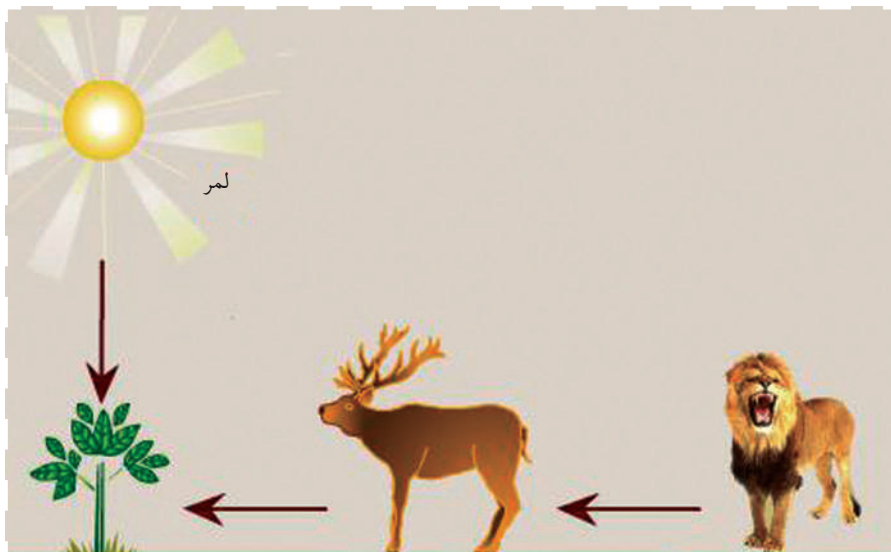
مرغی، سنجاب او نور شامل دي. هغه ډله هیتروتروف چې له نورو هیتروتروفونو څخه تغذیه کوي، د غوښه خوړونکو (Carnivore) په نامه یادېږي، لکه: زمري، پړانگ، عقاب، لېوه، سپي، ځینې کبان او نور. ځینې مصرف کوونکي له حیواني او نباتي خوړو څخه گټه اخلي چې د هر شي خوړونکو (Omnivore) په نوم یادېږي. فنجیان او باکټریو هم یو ډول مصرفوونکي دي، چې د ژونديو موجوداتو مړه جسدونه تجزیه کوي او خپل خوراکي توکي له هغوی څخه جذبوي. فنجیان د تجزیه کوونکو (Decomposers) په نامه هم یادېږي. تجزیه کوونکي لکه: بکټریا، ځینې پروتستا او زیاتره فنجیان د ژونديو موجوداتو مړه جسدونه، پېچلي عضوي مرکبات تجزیه او د جذب وړ په کوچنیو مالیکولونو یې بدلوي.

### غذایي زنجیر (Food Chain)

هغه ډوډۍ چې له غنمو څخه لاسته راځي په پام کې ونیسئ چې په خوړلو سره یې کاربن، نایتروجن، هایدروجن او په نوموړو نباتاتو کې د ضیایي ترکیب د عملیې په جریان کې زېرمه شوي نور عناصر زموږ بدن اخلي.

تاسو مخکې د انرژۍ د څرنگوالي په باره کې چې د ژونديو موجوداتو او اېکوسېستم په منځ کې د خوراکي توکو په بڼه لېږدونه مومي زده کړل.

په (۲-۹) شکل کې تاسو یو خوراکي زنجیر وینئ. خوراکي زنجیر یو ساده شکل دی چې اېکالوژېستان



شکل: (۲-۹) غذایي زنجیر

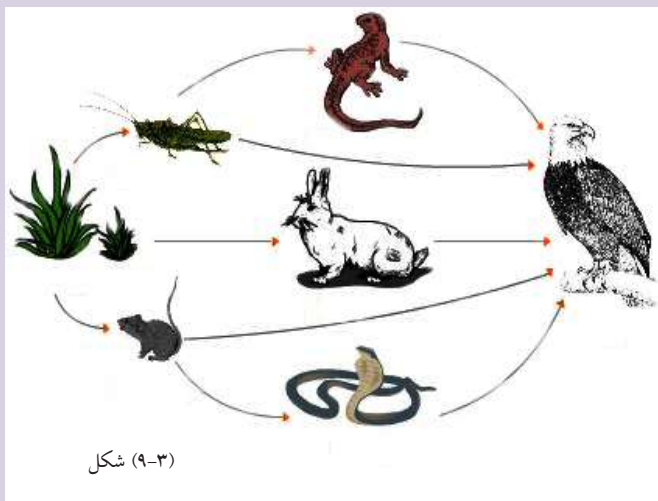


په یو اېکوسېستم کې د انرژۍ د موادو د جریان د څرنگوالي د بنودلو لپاره ورڅخه گټه اخلي. کله چې یو حیوان کوم نبات خوري او پخپله د بل حیوان په واسطه خوړل کېږي، یو غذايي زنځیر جوړوي. یو خوراکی زنځیر کې تولیدوونکي، مصرفوونکي او تجزیه کوونکي شامل دي. په خوراکی زنځیر کې هر ژوندی موجود غذايي سطحه (Tropic level) ده چې د انرژي او موادو د لېږدونې لامل کېږي.



### فعالیت:

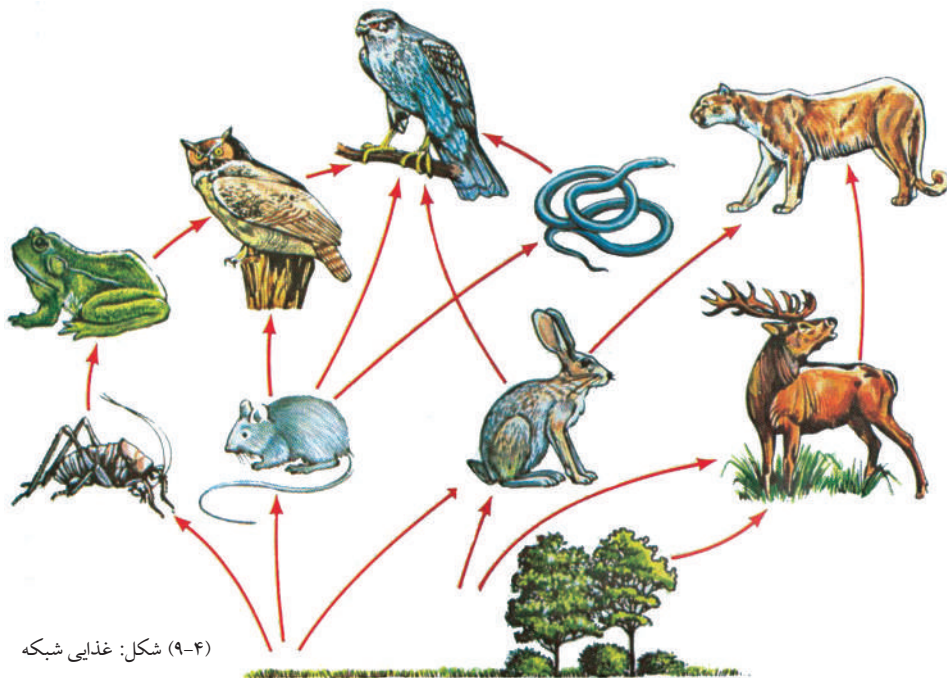
- ۱- په گروپونو کې یو ساده خوراکی زنځیر رسم کړئ او نومونه ورته ولیکئ.
- ۲- لاندې خوراکی زنځیر ته د مخکیني شکل په شان نومونه ولیکئ.



### غذايي شبکه (Food Web)

د څو غذايي زنځیرونو په کتنې سره به متوجه شئ چې څو مختلف مصرفوونکي کولی شي له یو ډول تولیدوونکي څخه تغذیه وکړي.

زیات دویمي مصرفوونکي کولی شي د لومړني مصرفوونکو څخه تغذیه وکړي، مثلاً: سویان او ملخان ممکن دواړه له یو ډول نبات څخه تغذیه وکړي یا داچې عقاب کولی شي سویان او گیدر و خوري. پورتنی مطلب دا رانښايي چې د غذايي زنځیرونو ترمنځ اړیکې شتون لري. په یوه ټولنه کې د خوراکی زنځیرونو اړیکي د خوراکی شبکې په نامه یادېږي. غذايي شبکه په یوه ټولنه کې د انرژۍ د جریان تگلوری رانښايي، یعنې غذايي شبکه مور ته رانښايي چې یو ژوندی موجود د څو نورو یعنې زیاتو ژونديو موجوداتو په واسطه خوړل کېږي.

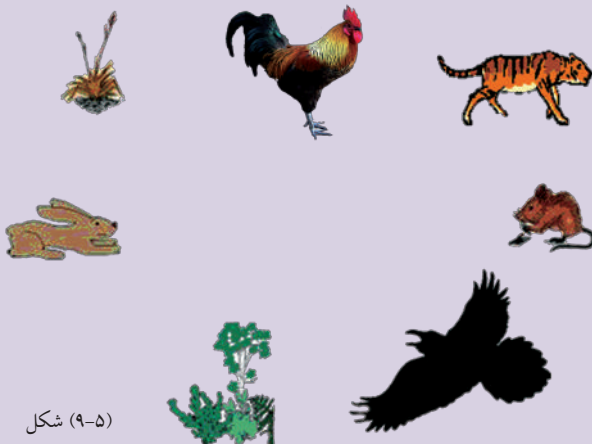


شکل: غذایی شبکه (۹-۴)

### فعالیت:



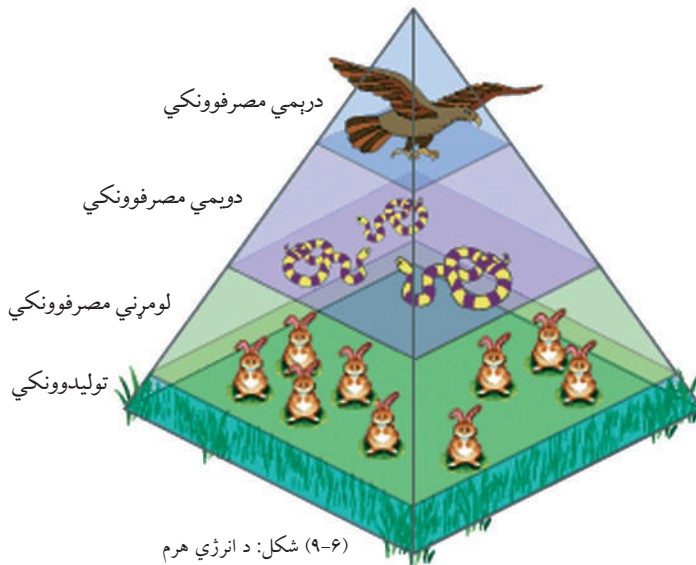
لاندي شکل په غور وگورئ او په خپلو کتابچو کې يې رسم کړئ. د موجوداتو ترمنځ اړيکي د غشي (→) په واسطه وښايست او ووياست چې آيا دغه شبکه له خوراکي زنځير څخه جوړه شوې ده؟ ډېر لنډه خوراکي زنځير په دې شبکه کې کوم دی؟



شکل (۹-۵)

## د انرژۍ هرم

تولیدوونکي (نباتات) انرژي له لمر څخه اخلي او د هغې په واسطه خواړه او اکسېجن منځته راوړي. هغه اندازه خواړه چې په نبات کې د ضیایي ترکیب په واسطه جوړ شوي دي، د نبات د حجروي عملیو د ودې لپاره ورڅخه گټه اخلي، یوه اندازه انرژي د تودوخې په شکل ضایع کېږي او یوازې لږه اندازه انرژي په نبات کې زېرمه کېږي چې لومړني مصرف کوونکی ورڅخه د خوړو په ډول کار اخلي. لومړني مصرفوونکي باید زیاته اندازه خواړه واخلي (د زیاتو تولیدوونکو څخه تغذیه وکړي)، ترڅو د رشد، ودې او حیاتي فعالیتونو لپاره کافي انرژي واخلي. کله چې دویمي مصرفوونکي لومړني مصرفوونکي خوري بیا هم لږه اندازه انرژي لاسته راوړي، ځکه چې زیاته اندازه یې د خوراک په وخت کې ضایع کېږي، نو باید دویمي مصرفوونکي زیات لومړني مصرفوونکي وخورې، ترڅو لازمه انرژي لاسته راوړي. په یو خوراکی زنجیر کې تاسو لیدلی شئ چې په هره خوراکی سطحه (Tropic Level) کې د ژوندیو موجوداتو شمېر کمېږي او همدارنگه د خوراکی زنجیر په هره سطحه کې له تولیدوونکو څخه لومړني مصرفوونکو ته او دویمي مصرفوونکو ته همدارنگه په ترتیب سره د انرژۍ اندازه کمېږي. مونږ کولی شو په خوراکی زنجیر کې دغه د انرژۍ ضایع کېدل د هرم په شکل وښایو. د انرژي هرم دیاگرام دی چې په خوراکی زنجیر کې لږوالی راښایي. په لاندې شکل کې تاسو یو هرم وینئ:



(۹-۶) شکل: د انرژي هرم

## په طبیعت کې دورانونه

په ټولو اېکوسېستمونو کې د ژونديو موجوداتو او چاپېريال (غیر ژوندي برخې) تر منځ د موادو جريان صورت نيسي. په حقيقت کې کيمياوي عناصر په دوامداره ډول په طبیعت کې جريان کوي. دغه کيمياوي عناصر د خوراكي توکو په ډول له چاپېريال څخه د ژونديو اجزاوو بدن ته داخلېږي او د اضافي موادو په بڼه يا د ژوندي موجود د مړه جسد په واسطه چاپېريال ته بېرته انتقال مومي. په تېرو درسونو کې مو د ضيايي ترکيب د عميلې په باره کې لوستي دي.

ددې عميلې په جريان کې اوبه او کاربن ډای اوکسايډ نبات ته داخلېږي او د لمر د رڼا په موجودیت کې د عضوي موادو په بڼه مختلف مرکبات جوړېږي چې له دغه مرکباتو څخه مصرفوونکي گټه اخلي او په همدې ترتيب مواد په اېکوسېستم کې جريان پيدا کوي.

له چاپېريال څخه د اېکوسېستم د ژونديو اجزاوو بدن ته او بېرته د ژونديو اجزاوو له جسم څخه چاپېريال ته د موادو د دوران په بڼه سرته رسېږي.



### فعالیت:



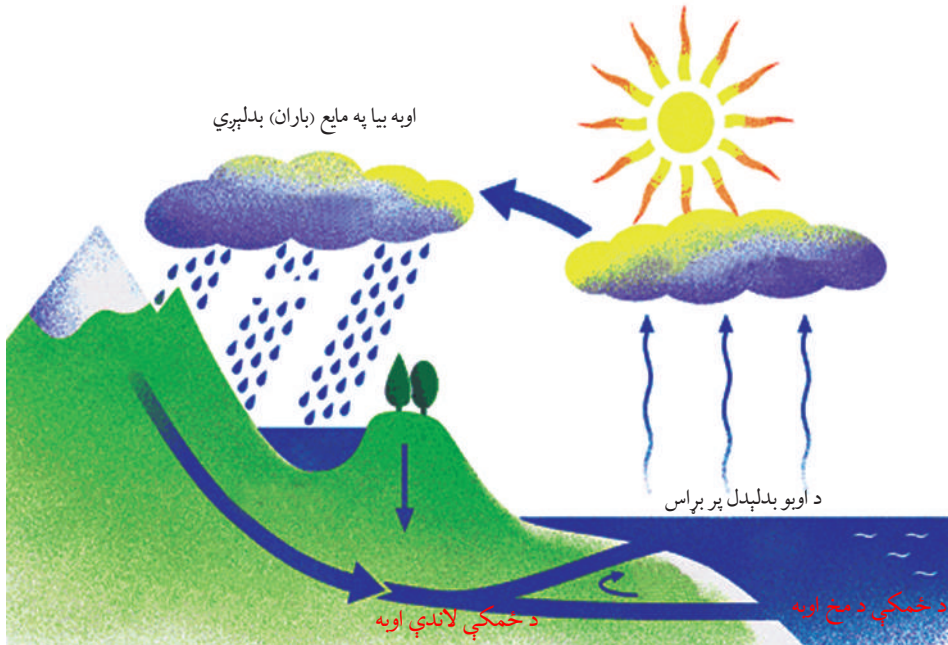
پوهېږو چې کاغذ د سلولوز له جنس څخه دی چې له ونو څخه جوړېږي. نن کوښښ کېږي چې له کاغذ څخه څو ځلې گټه واخېستل شي. د ټولگي دننه په گروپونو کې د کاغذ د دوران په باره کې بحث وکړئ او د موادو د دوران په شکل د کاغذ لپاره هم دوران رسم کړئ.

شکل: (۹-۷) د موادو راټولول د بياځلي دوران لپاره

## د اوبو دوران

فصانوردان په سيارو او نورو کې د ژوند کولو په لټه کې دي، خو هغوی لومړی په هغه ځای کې د اوبو د موجودیت په فکر کې دي، ولې؟

هغوی پوهېږي چې د ټولو ژونديو موجوداتو د بدن په ترکيب کې د اوبو فيصدي موجوده ده او ټول ژوندي موجودات يې له اوبو ژوند نشي کولی. اوبه يوازینی ماده ده چې په طبیعت کې په درې بڼو (غاز، مايع او جامد) وجود لري يا په بل عبارت اوبه د باران، اورې او بړلۍ په شکل ځمکې ته راوړېږي او په مستقيم ډول سيندونو او سمندرونو ته توېږي.



شکل: د اوبو دوران (۸-۹)

که چېرې اوبه د اورښت (واورې او بارن) په بڼه په ځمکه و ورېږي، بيا هم د سيندونو، رودونو او يا د ځمکې لاندې اوبو په بڼه سمندرونو ته جريان پيدا کوي. د لمر د وړانگو په واسطه زياته اندازه اوبه د بخار په بڼه هواته بېرته ورگرځي. اوبه لوی دوران لري چې د ځمکې د اتموسفير څخه پيل کېږي، سمندرونو او وچې ته رسېږي او بېرته د ځمکې اتموسفير ته راځي، په لاندې (۸-۹) شکل کې په طبيعت کې د اوبو دوران ليدل کېږي.

د اېکوسېستم ژوندۍ اجزاوې يعنې حيوانات او نباتات هم له چاپېريال څخه اوبه اخلي او بيا يې بېرته ورکوي. په نباتاتو کې زياتې اوبه له ځمکې څخه د رېښو په واسطه اخېستل کېږي او د پاڼو له لارې د بخار په ډول يا د تنفس له لارې چاپېريال ته دفع کېږي.

همدارنگه په حيواناتو کې اوبه د خوړو په بڼه يا د څښلو په بڼه بدن ته داخلېږي او د دفعي (اطراحي) موادو په بڼه له بدن څخه بېرته چاپېريال ته انتقالېږي. دغه اوبه بيا لوی دوران (نړيوال دوران) ته داخلېږي. دغه عمليه څه ډول صورت نيسي؟

هغه موجودات چې په اوبو کې ژوند کوي خپلې د اړتيا وړ اوبه مستقيماً د اوبو له چاپېريال څخه لاسته راوړي او د خپل ژوند په اوږدو کې يوه اندازه دوباره هغه چاپېريال ته دفع کوي او يوه اندازه نورې يې د مړينې څخه وروسته چې په جسدونو کې پاتې شوي دي، د اورگانېزم (جسد) د فاسد کېدو له لارې چاپېريال ته دوباره راگرځي.

هغه ژوندي موجودات چې په وچه کې ژوند کوي په طبيعت کې د اوبو په دوران کې عمده رول لري. دغه موجودات خپلې د اړتيا وړ اوبه په خاورو کې د زېرمه شوو اوبو يا د خوړو اوبو له سرچينو څخه لاسته راوړي او د وچې د ژونديو موجوداتو مېتابولېزم په فعال ډول د اوبو دوران ته چټکتيا ورکوي. ونې اوبه د تبخير په ډول چاپېريال ته خوشې کوي او د فضا پراخه برخه د اوبو د بخاراتو په واسطه مشبوع کېږي. د ژونديو موجوداتو له مړينې وروسته د هغوی په جسدونو کې پاتې شوې اوبه د هغوی د جسدونو له خوساکېدو څخه وروسته بېرته چاپېريال ته ورگرځي.

## د کاربن دوران

کاربن د اېکوسېستم د ژونديو او غير ژونديو موجوداتو ترمنځ په دوران کې وي. تاسې کولی شئ د کاربن دوران په لاندې (۹-۹) شکل کې وگورئ. نباتات او الجيان او بکتريا په هوا او اوبو کې له موجوده کاربن ډای اوکسايډ څخه د خاصې مادې په حيث د ضيائي ترکيب د عميلې په نتيجه کې د عضوي ماليکولونو د جوړولو لپاره گټه اخلي. د کاربن اتومونه په لاندې درېو لارو د  $C O_2$  په شکل هوا يا اوبو ته بېرته ورگرځي:



۱- **تنفس (Respiration):** د نباتاتو په گډون ټول ژوندي موجودات حجروي تنفس لري. د حجروي تنفس په نتيجه کې عضوي ماليکولونه له اکسېجن سره اوکسېدايز کېږي. د عميلې په بهير کې  $C O_2$  د اضافي مادې په ډول توليدېږي.

۲- سوځېدل (Combustion): کاربن د احتراق یا سوځېدلو د عمیلې په بهیر کې د  $CO_2$  په شکل بېرته اتموسفیر ته ورگرځي. بنایي په لرگیو کې موجود کاربن کلونه، کلونه په هغې کې پاتې شي.

چاپېریال ته د لرگی د کاربن د بیرته گرځېدو یواځینې لاره د لرگی سوځول دي. کاربن کولی شي چې زرگونه حتا میلیونونه کلونه تر ځمکې لاندې بنځ پاتې شي. د ژوندیو موجوداتو پاتې شوني چې په ځمکه کې لاندې بنځ شوي دي، د تودوخې او فشار په واسطه په نفتي موادو (ډبرو سکرو، طبیعي غاز او تېلو) باندې بدلون مومي، چې په هغې کې موجوده کاربن د احتراق د عمیلې په واسطه بېرته اتموسفیر ته ازادېږي.

۳- د خاورو خرابېدل (Erosion): سمندري موجودات د خپل آهکي (کلسیم کاربونیټ) صدف د جوړولو لپاره په اوبو کې له منحل  $CO_2$  څخه گټه اخلي. دا کار له میلیونونو کلونو څخه زیات وخت نیسي، ترڅو د سمندري موجوداتو تشکیل شوي صدفونه خراب شي او کاربن یې د نورو ژوندیو موجوداتو لپاره یوځل بیا د گټې اخیستنې وړ وگرځي.



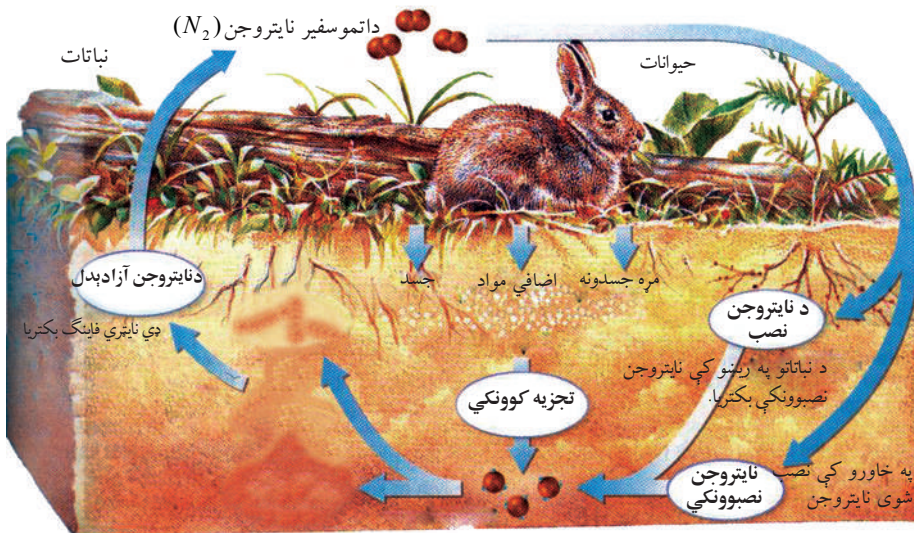
### فکر وکړئ:

ستاسو په اند له ډبروسکرو څخه، چې د ژمي په شپو ورځو کې د گرمولو لپاره ترې گټه اخیستل کېږي، د کومو ژوندیو موجوداتو پاتې شوني دي؟ تېل، غاز او څنگه؟

## د نایتروجن دوران

د اتموسفیر د ترکیب %۷۸ د نایتروجن غاز تشکیل کړی دی. ژوندي موجودات د اتموسفیر له دې ډول نایتروجن څخه گټه نشي اخیستلای. ځینې بکتريا د پلي لرونکو نباتاتو لکه لوییا، چنو ممپیلو، مټرو او نورو په رېښو کې شتون لري. هغوی کولی شي د اتموسفیرنایتروجن، د نایتروجن لرونکو مرکبونو (نایتريت) په بڼه تبدیل او د ژوندیو موجوداتو لپاره د گټې اخیستنې وړ وگرځي.

واښه خوړونکي ژوندي موجودات له نباتاتو څخه تغذیه کوي. په نباتي پروټینونو کې موجوده نایتروجن د حیواني پروټینونو لپاره په کار وړل کېږي. د هضم د عمیلې په واسطه پروټینونه په امینو اسیدونو بدلېږي، خو د حیوان په بدن کې د امینواسیدونو له یوځایوالي څخه حیواني پروټین جوړېږي. د ژوندي موجوداتو (حیواناتو او نباتاتو) له مړینې څخه وروسته جسدونه یې د تجزیه کوونکو (Decomposer) په واسطه تجزیه کېږي او نایتروجن یې د نایتروجن آزادوونکي (Denitrifying) بکتريا په واسطه دوباره اتموسفیر ته ورگرځي.



شکل: د نایتروجن دوران (۹-۱۰)

## د نهم خپرکي لنډيز

تول ژوندي موجودات د ژوند د دوام لپاره انرژۍ ته اړتیا لري چې انرژي د خوړو په ډول اخلي. حیوانات د خوړو د لاسته راوړلو د لارو چارو له مخې په لاندې گروپونو ویشل شوي دي: اتوتروف، هیتروتروف او تجزیه کوونکي.

غذایي زنخیر: ساده موډل دی، چې اېکولوژېستان د یو اېکوسېستم په داخل کې د انرژۍ د موادو د جریان د څرنگوالي د ښودلو لپاره ورڅخه گټه اخلي. ډېر ساده غذایي زنخیر کې تولیدوونکي (لکه غنم)، مصرفوونکي (لکه مرغی) او تجزیه کوونکي (لکه فنجیان او بکتريا) شامل دي.

غذایي شبکه: په یوه ټولنه کې د غذایي زنخیرونو اړیکي د غذایي شبکې په نامه یادېږي. غذایي شبکه په یوه ټولنه کې د انرژۍ د جریان د تگلوري ښودونکې ده.

د انرژۍ هرم: د انرژۍ هرم ډیگرام دی چې په خوراكي زنخیر کې په ترتیب سره د انرژي لږوالی راښايي.

د موادو دوران: په ټولو اېکوسېستمونو کې د ژونديو اجزاوو (ژوندي موجودات) او غیر ژونديو اجزاوو (چاپېریال) ترمنځ د موادو جریان صورت نیسي. په حقیقت کې کیمیاوي عناصر په طبیعت کې په دوامداره ډول په جریان کې دي. دغه کیمیاوي عناصر د ژونديو موجوداتو په واسطه د خوراكي توکو په شکل له چاپېریال څخه اخیستل کېږي.

له مړینې وروسته او هم د اضافي موادو په شکل چاپېریال ته دوباره ورکول کېږي.

د دورانونو مهم ډولونه په طبیعت: د اوبو دوران، د کاربن دوران او د نایتروجن دوران.



## د نهم خپرکي پوښتني

### څلور ځوابه پوښتني

- له لاندې حيواناتو څخه يې کوم يو غوښه خوړونکی نه دی؟
- الف: زمري، ب: سپي، ج: سنجاب او د: نهنگ.

### د تشو ځايونو پوښتني

- د اېکوسېستم ژوندۍ اجزاوې عبارت دي، له: \_\_\_\_\_
- الف: نباتات او فنډي، ب: حيوانات او نباتات، ج: بکتريا او حيوانات او د: درېواړه
- اوبه ډېر اهميت لري، ځکه د ټولو ژونديو موجوداتو په بدن کې — فيصده اوبه موجودې دي.
- پر لاندې شکل نوم کښېږدئ.

### تشریحي پوښتني

- لاندې پوښتني په خپلو کتابچو کې وليکئ او ځوابونه يې ورسوئ.
- د خوړو د لاسته راوړلو د طريقو نومونه واخلئ.
- يو خوراكي زنجير رسم کړئ او نومونه ورته وليکئ.
- د انرژۍ هرم تعريف کړئ.
- هوا او اوبو ته د  $C O_2$  د بياگرځېدو درې طريقې په لنډ ډول توضیح کړئ.



شکل (۹-۱۱)

# اخځليکونه

## سرچينې

- ۱) پرويز، نيک ايمن، عمومي بيولوژي، نشرات اکاډمي تربيه معلم، کابل ۱۳۶۲ هـ . ش.
- ۲) راډني رودس ريجارد فلا نزر د انسان د بدن فزيولوژي (۱) تهران، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۶ هـ . ش.
- ۳) حسن، زارع، زيست شناسی عمومي، مایوان ۱۳۸۵ هـ . ش.
- ۴) محمد کرام الدين، شهريار غريب زاده، وحيد نيکنام، الهه علوی، سيد علی المحمد، مريم انصاری، مريم خوش رضا و احمد اسودهزيست شناسی، از مایشگاه، (۲) ۱۳۵۸ هـ . ش.

- 5) Biology: The Dynamic of Life Science Biggs, Kapicka, Lundgren.
- 6) Biology: The Dynamic of Life Science, Daniela Bluestein, 2004.
- 7) Campbell, Reece Biology Eighth Edition, Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson. 2008
- 8) GLENCOE Biology: AN EVERYDAY EXPEIRENCE, Albert Kaskel, Paul J. Hummer, Jr. Luck Daniel, 1999.
- 6) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston 2006, A Harcourt Education Company.

**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)  
Ketabton.com: The Digital Library**