

3.TEMATS DZĪVĪBAS IZCELŠANĀS UN EVOLŪCIJA

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

B_10_UP_03_P1	Zīdītāju priekšējo ekstremitāšu kauli	Skolēna darba lapa
B_10_UP_03_P2	Cilvēka evolūcija	Skolēna darba lapa
B_10_UP_03_P3	Seno cilvēku migrācija	Skolēna darba lapa
B_10_SP_03_P1	Dzīvības izcelšanās vai evolūcijas teorijas raksturojums	Skolēna darba lapa
B_10_LD_03	Rožu dzimtas augu pielāgotība aizsardzībai	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

DZĪVĪBAS IZCELŠANĀS UN EVOLŪCIJA

TEMATA APRAKSTS

Par dzīvības izcelšanos un evolūciju pastāv vairākas teorijas. Tematu apgūstot, skolēni pilnveido argumentēšanas prasmes diskusijās. Spēj izvērtēt vadošo teoriju pierādījumus, iepazīstoties ar mūsdienu zinātnieku priekšstatiem par dzīvības attīstību uz Zemes.

Pamatskolas ģeogrāfijas kursā skolēni ir mācījušies par Zemes izcelšanās un veidošanās teorijām, iepazīnušies ar uzskatu daudzveidību par šiem jautājumiem.

Tematā skolēni iepazīst izplatītākās dzīvības izcelšanās teorijas – bioķīmiskās evolūcijas, panspermijas, kreacionisma, spontānās izcelšanās u. c. Skolotājs var izvēlēties, ar kurām teorijām skolēnus iepazīstināt, ņemot vērā gan klases mācīšanās spējas, gan pieejamo materiālu klāstu.

Skolēni gūst ieskatu arī populārākajās evolūcijas teorijās, mācās izvērtēt šo teoriju pierādījumus, iepazīstot salīdzinošās anatomijas paraugus.

Dzīvības izcelšanās un evolūcijas teoriju raksturošanai skolēni lieto jēdzienus: *fosilijas, filoģenēze, analogi un homologi orgāni, rudimenti, atavismi, konverģence, diverģence, bioloģiskais progress un regress, šķirne*.

Pētot dabas vēsturiskās attīstības tabulu un filoģenētiskos kokus, skolēni ne tikai izseko mūsdienu zinātnieku priekšstatiem par dzīvības attīstību uz Zemes, bet arī mācās analizēt bioloģiskos procesus dažādās vizuālās informācijas formās.

Diskutējot par dzīvības izcelšanās un evolūcijas teorijām, kā arī par cilvēka vēsturiskās izcelšanās teorijām un varbūtējiem evolūcijas virzieniem, skolēni apgūst prasmī pamatot savu viedokli ar faktiem un mācās iecietīgu attieksmi pret viedokļu daudzveidību šajos jautājumos.

Arī pašam skolotājam, strādājot ar skolēniem temata apgūvē, būtu jāievēro uzskatu neitralitāte un jārespektē jebkurš pamatots skolēna viedoklis. Skolotājam var palīdzēt sadarbība ar vēstures, sociālo zinību un ģeogrāfijas skolotājiem, lai saskaņotu viedokļus par cilvēka vēsturisko attīstību un dažādotu mācību metodiskos paņēmienus.



Varbūtējos evolūcijas pierādījumus skolēni var iepazīt, apmeklējot Dabas muzeja Paleontoloģijas un antropoloģijas nodaļu.

Neraugoties uz dzīvības izcelšanās teoriju un evolūcijas teoriju daudzveidību un pretrunīgajiem viedokļiem par tām, skolēniem, apgūstot vidusskolas bioloģijas kursu, būtu jārod ieskats mūsdienu zinātnieku atziņās par šo tēmu. Ieskats molekulārās evolūcijas jautājumos paredzēts 12. klasē, apgūstot tematu „Mūsdienu bioloģijas zinātnes sasniegumu nozīme”.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēniem sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Ir iepazinis galvenās dzīvības izceļšanās un evolūcijas likumsakarības.	Formulē un argumentē viedokli par dzīvības procesiem, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem.	Analizē, izvērtē bioloģijas tekstus un izmanto iegūto informāciju atbilstoši mērķim, pārveido bioloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formas no viena veida citā.	Izdarā secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem) atbilstoši izvirzītajai hipotēzei.	Analizē galvenos bioloģijas zinātnes sasniegumus, to lomu sabiedrības attīstībā.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Raksturo organismu vēsturiskās attīstības galvenos posmus. Izprot dabiskās izlases un mainības lomu evolūcijas procesā. Ar piemēriem izskaidro organismu pielāgotību videi, tās nozīmi un relatīvo raksturu. 	<ul style="list-style-type: none"> Pamato viedokli par dzīvības izceļšanās un evolūcijas teorijām. Argumentē viedokli par cilvēka vēsturiskās izceļšanās teorijām un varbūtējiem evolūcijas virzieniem. 	<ul style="list-style-type: none"> Raksturo sugas pēc vairākiem kritērijiem, izmantojot dažādos informācijas avotos iegūtos datus. Salīdzina dažādu organismu evolucionāro vecumu un attīstību, izmantojot dabas vēsturiskās attīstības tabulas un filoģenētiskos kokus. 	Pārbauda hipotēzi un izdarā secinājumus par pielāgotības rašanos evolūcijas procesā, pamatojoties uz salīdzinošās anatomijas novērojumiem.	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē bioloģijas un citu dabaszinātņu lomu evolūcijas izziņāšanā. Novērtē sugu vēsturiskās attīstības ilglaicīgumu un cilvēces atbildību par sugu daudzveidības saglabāšanu.
STUNDĀ	<p><i>VM. Evolūcija. Dzīvības izceļšanās.</i> <i>VM. Dzīvnieku evolūcijas shēma.</i> <i>VM. Lapsu pielāgošanās videi.</i></p>	<p>Diskusija. <i>SP. Dzīvības izceļšanās un evolūcijas teorijas.</i></p> <p><i>VM. Evolūcija.</i> <i>VM. Dzīvības izceļšanās.</i></p>	<p><i>VM. Dzīvnieku evolūcijas shēma.</i> <i>VM. Augu evolūcijas shēma.</i> <i>VM. Zirga filoģenēzes shēma.</i></p> <p><i>KD. Evolūcijas pierādījumi.</i> <i>KD. Suga un tās kritēriji.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Rožu dzimtas augu pielāgotība aizsardzībai.</i></p>	<p>Diskusija. <i>SP. Dzīvības izceļšanās un evolūcijas teorijas.</i></p>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Pamato viedokli par dzīvības izcelšanās (bioķīmiskā evolūcija, panspermija, kreacionisms, spontānā izcelšanās) un evolūcijas (Lamarka, Darvina un Vollesa, neodarvinisma) teorijām.</p>	<p>Iepazīsties ar apgalvojumiem par dzīvības izcelšanos un pieraksti atbilstošos burtus daudzpunktes vietās pie dotajām teorijām!</p> <p>Apgalvojumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> dzīvība uz Zemes ir ieradusies no kosmosa; dzīvība ir radusies ķīmijas un fizikas likumiem atbilstošos procesos; dzīvība ir radusies vairākkārt no nedzīvās vielas; noteiktā laika periodā dzīvību ir radījis Dievs; dzīvība ir pastāvējusi vienmēr. <p>Teorijas:</p> <ol style="list-style-type: none"> bioķīmiskās izcelšanās teorija . . . ; panspermijas teorija . . . ; kreacionisma teorija . . . ; stacionārā stāvokļa teorija . . . ; spontānās izcelšanās teorija 	<p><i>Profesors A. Lejiņš studentiem apgalvoja, ka uz Zemes ir atrasti aptuveni 17000 meteorītu un tiek uzskatīts, ka 11 no tiem cēlušies no Marsa. Meteorītu sastāvā ir ķīmiskie elementi, kuri ir radušies, sadaloties baktērijām – tas ļauj domāt, ka dzīvības šūpulis ir Marss.</i></p> <p><i>Studenti iebilda, ka meteorītā atrastās vielas varētu būt iekļuvušas iezī pēc nonākšanas uz Zemes, turklāt Bībele māca, ka Zeme tika radīta pirmajā dienā, bet Saule, Mēness un zvaigznes – tikai ceturtajā dienā.</i></p> <p>Kurai dzīvības izcelšanās teorijai piekrīt profesors A. Lejiņš, un kurai – studenti?</p> <p>Kuram argumentam tu piekrīti? Kāpēc?</p>	<ol style="list-style-type: none"> Uzraksti argumentētu eseju „Kā radās dzīvība uz Zemes”! Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumu! <i>Viena no ASV prestižākajām universitātēm – Hārvarda universitāte – plāno veikt zinātnisku pētījumu par dzīvības izcelšanos uz Zemes, iesaistoties pieaugošajā politiski motivētajā strīdā par alternatīvu Čārlza Darvina evolūcijas teorijai. Pētījumā “Dzīvības izcelšanās universā” tiks iesaistīti dažādu bioloģijas, ķīmijas un astronomijas nozaru speciālisti, lai rastu zinātniskas atbildes uz senajiem jautājumiem par evolūciju. Ko, tavuprāt, šo nozaru zinātnieki varētu pētīt, lai pierādītu Darvina evolūcijas teoriju?</i>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																								
Raksturo organismu vēsturiskās attīstības galvenos posmus: primitīvu šūnu rašanās, koloniju veidošanās, fotosintezējošo organismu un daudzšūnu organismu (augi, dzīvnieki) rašanās.	<p>Pamatojoties uz paleontoloģijas atziņām, ir izpētīti organismu vēsturiskās attīstības galvenie posmi. Sakārto tos pareizā secībā, ierakstot tabulā atbilstošos ciparus!</p> <table border="1"> <tr> <td>Notikumu secība</td> <td>Organismu vēsturiskās attīstības posmi</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vienšūnas aļģu attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Posmkāju izplatīšanās uz sauszemes.</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>Baktēriju izveidošanās.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dzīvniekiem līdzīgu vienšūņu attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sauszemes mugurkaulnieku attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kokveida paparžu, staipekņu un kosu dominēšana.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Jūras bezmugurkaulnieku attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pirmo sauszemes augu attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kailsēkļu attīstība.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Segsēkļu attīstība.</td> </tr> <tr> <td>11.</td> <td>Cilvēka evolūcija.</td> </tr> </table>	Notikumu secība	Organismu vēsturiskās attīstības posmi		Vienšūnas aļģu attīstība.		Posmkāju izplatīšanās uz sauszemes.	1.	Baktēriju izveidošanās.		Dzīvniekiem līdzīgu vienšūņu attīstība.		Sauszemes mugurkaulnieku attīstība.		Kokveida paparžu, staipekņu un kosu dominēšana.		Jūras bezmugurkaulnieku attīstība.		Pirmo sauszemes augu attīstība.		Kailsēkļu attīstība.		Segsēkļu attīstība.	11.	Cilvēka evolūcija.	<p>Novērtē un atzīmē patiesos apgalvojumus par organismu attīstību uz Zemes!</p> <p>a) Zeme kā planēta ir pastāvējusi mūžīgi, tikai tā senāk ir bijusi ļoti karsta.</p> <p>b) Sākotnēji uz Zemes nepārtrauktā lietus perioda dēļ izveidojās Pasaules okeāns.</p> <p>c) Vispirms dzīvie organismi radās uz sauszemes.</p> <p>d) Pirmie organismi uz Zemes bija primitīvi augi.</p> <p>e) Skābeklis Zemes atmosfērā bijis vienmēr.</p> <p>f) Visas sugas, kas radušās, attīstoties dzīvībai, dzīvo vēl šodien.</p> <p>g) Dzīvība ir attīstījusies, vienkāršākiem organismiem pakāpeniski pilnveidojoties par sarežģītākiem.</p> <p>h) Vēsturiski vecākie organismi uzbūves ziņā ir primitīvāki par jaunākiem.</p> <p>i) Prokarioti (to šūnās nav kodola) ir vēsturiski vecāki par eikariotiem (to šūnās ir kodols).</p> <p>j) Vēsturiskās attīstības gaitā ir izdzīvojušas videi pielāgotākās sugas, bet mazāk pielāgotās ir izmirušas.</p>	<p>Dzīvības attīstībai uz Zemes izšķir vairākus posmus. Kurš no tiem tev šķiet svarīgākais? Pamato savus spriedumus, izmantojot zinātniskus faktus!</p>
	Notikumu secība	Organismu vēsturiskās attīstības posmi																									
		Vienšūnas aļģu attīstība.																									
		Posmkāju izplatīšanās uz sauszemes.																									
	1.	Baktēriju izveidošanās.																									
		Dzīvniekiem līdzīgu vienšūņu attīstība.																									
		Sauszemes mugurkaulnieku attīstība.																									
		Kokveida paparžu, staipekņu un kosu dominēšana.																									
		Jūras bezmugurkaulnieku attīstība.																									
		Pirmo sauszemes augu attīstība.																									
		Kailsēkļu attīstība.																									
		Segsēkļu attīstība.																									
11.	Cilvēka evolūcija.																										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Salīdzina dažādu organismu evolucionāro vecumu un attīstību, izmantojot dabas vēsturiskās attīstības tabulas un filoģenētiskos kokus (shēmas).</p>	<p>1. Izmantojot dzīvnieku evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM1), sakārto pareizā vēsturiskās attīstības secībā dotās dzīvnieku sistemātiskās grupas, sākot ar dzīvnieku priekštečiem – viensūņņiem (protozojiem)! <i>Protozoji, gliemji, zivis, plakantārpi, putni, vēži, rāpuļi, kukaiņi, zīdītāji, abinieki, sūkļi.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Protozoji. 2..... 3. Zarndobumaiņi. 4..... 5..... 6..... 7..... 8..... 9..... 10..... 11..... <p>2. Sugas vai citas sistemātiskās grupas vēsturisko attīstību sauc par filoģenēzi. Sistemātisko grupu vēsturiskās attīstības secību sauc par filoģenētisko rindu.</p> <p>Izmantojot augu evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM2), izveido augu filoģenētisko rindu, sākot ar augu vēsturiskajiem priekštečiem – aļģēm! Punktētās līnijas vietā ieraksti mūsdienās eksistējošo augu nodalījumu nosaukumus!</p> <p>Alģes → →,, → →</p> <p>3. Aplūko zirga filoģenēzes shēmu (B_10_UP_03_VM3) un atbildi uz jautājumiem! Kuras no mūsdienās dzīvojošām zīdītāju sugām ir radniecīgas zirgiem? Kas par to liecina?</p>	<p>1. Izpēti dzīvnieku evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM1)! Atzīmē patiesos pgalvojumus!</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Straujš rāpuļu uzplaukums sākās pirms 300 miljoniem gadu. b) Vēsturiski vecāki dzīvnieki ir uzbūves ziņā primitīvāki par to pēctečiem. c) Kukaiņi ir vēsturiski vecāka sistemātiskā grupa nekā gliemji. d) Visi ūdenī dzīvojošie bezmugurkaulnieki ir cēlušies vienlaicīgi. e) Trilobīti izmira pirms 500 miljoniem gadu. f) Visiem posmkājiem ir vienāda izcelsme. g) Gliemji, tāpat kā posmkāji, ir attīstījušies no trilobītiem. h) Sugas, kas vēsturiskās attīstības gaitā ir izmirušas, pēc kāda laika var parādīties no jauna. i) Adatādaņņi ir evolucionāri visjaunākie bezmugurkaulnieki. j) Putni ir vēsturiski jaunāki nekā abinieki. k) Rāpuļi ir putnu un zīdītāju vēsturiskie priekšteči. <p>2. Aplūko augu evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM2), kurā redzami augu vēsturiskās attīstības galvenie posmi! Atzīmē patiesos apgalvojumus!</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Augi bez vadaudiem ir evolucionāri jaunāki par augiem ar vadaudiem. b) Aļģes ir visu augu vēsturiskie priekšteči. c) Vēsturiski vecākie augi ir mazāk attīstīti. d) Augu priekšteči mūsdienās vairs nav sastopami. e) Psilofiti ir pirmie sauszemes augi. f) Visiem sauszemes augiem ir labi attīstīti vadaudi. g) Pirms 300 miljoniem gadu uz sauszemes dominēja papardes, kosas un staipekņņi. h) Sporaugi ir vēsturiski vecāki par sēklaugiem. i) Pirmie augi uz sauszemes parādījās pirms 408 miljoniem gadu. <p>3. Aplūko zirga filoģenēzes shēmu (B_10_UP_03_VM3) un atbildi uz jautājumiem! Cik sen izveidojās atzars, no kura attīstījušies mūsdienās dzīvojošie zirgi? Nosauc vismaz 3 pazīmes, kas atšķir mūsdienās dzīvojošos zirgus no viņu priekštečiem?</p>	<p>1. Izpēti dzīvnieku evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM1)! Piedāvā 5 argumentētus apgalvojumus par dzīvnieku evolūciju!</p> <p>2. Izpēti augu evolūcijas shēmu (B_10_UP_03_VM2)! Piedāvā 5 argumentētus apgalvojumus par augu evolūciju!</p> <p>3. Analizē zirga filoģenēzes shēmu (B_10_UP_03_VM3)!</p> <p>Kāpēc mūsdienās nav sastopami zirgu priekšteči? Prognozē, vai nākotnē varētu notikt zirgu tālāka evolūcija? Atbildi argumentē! Kādi faktori veicināja zirga evolūciju?</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																										
<p>Evolūcijas procesu skaidrošanai lieto jēdzienus - izlase, fosilijas, filoģenēze, diverģence, konverģence, analogi un homologi orgāni, rudimenti, atavismi, bioloģiskais progress un reres, šķirne - un analizē evolūcijas varbūtējos pierādījumus.</p>	<p>1. Aplūko attēlu (B_10_UP_03_P1), kurā redzami dažādu zīdītāju priekšējo ekstremitāšu kauli! Kādus evolūcijas pierādījumus ilustrē šis attēls? Atbildi, izmantojot salīdzinošās anatomijas jēdzienus! Nosauc vēl citus dzīvniekus, kuru ķermeņa daļas ir homologas un analogas cilvēka, zirga, sikspārņa un vaļa priekšējām ekstremitātēm!</p> <p>2. Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Latvijā trušus ar ciltsrakstiem ieveda no Zviedrijas un tie bija 'Burgundas', 'Baltakotainais' un 'Kastor rex'. Visplašāk izplatītākās trušu šķirnes Latvijā ir 'Jaunzēlandes baltie' un 'Jaunzēlandes sarkanie', 'Kalifornijas', 'Lielie gaiši sudrabortie', 'Vīnes zilie' un 'Vīnes pelēkie', 'Lielā šinšila', 'Flandrs', 'Lielie auntruši', 'Kastor rex'. Pašlaik Latvijā ir samērā daudz visu populārāko gaļas trušu šķirnes un pieaug pieprasījums pēc tādām šķirnēm, kurām var izmantot arī ādu.</i> Kas ir šķirne? Kādam nolūkam, tavuprāt, Latvijā arvien vairāk audzē dažādu šķirņu trušus?</p>	<p>1. Aplūko attēlu (B_10_UP_03_P1)! Kādas ir attēlā rezamo cilvēka, zirga, sikspārņa un vaļa ekstremitāšu funkcijas? Kādas pārmaiņas kaulu uzbūvē radušās, pielāgojoties šo funkciju veikšanai?</p> <p>2. Aizpildi tabulu, norādot, kuru no evolūcijas procesu raksturojošiem jēdzieniem raksturo nosauktie augu orgāni!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Salīdzināmie augu orgāni</th> <th colspan="2">Evolūcijas procesu raksturojošie jēdzieni</th> </tr> <tr> <th>Homologi</th> <th>Analogi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zirņu lapu vītes</td> <td>Bārbeļu ērkšķi</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suņu rožu dzeloņi</td> <td>Vilkābeļu ērkšķi</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agavju lapas</td> <td>Kaktusu stumbri</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tulpju sīpoli</td> <td>Dāliju gumi</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pērkoņu ziedkopas (ķekari)</td> <td>Ziedkāpostu galviņas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kolrābju bumbuļi</td> <td>Zirņu stumbri</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kartupeļu bumbuļi</td> <td>Burkānu uzkrājēsaknes</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liliju sīpoli</td> <td>Galviņkāpostu galviņas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zemeņu stigas</td> <td>Kreimeņu sakneņi</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumu! <i>Latvijas Dabas muzeja Paleontoloģijas ekspozīcija stāsta par dzīvības vēsturi uz mūsu planētas no tās rašanās pirmsākumiem līdz mūsdienām. Zemes dzīles glabā seno augu un dzīvnieku pārakmeņojumus jeb fosilijas, kas ieslēgti iežos. Lielākā daļa eksponēto paraugu atrasti tepat Latvijā iežos, kas veidojušies pirms 360–410 miljoniem gadu. Daudzi zinātniski vērtīgi atradumi iegūti Lodes mālu karjerā. Ekspozīcijā apskatāmas unikālas bruņuzivju Asterolepis ornata un daivspurzivju Panderichthys fosilija, no šīs atradnes.</i> Kādus zinātniskus secinājumus var izdarīt pēc atrasto fosiliju izpētes Latvijas teritorijā? Pamato savu atbildi!</p>	Salīdzināmie augu orgāni		Evolūcijas procesu raksturojošie jēdzieni		Homologi	Analogi	Zirņu lapu vītes	Bārbeļu ērkšķi			Suņu rožu dzeloņi	Vilkābeļu ērkšķi			Agavju lapas	Kaktusu stumbri			Tulpju sīpoli	Dāliju gumi			Pērkoņu ziedkopas (ķekari)	Ziedkāpostu galviņas			Kolrābju bumbuļi	Zirņu stumbri			Kartupeļu bumbuļi	Burkānu uzkrājēsaknes			Liliju sīpoli	Galviņkāpostu galviņas			Zemeņu stigas	Kreimeņu sakneņi			<p>Izveido aprakstu „Zīdītāju evolūcija”, iesaistot tajā un ar piemēriem raksturojot jēdzienus: <i>fosilijas, filoģenēze, diverģence, konverģence, analogi un homologi orgāni, rudimenti, atavismi, bioloģiskais progress un regress!</i></p>
Salīdzināmie augu orgāni		Evolūcijas procesu raksturojošie jēdzieni																																											
		Homologi	Analogi																																										
Zirņu lapu vītes	Bārbeļu ērkšķi																																												
Suņu rožu dzeloņi	Vilkābeļu ērkšķi																																												
Agavju lapas	Kaktusu stumbri																																												
Tulpju sīpoli	Dāliju gumi																																												
Pērkoņu ziedkopas (ķekari)	Ziedkāpostu galviņas																																												
Kolrābju bumbuļi	Zirņu stumbri																																												
Kartupeļu bumbuļi	Burkānu uzkrājēsaknes																																												
Liliju sīpoli	Galviņkāpostu galviņas																																												
Zemeņu stigas	Kreimeņu sakneņi																																												

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Novērtē sugu vēsturiskās attīstības ilglaicīgumu un cilvēces atbildību par sugu daudzveidības saglabāšanu.	<p>Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Rāpuļi uz Zemes parādījās aptuveni pirms 340 miljoniem gadu. Meozoja ērā eksistēja apmēram 20 rāpuļu kārtu, bet līdz mūsdienām izdzīvojušas tikai 4. Krokodili ir vieni no senākajiem rāpuļiem, kuri radās aptuveni pirms 200 miljoniem gadu – tajā pašā laikā, kad dinosaurs. Līdz mūsdienām ir saglabājušās 23 krokodilu sugas: gaviali, kaimani, krokodili, aligatori. Daudzas no tām, piemēram, Gangas gavials un melnais kaimans, ir izzūdošo sugu skaitā.</i></p> <p>Kādas cilvēku darbības ietekmē izmaiņas krokodilu skaitu mūsdienās? Kādi vides apstākļi nepieciešami krokodilu izdzīvošanai?</p>	<p>Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Pirmie abinieki parādījās Devona periodā, aptuveni pirms 370 miljoniem gadu. Viņi bija pārejas forma no ūdenī dzīvojošām zivīm uz sauszemi apdzīvojošiem abiniekiem. Aptuveni pirms 280 miljoniem gadu viņi kļuva par dominējošiem dzīvniekiem uz sauszemes. Tomēr nākamo 70 miljonu gadu laikā viņus izspieda rāpuļi, kuriem olas attīstījās uz sauszemes nevis ūdenī. Priekšstati par abinieku sugu skaitu mūsdienās nepārtraukti mainās. Ja pirms 10 gadiem uzskatīja, ka pasaulē ir 2900 abinieku sugu, tad, pateicoties ģenētikas pētījumiem, mūsdienās abinieku sugu skaits tiek lēsts aptuveni 5000. Visvairāk abinieku ir siltajos un mitrajos tropu mežos. Latvijā ir tikai 13 abinieku sugu. Daudzas abinieku sugas Latvijā un pasaulē ir aizsargājamo skaitā.</i></p> <p>Kāds faktors ir noteicošais abinieku izplatībā? Kā cilvēku darbība ietekmē abinieku sugu skaita izmaiņas mūsdienās? Vai var apgalvot, ka abinieku sugu skaits mūsdienās palielinās?</p>	<p>Argumentējot viedokli par evolūcijas teorijām, nereti izskan apgalvojums, ka mūsdienās sugu evolūcija nenotiek. Kāds ir tavs viedoklis? Pamato to ar faktiem!</p>
Izprot atšķirības starp dabisko un mākslīgo izlasi.	<p>1. Pabeidz teikumus par dabisko un mākslīgo izlasi! Dabiskās izlases rezultātā dabā veidojas jaunas Mākslīgās izlases rezultātā cilvēks izveido jaunas Suga ir Šķirne ir</p> <p>2. Izlasi nosauktos piemērus un norādi, kuru no izlases veidiem – dabisko vai mākslīgo – tie raksturo? Viena no populārākajām suņu šķirnēm ir 'Labradors' Bargajās ziemās no stirnu bara izdzīvo tikai spēcīgākās Industrializētajos rajonos vairāk sastopami tumšas krāsas tauriņi Rāvas gundega atrodama mitrās vietās, bet kodīgā gundega – sausās pļavās Dārzos kultivētie puķuzirniņi ir cēlušies no puķuzirniņiem, kuri savvaļā aug Dienvīdijā un Sicīlijā</p>	<p>Noskaidro un uzraksti viena mājdzīvnieka sugas un šķirņu nosaukumus! Izvērtē, kādas ir būtiskākās šo šķirņu atšķirības!</p>	<p>Katrai mājdzīvnieku šķirnei ir virkne vēlamu un nevēlamu īpašību. Viena no būtiskākajām mājas kaķu šķirņu atšķirībām ir apmatojuma garums un biežums. Izmantojot informācijas avotus, noskaidro, kādus kritērijus ņem vērā mājas kaķa selekcijā!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot dabiskās izlases un mainības lomu evolūcijas procesā.	Nosauc piemērus, lai raksturotu iedzimstošo un neiedzimstošo mainību!	Ziedmušām evolūcijas gaitā izveidojusies mīmikrija – ārējā izskata līdzība ar lapsenēm, kaut arī dzelt viņas nespēj. Izskaidro, kādi evolūcijas procesi veicinājuši šādu pazīmju veidošanos!	Viena no visnenāk zināmajām infekcijas slimībām ir tuberkuloze, kuru izraisa tuberkulozes nūjiņa (<i>Mycobacterium tuberculosis</i>). Pētījumi rāda, ka pieaug pret antibiotikām rezistentu baktēriju celmu izplatība, lai gan tieši antibiotiku lietošana līdz šim ir bijusi sekmīgākā metode dažādu slimību ārstēšanā. Izskaidro, kā baktērijas iegūst rezistenci pret antibiotikām!
Ar piemēriem izskaidro organismu pielāgotību videi, tās nozīmi un relatīvo raksturu.	<p>1. Abinieku dzīve ir cieši saistīta ar sauszemi un ūdeni. Nosauc trīs abinieku ārējās un iekšējās uzbūves pielāgojumus, kas ļauj tiem dzīvot uz sauszemes, un trīs pielāgojumus, kas ļauj dzīvot ūdenī!</p> <p>2. Ar piemēriem raksturo, kā mainījusies zīdītāju (piemēram, zilais valis, Eiropas kurmis, garasu sikspārnis) ārējā uzbūve, pielāgojoties dažādiem dzīvesveidiem!</p>	Evolūcijas gaitā, pielāgojoties dzīvei daudzveidīgās vidēs, izveidojusies liela putnu dažādība! Izmantojot informācijas avotus, salīdzini meža pīles, baltā stārķa un lielās zilītes ķermeņa uzbūvi! Kā šo putnu uzbūve pielāgota viņu dzīves veidam! Kuras no šo putnu ķermeņa uzbūves īpatnībām ir lietderīgas viņu dzīvesvidē, bet traucētu izdzīvošanai citur?	<p>1. Izmantojot informācijas avotus, iepazīsti kādas sugas pielāgotību tās dzīvesvidei! Kā mainītos šīs sugas dzīvotspēja citā vidē?</p> <p>2. Šobrīd pasaulē ir zināmas vairāk kā 10 lapsu sugas, kuras evolūcijas gaitā pielāgojušās dzīvei dažādos apstākļos. Piemēram, Feneka lapsa (B_10_UP_03_VM4) mīt Āfrikas ziemeļrietumu reģionu tuksnešos, rudā lapsa ir sastopama Eirāzijas mežos, lielās lapsa – Dienvidāfrikas pustuksnešos, bet polārlapsa – Ziemeļamerikas un Eirāzijas polārajos reģionos. Izpēti šo lapsu raksturīgākās iezīmes un secini, kā to uzbūve ir pielāgota dažādiem dzīves apstākļiem!</p>
Raksturo sugas pēc vairākiem kritērijiem (morfoloģiskais, ekoloģiskais, ģenētiskais, ģeogrāfiskais, fizioloģiskais, bioķīmiskais), izmantojot dažādos informācijas avotus iegūtos datus.	<p>Sameklē sugu kritērijiem atbilstošos skaidrojumus un ieraksti daudzpunktes vietās nepieciešamos burtus!</p> <p>Sugu kritēriji:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) morfoloģiskais kritērijs ... 2) fizioloģiskais kritērijs ... 3) ģeogrāfiskais kritērijs ... 4) ekoloģiskais kritērijs ... 5) bioķīmiskais kritērijs ... 6) ģenētiskais kritērijs ... <p>Skaidrojumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) sugas atšķirības ķīmiskā sastāva ziņā; b) līdzība 1 sugas īpatņu dzīvības procesos; c) areāls, kuru suga dabā aizņem; d) sugai raksturīgais hromosomu skaits, lielums un forma; e) vienas sugas īpatņu ārējās un iekšējās uzbūves līdzība; f) ārējās vides faktoru kopums, kuros suga eksistē. 	Pateicoties mūsdienu bioloģijas sasniegumiem, mainās priekšstati par organismu radniecību. Organismus, kurus kādreiz pieskaitīja vienai sugai, tagad iedala vairākās sugās, piemēram, tagad uzskata, ka pastāv austrumu gorilla un rietumu gorilla. Izmantojot informācijas avotus, noskaidro, kuri no sugas kritērijiem bija noteicošie gorillu iedalīšanai 2 sugās!	Zinātnieku grupa no Francijas devās ekspedīcijā uz Sahāru. Seno klinšu gleznojumos viņi atklāja ziloņu, degunradžu, nilzirgu un žirafu attēlus. Izspried, kāda senāk te bijusi dabas ainava! Kāda bijusi augu valsts, kas par to liecina? Kurš no sugas kritērijiem, tavuprāt, ir noteicošais šo dzīvnieku izplatībai?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Argumentē viedokli par cilvēka vēsturiskās izceļšanās teorijām un varbūtējiem evolūcijas virzieniem un toleranti izturas pret citu cilvēku rasu pārstāvju īpatnībām un uzvedības atšķirībām.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kādu zinātņu sasniegumi ir devuši iespēju atklāt saprātīgā cilvēka vēsturisko attīstību? 2. Kādas cilvēka bioloģiskās īpatnības bija priekšnosacījums tā izplatībai visā pasaulē? 3. Nosauc pazīstamākās teorijas par cilvēka izceļšanos! 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Viens no uzskatiem par cilvēka izceļšanos ir, ka cilvēku attīstības pirmsākumi meklējami Āfrikā aptuveni pirms 4 miljoniem gadu. Šāda vecuma nogulumos ir atrastas australopiteka (dienvidu pērtiķa) fosilijas. Galvaskauss, sejas un galvas smadzeņu lielums austrakopitekam ir tuvs cilvēkveidīgajiem pērtiķiem, bet zobu forma un vertikālā gaita vairāk līdzinās tai, kāda ir cilvēkam. Kādas ir šīs teorijas stiprās, kādas – vājās puses? 2. Salīdzini australopitēka (<i>Australopithecus</i>), prasmīgā cilvēka (<i>Homo habilis</i>), stāvus ejošā (<i>Homo erectus</i>) un saprātīgā cilvēka (<i>Homo sapiens</i>) ķermeņa uzbūvi (B_10_UP_03_P2)! Kādas ir būtiskākās atšķirības to ķermeņa uzbūvē un proporcijās? Kādi, tavuprāt, varētu būt iemesli šīm atšķirībām ķermeņa uzbūvē? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nosauc tev zināmās cilvēka izceļšanās teorijas! Kurai no cilvēka izceļšanās teorijām tu piekristi? Argumentē savu viedokli! 2. Analizē tekstu un karti, atbildi uz jautājumiem (B_10_UP_03_P3)! <i>Pētīt DNS molekulu līdzību, nosaka gan organismu evolucionāro vecumu, gan organismu radniecību. Jo līdzīgāka ir divu organismu DNS, jo tiem ir ciešāka radniecība. Salīdzinot divu organismu fosilās atliekas, var konstatēt, cik atšķirīgs ir to evolucionārais vecums.</i> <i>Veicot cilvēku DNS analīzi, ir noskaidrotas ģenētiski radniecīgās cilvēku grupas, kuras tiek atzīmētas ar burtiem (A, B, C, D, F, G, H, I, J, K, L, M, N, T, U, V, W, X). Ir izveidota karte, kas atspoguļo cilvēka rasu izceļšanos, radniecību un migrācijas vēsturi.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kuru kontinentu var uzskatīt par cilvēces šūpuli? 2. Kuras ģenētiski radniecīgu cilvēku grupas ir sastopamas gan Āzijā, gan Ziemeļamerikā, gan Dienvidamerikā? 3. Kurus pasaules reģionus cilvēks sasniedza visvēlāk? Kādi ir varbūtējie šīs parādības cēloņi? 4. Kuros reģionos cilvēku populācijas blīvums ir bijis vislielākais? Kādi ir varbūtējie šīs parādības cēloņi? 5. Kādi pētījumi un kāpēc būtu nepieciešami, lai noraidītu kartē minēto faktu, ka cilvēku grupa B ir ieradusies Dienvidamerikā pirms 12 000 gadu?
<p>Novērtē bioloģijas un citu dabaszinātņu lomu evolūcijas izzināšanā.</p>	<p>Kuri mūsdienu bioloģijas sasniegumi veicinājuši evolūcijas izpēti!</p>	<p>Izlasī tekstu un atbildi uz jautājumiem! <i>Latvijas Dabas muzejs ir veicis trīs Latvijā atrastu mamutu kaulu fragmentu analīzi. Šo pētījumu rezultāti pirmo reizi Latvijas vēsturē precīzi pierāda iepriekš pētnieku aprindās hipotētiski minēto apgalvojumu, ka Latvijā tiešām dzīvojuši mamuti, nevis, ka to kaulus te atnesuši ledāji. Analīzes veiktas ar radioaktīvā oglekļa metodi, kas ļauj ar diezgan lielu precizitāti noteikt dzīvnieka dzīves laiku.</i></p> <p>Kādi zinātnes sasniegumi ļāvuši secināt, ka mamuti kādreiz ir dzīvojuši Latvijas teritorijā? Kā vajadzētu organizēt turpmāko mamutu fosiliju izpēti?</p>	<p>Dabas evolūcijas izpēte nākotnē izvēršies arvien plašāk, jo mūsdienu zinātnes sasniegumi palīdz atminēt daudzas evolūcijas mīklas. Iesaki, kurā no zemeslodes reģioniem vajadzētu veikt organiskās pasaules evolūcijas pētījumus! Kādu nozaru speciālisti un kāpēc būtu jāiesaista šo pētījumu veikšanā?</p>

Vārds

uzvārds

klase

datums

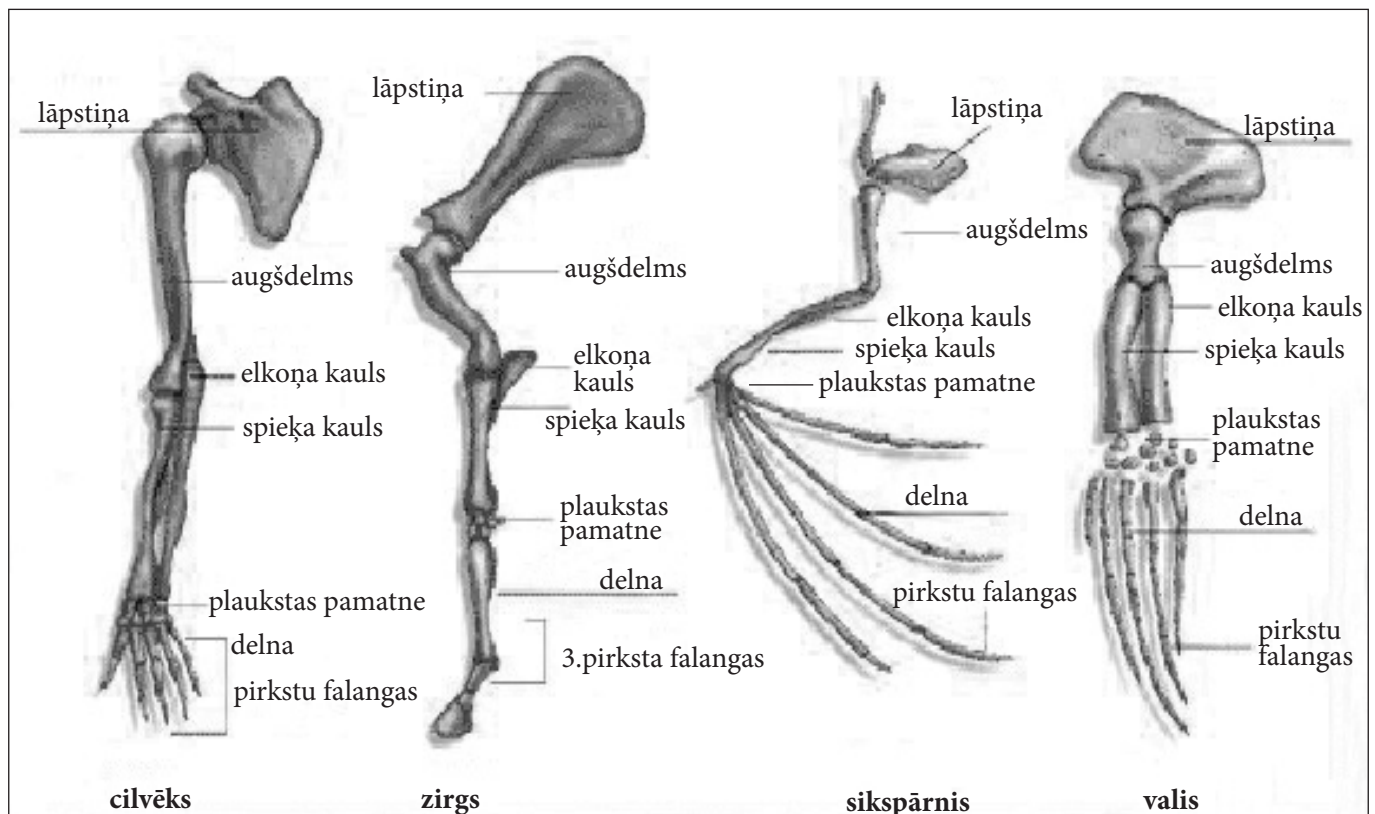
ZĪDĪTĀJU PRIEKŠĒJO EKSTREMITĀŠU KAULI

1. uzdevums

Aplūko attēlu, kurā redzami dažādu zīdītāju priekšējo ekstremitāšu kauli! Kādi evolūcijas pierādījumi redzami attēlā? Atbildi, izmantojot salīdzinošās anatomijas jēdzienus! Nosauc vēl citus dzīvniekus, kuru ķermeņa daļas ir homologas un analogas cilvēka, zirga, sikspārņa un vaļa priekšējām ekstremitātēm!

2. uzdevums

Kādas ir attēlā rezamo cilvēka, zirga, sikspārņa un vaļa ekstremitāšu funkcijas? Kādas pārmaiņas kaulu uzbūvē radušās, pielāgojoties šo funkciju veikšanai?



Vārds

uzvārds

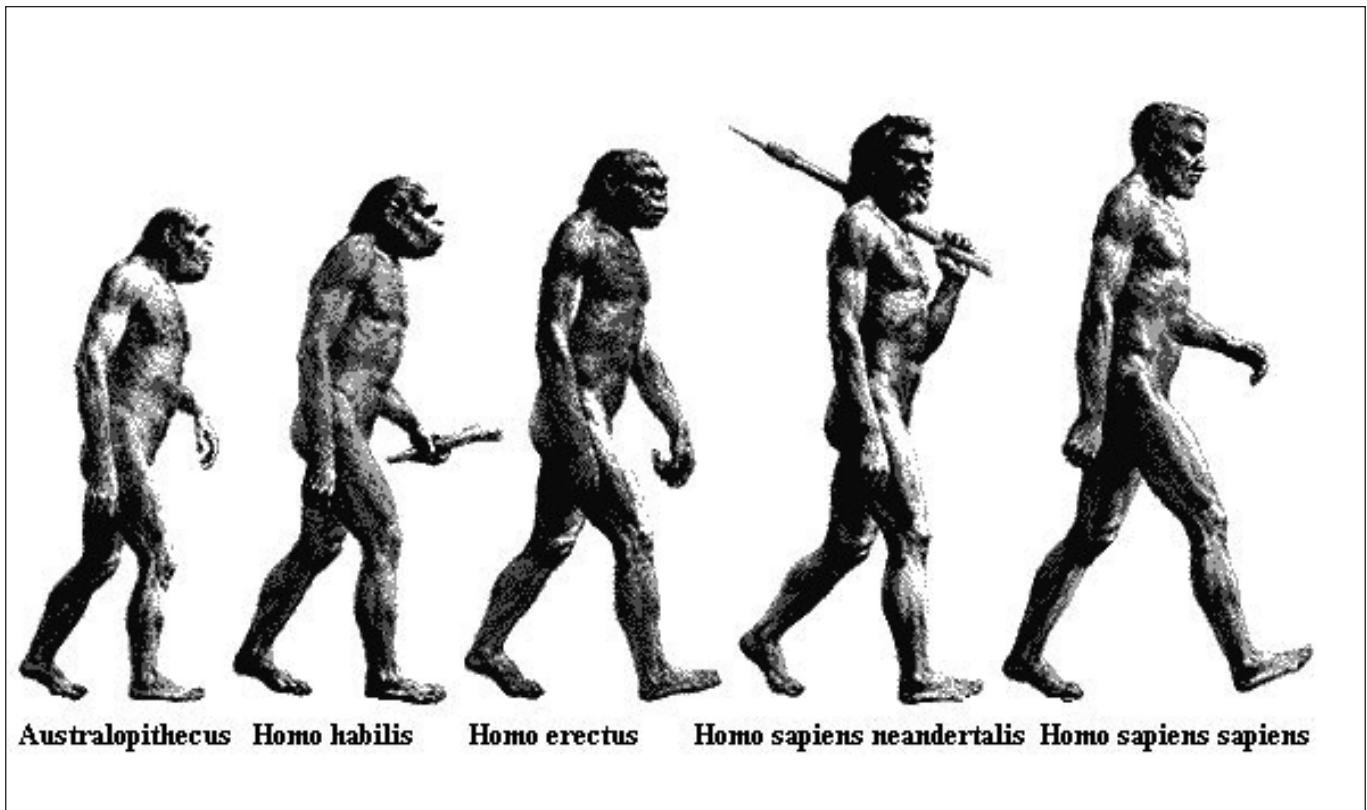
klase

datums

CILVĒKA EVOLŪCIJA

Uzdevums

Salīdzini australopitēka (*Australopithecus*), prasmīgā cilvēka (*Homo habilis*), stāvusejošā cilvēka (*Homo erectus*) un saprātīgā cilvēka (*Homo sapiens*) ķermeņa uzbūvi! Kādas ir būtiskākās atšķirības to ķermeņa uzbūvē un proporcijās? Kādi, tavuprāt, varētu būt iemesli tik būtiskām atšķirībām ķermeņa uzbūvē?



http://premiumorange.com/renard/revisions/SVT/LexBio_fichier/HomoCroquis.gif

Vārds

uzvārds

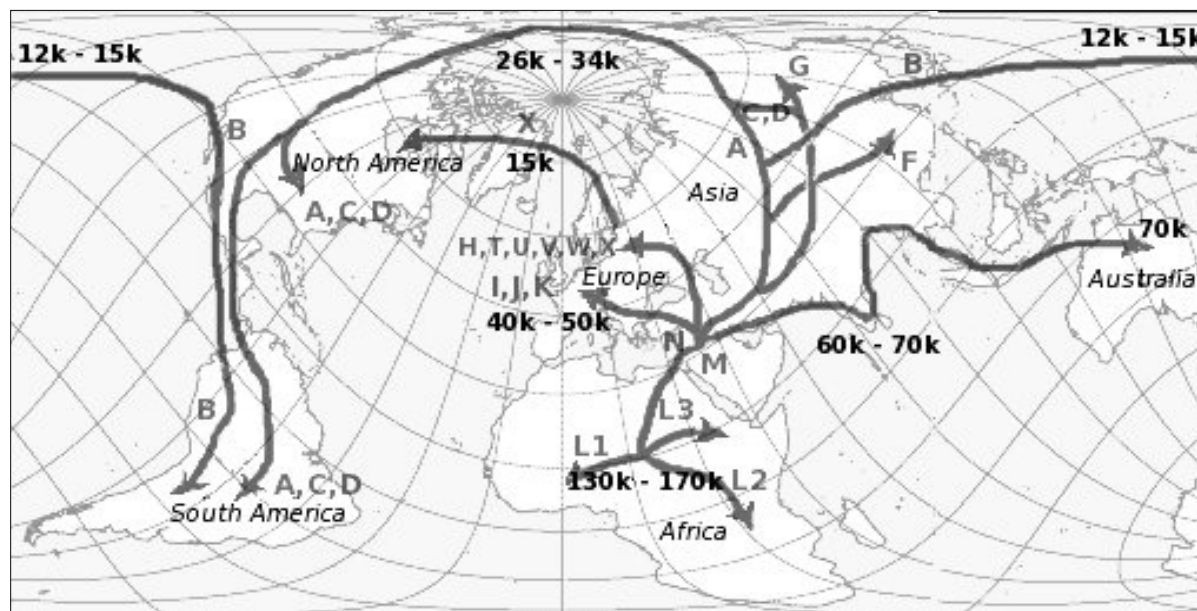
klase

datums

SENO CILVĒKU MIGRĀCIJA

Pētot DNS molekulu līdzību, nosaka gan organismu evolucionāro vecumu, gan organismu radniecību. Jo līdzīgāka ir divu organismu DNS, jo tiem ir ciešāka radniecība. Salīdzinot divu organismu fosilās atliekas, var konstatēt, cik atšķirīgs ir to evolucionārais vecums.

Veicot cilvēku DNS analīzi, ir noskaidrotas ģenētiski radniecīgās cilvēku grupas, kuras tiek atzīmētas ar burtiem (A, B, C, D, E, G, H, I, J, K, L, M, N, T, U, V, W, X). Ir izveidota karte, kas atspoguļo cilvēka rasu izcelšanos, radniecību un migrācijas vēsturi.



←
Laiks
(pirms
tūkstošiem
gadu), kad
cilvēki
sasniedza
attiecīgo
teritoriju

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_mtDNA_migration.png 25.09.2007

Ģenētiski radniecīgo cilvēku grupu apzīmējumi

- Dienvideiropa: I, J, K
- Ziemeļeiropa: H, T, U, V, W, X
- Vidējie Austrumi: N, M
- Āfrika: L1, L2, L3
- Āzija: A, B, C, D, E, G
- Iedzimtie amerikāņi: A, B, C, D, vietumis arī X

Uzdevums

Analizē tekstu un karti, atbildi uz jautājumiem!

- a) Kuru kontinentu var uzskatīt par cilvēces šūpuli?
- b) Kuras ģenētiski radniecīgu cilvēku grupas ir sastopamas gan Āzijā, gan Ziemeļamerikā, gan Dienvidamerikā?
- c). Kurus pasaules reģionus cilvēks sasniedza visvēlāk? Kādi ir varbūtējie šīs parādības cēloņi?
- d) Kuros reģionos cilvēku populācijas blīvums ir bijis vislielākais? Kādi ir varbūtējie šīs parādības cēloņi?
- e) Kādi pētījumi būtu nepieciešami, lai noraidītu kartē minēto faktu, ka cilvēku grupa B ir ieradusies Dienvidamerikā pirms 12 000 gadu? Atbildi pamato!

Vārds

uzvārds

klase

datums

DZĪVĪBAS IZCELŠANĀS VAI EVOLŪCIJAS TEORIJAS RAKSTUROJUMS

Darba lapa diskusijai par evolūcijas teorijām*

Teorijas nosaukums:

Jautājumi par teoriju	Kas sagatavos atbildi?
1. Kā radās pirmie organismi?	
2. Vai dzīvās dabas attīstībā ir vērojamas pārmaiņas?	
3. Kā notiek jaunu sugu veidošanās?	
4. Teorijas pierādījumi: a) b) c)	
5. Teorijas nepilnības:	

* Šo lapu var iedot grupas vadītājam, kurš atbild par pienākumu sadali grupā un grupas sagatavošanos diskusijai, var arī sagatavot kā kodoskopa materiālu, lai skolēni sadala pienākumus grupā un ieraksta gatavojamo jautājumu savā kladē.

2. Pabeidz tabulu pētījuma rezultātu reģistrēšanai un reģistrē visus nepieciešamos datus!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

(tabulas nosaukums)

		Pārveidnes veids (dzeloņi/ērķšķi)	Pārveidnes izcelsme	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Rezultātu analīze

1. Kādi ir pētīto rožu dzimtas augu pielāgojumi un to funkcijas?

.....

2. Nosauc, kuriem no pētītajiem rožu dzimtas augiem ir analogi orgāni, kuriem – homologi orgāni! Atbildi pamato!

• Analogi orgāni

Pamatojums:

• Homologi orgāni

Pamatojums:

Secinājumi

Vai darbā izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies?

.....