

## **Obligātā mācību satura apguves prasību indikatori**

### **Bioloģija**

Indikatori aptver visu bioloģijas mācību satura komponentu “Daba”, “Pētnieciskā darbība” un “Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti” svarīgākās prasības, kas atbilst vispārējās vidējās izglītības standartam.

Netiek piedāvāti indikatori, kas pārbauda tās standarta pamatprasības, kuras var realizēt vai pārbaudīt tikai mācību procesā:

7.6. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu ieguvē un reģistrēšanā;

7.8. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu apstrādē;

7.18. iepazīstina ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot dažādus uzskates līdzekļus un informācijas tehnoloģijas (IT);

7.19. apzinās sadarbības priekšrocības pētnieciskajā darbībā, risinot uzdevumus un izvērtējot rezultātus bioloģijā.

#### **6. Mācību satura komponents „Daba”**

**Mācību priekšmeta uzdevums** – 2.1. pilnveidot izpratni par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, dzīvības procesiem un likumsakarībām;

##### **6.1. Izprot dzīvības organizācijas pamatlīmeņus: šūna, audi, orgāni, orgānu sistēmas, organisms, populācija, biocenoze, ekosistēma, biosfēra.**

1. Pazīst dotajos piemēros un pēctecīgi sakārto dzīvības organizācijas pamatlīmeņus (šūna, audi, orgāni, orgānu sistēmas, organisms, populācija, biocenoze, ekosistēma, biosfēra).

2. Izskaidro, kā, šūnām diferencējoties, veidojas augu un dzīvnieku audi, orgāni un organisms, izmantojot shematiskos attēlus.

3. Pazīst un nosauc orgānus, kas veido noteiktu cilvēka orgānu sistēmu, dotajos shematiskajos attēlos.

##### **6.2. Pazīst, klasificē un salīdzina organismus pēc šūnu uzbūves, vielmaiņas tipa un piederības sistemātiskajai grupai.**

1. Klasificē organismus atbilstoši to piederībai organismu valstīm, augu nodalījumiem, dzīvnieku tipiem, ziedaugu un hordaiņu klasēm, izmantojot sistemātikas shēmas.

2. Pazīst norādīto sistemātikas taksonu (organismu valstu, augu nodalījumu, dzīvnieku tipu, ziedaugu un hordaiņu klašu) raksturīgākās pazīmes dotajos organismu aprakstos vai attēlos.

3. Klasificē augus un dzīvniekus, saskatot tipu/ nodalījumu, klašu, kārtu, dzimtu, ģinšu un sugu raksturīgākās pazīmes attēlos un aprakstos.

4. Nosaka dotajos piemēros sugas kritērijus (morfoloģiskais, anatomiskais, fizioloģiskais, ekoloģiskais, ģeogrāfiskais, bioķīmiskais/ citoloģiskais, ģenētiskais).

5. Salīdzina prokariotu un eikariotu šūnu uzbūvi, izmantojot attēlus.

6. Salīdzina augu un dzīvnieku šūnu uzbūvi shematiskajos attēlos un mikropreparātos.

7. Salīdzina baktēriju, augu un dzīvnieku šūnu vielmaiņu pēc enerģijas avota un izejvielām organisko vielu sintēzei.

8. Klasificē dotos organismus atbilstoši to vielmaiņas tipam – autotrofs, heterotrofs, mikсотrofs.

##### **6.3. Izprot bezšūnu dzīvības formu nozīmi organismu dzīvē.**

1. Zina, ka vīrusi ir bezšūnas dzīvības forma.

2. Izskaidro, kā vīrusi ietekmē baktērijas, augus un dzīvniekus, izmantojot doto informāciju.

3. Izskaidro vīrusu ietekmi uz šūnas funkcijām, izmantojot shematiskos attēlus.

4. Izskaidro izplatītāko vīrusu izraisīto infekcijas slimību (gripas, herpes, vējbaku, AIDS, trakumsērgas, ērcu encefalīta) ietekmi uz cilvēka organismu, inficēšanās veidus un profilaksi.

##### **6.4. Izprot bioloģiskās daudzveidības un vienotības nozīmi un saglabāšanas veidus.**

1. Izskaidro izmaiņas ekosistēmā, analizējot informāciju par sugu daudzveidību, mijiedarbību un vienotību.
2. Saskata dotajā aprakstā piemērus pasākumu sistēmai, kas nodrošina konkrētu sugu aizsardzību.
3. Nosauc piemērus aizsargājamiem augiem, dzīvniekiem un sēnēm.
4. Zina Latvijas rezervātus un nacionālos parkus.
5. Izskaidro gēnu banku, sēkļu banku, botānisko un zooloģisko dārzu nozīmi sugu daudzveidības saglabāšanā, izmantojot doto informāciju.

### **6.5. Raksturo šūnu sastāvdaļas un audu veidus.**

1. Pazīst un nosauc šūnu sastāvdaļas (plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, kodols, hromosomas, hromatīns, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, hloroplasti, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas) attēlos un mikropreparātos.
2. Nosauc augu audu veidus (pamataudi jeb parenhīmi, vadaudi, mehāniskie audi, segaudi, meristēmas), to raksturīgākās pazīmes un funkcijas, izmantojot attēlus un mikropreparātus.
3. Nosauc dzīvnieku audu veidus (epitēlijaudi, muskuļaudi, saistaudi, nervaudi), to raksturīgākās pazīmes un funkcijas, izmantojot attēlus un mikropreparātus.
4. Raksturo šūnu sastāvdaļu un šūnu izmērus, veicot aprēķinus atbilstoši dotajai informācijai (mēroga skalu, attēla palielinājumu, okulāra lineālu).

### **6.6. Izprot organisko un neorganisko vielu lomu dzīvo sistēmu uzbūvē.**

1. Izskaidro ogļhidrātu (ribozes, dezoksiribozes, celulozes, hitīna), lipīdu (tauku, fosfolipīdu, vasku) un olbaltumvielu (keratīna, kolagēna) nozīmi dzīvo sistēmu uzbūvē, izmantojot doto informāciju.
2. Raksturo aminoskābju un monosaharīdu lomu lielmolekulāru vielu (polimēru) uzbūvē.
3. Raksturo ūdens un makroelementu (Ca, Fe, Mg) nozīmi dzīvo sistēmu uzbūvē.

### **6.7. Raksturo un salīdzina dažādu organismu uzbūvi.**

1. Raksturo augu nodalījumu un viendīgļlapju un divdīgļlapju klašu pārstāvju uzbūvi, aplūkojot tos attēlos.
2. Raksturo dzīvnieku tipu un hordaiņu tipa klašu pārstāvju uzbūvi, aplūkojot tos attēlos.
3. Salīdzina augu nodalījumu un viendīgļlapju un divdīgļlapju klašu pārstāvju uzbūvi, aplūkojot tos attēlos.
4. Salīdzina dzīvnieku tipu un hordaiņu tipa klašu pārstāvju uzbūvi, aplūkojot tos attēlos.
5. Nosaka augu un dzīvnieku sugas, izmantojot attēlus, shēmas, noteicējus.
6. Salīdzina dotos organismus un veido noteicēju, izmantojot tēzes un antitēzes principu.

### **6.8. Izskaidro šūnu, audu, orgānu, organismu uzbūves atbilstību funkcijām un dzīves videi.**

1. Nosaka dotajos piemēros orgānu analogiju un homoloģiju.
2. Saskata dotajā informācijā organismu uzbūves atbilstību dzīves videi un veidam.
3. Raksturo augu šūnu un audu uzbūves atbilstību funkcijām (segaudi, atvārsnītes, spurgaliņas, pamataudi, mehāniskie audi, trahejas, sietstobri), izmantojot attēlus un mikropreparātus.
4. Raksturo dzīvnieku šūnu un audu uzbūves atbilstību funkcijām (segepitēlijs, dziedzerpitēlijs, šķērsvītrotie muskuļaudi, sirds muskuļaudi, gludie muskuļaudi, nervaudi, cietie saistaudi, blīvie saistaudi, irdenie saistaudi, šķīdrie saistaudi), izmantojot attēlus un mikropreparātus.
5. Izskaidro hloroplastu un mitohondriju uzbūves atbilstību to funkcijām, izmantojot attēlus un mikropreparātus.
6. Izskaidro dzīvnieku gremošanas orgānu sistēmu uzbūves atbilstību daudzveidīgas barības uzņemšanai un sagremošanai, analizējot attēlus un aprakstus.
7. Izskaidro dzīvnieku elpošanas sistēmu uzbūves atbilstību dažādām dzīves vidēm un veidiem, analizējot attēlus un aprakstus.
8. Izskaidro dzīvnieku asinsrites orgānu uzbūves atbilstību funkcijām, analizējot attēlus un aprakstus.
9. Izskaidro cilvēka nieres un nefrona uzbūves (nefrona kapsula, kapilāru kamoliņš, izlocītie kanāliņi, kapilāru tīkls, savācējkanāliņš) atbilstību funkcijām, izmantojot attēlus.

10. Raksturo cilvēka nervu sistēmas uzbūves (galvas un muguras smadzeņu) atbilstību organisma darbības regulācijai, izmantojot doto informāciju.
11. Raksturo cilvēka acs un auss uzbūves atbilstību dzīves veidam, analizējot attēlus un aprakstus.
12. Salīdzina dzīvnieku balsta un kustību orgānu sistēmu uzbūvi un izskaidro to atbilstību dzīves veidam, analizējot attēlus un aprakstus.
13. Raksturo cilvēka ādas uzbūves atbilstību daudzveidīgu funkciju nodrošināšanai, izmantojot attēlus un aprakstus.

#### **6.9. Analizē dažādu ekosistēmu struktūru, to komponentu mijiedarbību.**

1. Analizē informāciju par sugu mijiedarbību, lai noteiktu starpsugu attiecību veidus: simbiozi, plēsonību, parazītismu, neitrālismu, konkurenci.
2. Analizē barošanās ķēdes vai tīklus, lai klasificētu organismus pēc to vietas ekosistēmas trofiskajā struktūrā (producenti, konsumentu, reducenti).
3. Analizē datus par populāciju blīvumu, dzimstību, mirstību, migrāciju un to mijiedarbības ietekmi uz populācijas lielumu.
4. Analizē datus par populāciju dzimumstruktūru, vecumstruktūru, teritoriālo struktūru, etoloģisko struktūru, lai raksturotu vai salīdzinātu dažādas populācijas.
5. Analizē dažādu abiotisko faktoru (gaisma, temperatūra, mitrums) ietekmi uz organismiem un to mijiedarbību, lai raksturotu organismu izplatību.
6. Analizē informāciju par organismu barošanās attiecībām ekosistēmā, lai veidotu noteiktai ekosistēmai raksturīgas barošanās ķēdes vai tīklu.

#### **6.10. Izprot šūnu sastāvdaļu nozīmi dzīvības procesu nodrošināšanā.**

1. Raksturo šūnu sastāvdaļu (plazmatiskās membrānas, šūnapvalka, kodola, hromosomu/ hromatīna, plastīdu, endoplazmatiskā tīkla, vakuolu, Goldži kompleksa, ribosomu, mitohondriju, hloroplastu, lizosomu, citoskeleta, centriolu) nozīmi dzīvības procesu nodrošināšanā.
2. Izskaidro plazmatiskās membrānas nozīmi dažādu vielu transporta veidu nodrošināšanā (difūzija, osmoze, atvieglotā difūzija, aktīvais transports, pasīvais transports, endocitoze, fagocitoze, eksocitoze), izmantojot shematiskos attēlus.
3. Izskaidro dzimumšūnu sastāvdaļu nozīmi dzimumvairošanās procesu nodrošināšanā.

#### **6.11. Izprot neorganisko un organisko vielu nozīmi dzīvības procesos.**

1. Izskaidro doto informāciju par ūdens nozīmi dzīvo sistēmu dzīvības procesos.
2. Izskaidro doto informāciju par jonu koncentrācijas nozīmi dzīvo sistēmu dzīvības procesos.
3. Izskaidro olbaltumvielu struktūras atbilstību funkcijām, izmantojot doto informāciju.
4. Raksturo olbaltumvielu nozīmi dzīvības procesos (enzīmi, hemoglobīns, hormoni, membrānas receptori, antivielas, hlorofils, aktīns un miozīns).
5. Raksturo ogļhidrātu un lipīdu nozīmi dzīvības procesos (enerģijas avots, rezerves vielas, hormoni).
6. Izskaidro DNS uzbūves nozīmi pazīmju pārmantošanā (nukleotīdu veidi un komplementaritāte), izmantojot shematiskos attēlus.
7. Raksturo dažādu RNS veidu nozīmi olbaltumvielu biosintēzē.
8. Izskaidro ATP nozīmi šūnu enerģētiskās un plastiskās vielmaiņas procesos, izmantojot doto informāciju.
9. Izskaidro uzturvielu nozīmi organisma pamatfunkciju nodrošināšanā (enerģētiskā vielmaiņa, plastiskā vielmaiņa, organisma darbības regulācija).

#### **6.12. Analizē dzīvības procesu daudzveidību, saskatot to vienojošās likumsakarības.**

1. Nosaka dotajos piemēros dzīvības pamatpazīmes (vielmaiņa, kustīgums, kairināmība, augšana un attīstība, vairošanās).
2. Izskaidro šūnas dzīves cikla (augšana, DNS sintēze, rezerves vielu uzkrāšana, dalīšanās) likumsakarības, izmantojot shematiskos attēlus.

3. Izskaidro mitozes procesu un tā nozīmi organismu augšanā un audu atjaunošanā, analizējot organismu dzīves ciklus.
4. Izskaidro mejozes procesu un tā nozīmi pazīmju pārmantošanā un ģenētiskās daudzveidības nodrošināšanā, analizējot organismu dzīves ciklus.
5. Izskaidro hromosomu skaita (haploīds, diploīds) un DNS daudzuma izmaiņas organismu šūnās mitozes, mejozes un apaugļošanās rezultātā.
6. Izskaidro dažādu faktoru (temperatūra, pH, substrāta koncentrācija, enzīma koncentrācija) ietekmi uz enzīmu darbības aktivitāti, analizējot doto informāciju.
7. Analizē doto informāciju, saskatot organismu barošanās pamatprincipus.
8. Analizē doto informāciju, saskatot vielu transporta pamatprincipus augos un tos ietekmējošos faktorus.
9. Analizē doto informāciju, saskatot dzīvnieku asinsrites pamatprincipus.
10. Analizē doto informāciju, saskatot elpošanas pamatprincipus.
11. Izskaidro cilvēka vielmaiņas galaproduktu izvadīšanas pamatprincipus (filtrācija, reabsorbēcija, sekrēcija), izmantojot doto informāciju.
12. Izskaidro barošanās, elpošanas, transporta un izvadīšanas procesu savstarpējo saistību, izmantojot shēmas.
13. Izskaidro augu hormonu ietekmi uz augu dzīvības procesiem, izmantojot doto informāciju.
14. Izskaidro neirālās regulācijas pamatprincipus (refleksa loks, refleksu veidi), izmantojot shematiskos attēlus un aprakstus.
15. Analizē doto informāciju, saskatot humorālās regulācijas pamatprincipus (hormonu sekrēcija, mērķšūnas, receptori, atbildes reakcija).
16. Salīdzina neirālās un humorālās regulācijas pamatprincipus un novērtē to nozīmi dzīvības procesu darbības saskaņošanā, izmantojot doto informāciju.

### **6.13. Izprot vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās.**

1. Izskaidro organismu lomu ķīmisko elementu (slāpekļa un oglekļa) apritē dabā, izmantojot shēmas.
2. Izskaidro enerģijas plūsmas likumsakarības ekosistēmās, analizējot enerģijas piramīdas un citus datus.
3. Izskaidro vielu un enerģijas pārvērtības fotosintēzes procesā, izmantojot shematiskos attēlus.
4. Izskaidro vielu un enerģijas pārvērtības šūnās enerģētiskās vielmaiņas procesos, izmantojot shematiskos attēlus.
5. Modelē olbaltumvielu biosintēzes procesu, izmantojot doto informāciju un mRNS koda tabulas.
6. Izskaidro dažādu specifiskās (iegūtās) imunitātes veidus, analizējot dotās situācijas.
7. Izskaidro sensoro sistēmu darbības pamatprincipus (uztverošā, vadošā, analizējošā daļa), un nozīmi informācijas plūsmā, izmantojot shematiskos attēlus.

### **6.14. Ir iepazinis dzīvības procesu izmantošanas iespējas tehnoloģijās.**

1. Raksturo daudzveidīgas mikroorganismu izmantošanas iespējas pārtikas tehnoloģijās, izmantojot doto informāciju.
2. Raksturo daudzveidīgas cilmes šūnu izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju.
3. Raksturo augu mikropavairošanas izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju.
4. Raksturo klonēšanas izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju.

### **6.15. Izprot pazīmju pārmantošanas un mainības likumsakarības.**

1. Izskaidro DNS replikācijas un transkripcijas procesus un to nozīmi pazīmju pārmantošanā, izmantojot doto informāciju.
2. Izskaidro mitozes nozīmi nemainīgas iedzimtības informācijas pārmantošanā, analizējot mitozes shematiskos attēlus.
3. Izskaidro mejozes nozīmi ģenētiskās daudzveidības veidošanā, analizējot mejozes shematiskos attēlus.

4. Lieto ģenētikas likumsakarības, risinot uzdevumus par pazīmju pārmantošanu (monohibrīdiskā krustošana, dihibrīdiskā krustošana, ar dzimumu saistītā iedzimšana, kodominēšana).
5. Izskaidro pazīmju iedzimšanas likumsakarības, atbilstoši dotajai informācijai zīmējot vai analizējot ciltskokus.
6. Novērtē mutagēno faktoru nozīmi pazīmju mainībā, analizējot doto informāciju.
7. Salīdzina dzimumvairošanās un bezdzimumvairošanās nozīmi pazīmju pārmantošanā un mainībā.
8. Izskaidro pazīmju pārmantošanas un mainības likumsakarību nozīmi organismu selekcijā, analizējot doto informāciju.
9. Aprēķina hromosomu skaitu dažādās organisma šūnās, izmantojot doto informāciju.

#### **6.16. Ir iepazinis organismu ģenētiskās pārveidošanas iespējas.**

1. Raksturo gēnu inženierijas pamatprincipus, izmantojot shematiskos attēlus.
2. Raksturo gēnu terapijas pamatprincipus, izmantojot doto informāciju.
3. Raksturo dažādas organismu ģenētiskās modificēšanas izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju.
4. Raksturo organismu ģenētiskās pārveidošanas iespējas selekcijā, izmantojot doto informāciju.

#### **6.17. Izprot jaunu pazīmju rašanos un to nozīmi sugas izdzīvošanā.**

1. Saskata dotajos piemēros dabiskās izlases nozīmi organismu evolūcijā.
2. Salīdzina iedzimstošās un neiedzimstošās mainības nozīmi sugu evolūcijā.
3. Izskaidro mutāciju lomu jaunu pazīmju veidošanā un sugas izdzīvošanā, analizējot doto informāciju.
4. Izskaidro mākslīgās izlases nozīmi jaunu šķirņu veidošanā, izmantojot doto informāciju.

#### **6.18. Ir iepazinis galvenās dzīvības izcelšanās un evolūcijas likumsakarības.**

1. Skaidro organismu vēsturiskās attīstības pēcteci (primitīvu šūnu rašanās, daudzšūnu organismu rašanās, organismu pielāgošanās dzīvei uz sauszemes), izmantojot organismu evolūcijas shēmas.
2. Raksturo evolūcijas likumsakarības, analizējot informāciju par evolūcijas pierādījumiem – fosilijām, salīdzinošās anatomijas un embrioloģijas pētījumiem.
3. Saskata evolūcijas likumsakarības, analizējot informāciju par gremošanas, asinsrites, elpošanas un izvadorgānu sistēmu uzbūvi un darbību.
4. Saskata evolūcijas likumsakarības, analizējot informāciju par nervu un maņu orgānu sistēmu uzbūvi un darbību.

### **7. Mācību satura komponents "Pētnieciskā darbība"**

**Mācību priekšmeta uzdevums** – 2.2. pilnveidot pētnieciskās darbības un komunikatīvās prasmes bioloģijā, risinot problēmas, veicot pētījumus vai eksperimentus, analizējot un izvērtējot iegūto informāciju;

#### **7.1. Saskata un formulē pētāmo problēmu un hipotēzi, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.**

1. Saskata un formulē pētāmo problēmu, izvērtējot doto informāciju.
2. Formulē dotajai pētāmajai problēmai atbilstošu hipotēzi.

#### **7.2. Izvēlas dzīvības procesu raksturojošos lielumus un prognozē lielumu savstarpējo atkarību.**

1. Izvēlas dzīvības procesus raksturojošos mainīgos lielumus, kurus izmanto hipotēzes apstiprināšanai un pētāmās problēmas atrisināšanai.
2. Izvēlas neatkarīgo lielumu, kuru eksperimenta gaitā maina un kurš ir mērāms.
3. Izvēlas atkarīgo lielumu, kas eksperimenta gaitā mainās un ir mērāms.
4. Izvēlas fiksētos lielumus, kas eksperimenta gaitā jānodrošina nemainīgi.
5. Prognozē dzīvības procesus raksturojošo mainīgo lielumu savstarpējo atkarību.

**7.3. Plāno problēmas risinājumu un (vai) eksperimenta gaitu, izvēlas atbilstošas un drošas darba metodes, darba piederumus, ierīces, bioloģiskos objektus un modeļus.**

1. Plāno problēmas risinājumu/eksperimenta gaitu.
2. Izvēlas atbilstošu un drošu metodi problēmas risināšanai/ hipotēzes apstiprināšanai.
3. Izvēlas nepieciešamos traukus un piemērotus darba piederumus problēmas risināšanai/ hipotēzes apstiprināšanai.
4. Izvēlas nepieciešamos bioloģiskos objektus un modeļus problēmas risināšanai/ hipotēzes apstiprināšanai.

**7.4. Veic novērojumus un mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lietojot laboratorijas piederumus un ierīces, individuāli vai grupā, saudzīgi izturas pret tiem un ievēro drošības noteikumus.**

1. Veic novērojumus un mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lai iegūtu nepieciešamos datus.
2. Patstāvīgi un precīzi seko darba gaitas aprakstam, reģistrējot nepieciešamos datus.
3. Izmanto drošas un videi draudzīgas darba metodes, saudzīgi izturas pret laboratorijas piederumiem un ierīcēm, dzīvjiem objektiem.

**7.5. Uzskatāmi un precīzi reģistrē iegūtos datus, veido detalizētu eksperimenta aprakstu.**

1. Uzskatāmi un precīzi reģistrē novērojumos un mērījumos iegūtos datus.
2. Veido detalizētu novērojumu aprakstu.
3. Veido bioloģisko zīmējumu, izmantojot nepieciešamās norādes.

**7.7. Izmanto matemātiskus aprēķinus dzīvības procesu un likumsakarību novērtēšanā, parādot aprēķinu gaitu un ievērojot mērvienības.**

1. Izmanto matemātiskus aprēķinus dzīvības procesu un likumsakarību novērtēšanai.
2. Parāda ar piemēru aprēķinu gaitu un ievēro mērvienības.

**7.9. Attēlo bioloģiskos objektus, to dzīvības norises un likumsakarības dažādās vizuālās informācijas formās.**

1. Grafiski attēlo dzīvības procesus un likumsakarības.
2. Vizualizē informāciju par dzīvības procesiem un likumsakarībām bioloģisko zīmējumu, shēmu, shematisko attēlu, domu karšu, simbolu u.c. veidā.

**7.11. Analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām, izvērtējot datu ticamību.**

1. Analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām un novērtē to ticamību.
2. Nosaka, analizējot pētījuma rezultātus, iespējamo kļūdu cēloņus un to ietekmi uz rezultātiem.

**7.12. Izdara secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstoši izvirzītajai hipotēzei.**

1. Formulē secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumu atbilstoši izvirzītajai hipotēzei.
2. Formulē secinājumus, pamatojoties uz eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem).

**7.13. Skaidrojot iegūtos rezultātus, novērtē izvēlēto problēmas risinājumu, iesaka uzlabojumus vai piedāvā citus risinājuma veidus.**

1. Novērtē izvēlēto problēmas risinājumu (eksperimenta/pētījuma metodi), skaidrojot iegūtos eksperimenta/pētījuma rezultātus.
2. Iesaka uzlabojumus vai piedāvā citus risinājumus, novērtējot izvēlēto problēmas risinājumu (eksperimenta/pētījuma metodi).

**7.14. Prognozē pārmaiņas dzīvajās sistēmās, izmantojot dažādos avotos iegūto informāciju.**

1. Prognozē pārmaiņas dzīvajās sistēmās, izmantojot doto informāciju.

2. Izvērtē doto informāciju un atlasa nepieciešamos datus, lai prognozētu pārmaiņas dzīvījās sistēmās.

#### **7.15. Lieto bioloģijas jēdzienus un simbolus kā valodas kultūras elementus.**

1. Lieto atbilstošus bioloģijas jēdzienus dzīvības procesu un likumsakarību raksturošanai.
2. Lieto atbilstošus apzīmējumus dzīvības procesu un likumsakarību raksturošanai.

#### **7.16. Analizē, izvērtē bioloģijas tekstus un izmanto iegūto informāciju atbilstoši mērķim, pārveido bioloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formas no viena veida citā.**

1. Analizē doto vārdisko vai vizuālo informāciju par bioloģiskiem procesiem un izmanto atbilstoši mērķim.
2. Pārveido bioloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formas no viena veida citā.

#### **7.17. Formulē un argumentē viedokli par dzīvības procesiem, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem, ciena citu viedokli.**

1. Argumentē viedokli, pamatojoties uz faktiem un likumsakarībām.
2. Ievēro ētikas prasības, formulējot savu viedokli.

### **8. Mācību satura komponents „Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti”**

**Mācību priekšmeta uzdevums** – 2.3. pilnveidot izpratni par bioloģijas nozares un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā un veicināt līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

#### **8.1. Analizē galvenos bioloģijas nozares sasniegumus, to lomu sabiedrības attīstībā, ņemot vērā dažādu faktoru (sociālo, ētisko, ekonomisko, vides) ietekmi un minot piemērus par ievērojamu pasaules un Latvijas zinātnieku lomu bioloģijas attīstībā.**

1. Raksturo ar piemēriem K. Linneja un R. Vītakeras sasniegumus organismu sistemātikā un to lomu bioloģijas attīstībā.
2. Raksturo ar piemēriem Č. Darvina un A.R. Vollesa atklājumus evolūcijā un to lomu bioloģijas attīstībā.
3. Raksturo ar piemēriem A. Levenhuka, R. Huka, M. Šleidenā, T. Švānā, R. Virhova sasniegumus šūnu izpētē un to lomu bioloģijas attīstībā.
4. Pamato Latvijas un pasaules zinātnieku šūnu bioloģijas pētījumu nozīmi sabiedrības un bioloģijas attīstībā, analizējot doto informāciju.
5. Raksturo ar piemēriem Dž. Votsona, F. Krika un R. Franklīnas sasniegumus DNS struktūras izpētē un to lomu bioloģijas attīstībā.
6. Pamato DNS pētījumu ietekmi bioloģijas un sabiedrības attīstībā, analizējot doto informāciju.
7. Raksturo ar piemēriem G. Mendeļa un T. Morgana sasniegumus iedzimtības likumsakarību izpētē, to lomu bioloģijas un sabiedrības attīstībā.
8. Raksturo ar piemēriem L. Pastēra un E. Džennera sasniegumus infekcijas slimību ārstēšanā un profilaksē.
9. Pamato Latvijas un pasaules zinātnieku biotehnoloģiju pētījumu nozīmi bioloģijas attīstībā, analizējot doto informāciju.
10. Pamato Latvijas un pasaules zinātnieku fizioloģijas pētījumu nozīmi bioloģijas attīstībā, analizējot doto informāciju.

#### **8.2. Ir iepazinis galvenās bioloģijas apakšnozares, to pētījumu virzienus un novērtē dažādu zinātņu nozaru sadarbības nozīmi bioloģijas attīstībā.**

1. Pazīst dotajos pētījumu aprakstos dažādu bioloģijas apakšnozaru pētījumu objektus un nosauc attiecīgo bioloģijas apakšnozari (šūnu bioloģija, bioķīmija, molekulārā bioloģija, ekoloģija, ģenētika, botānika, zooloģija, cilvēku un dzīvnieku anatomija un fizioloģija, augu anatomija un fizioloģija, biotehnoloģija).

2. Saskata dotajā informācijā šūnu bioloģijas atklājumu nozīmi citu bioloģijas apakšnozaru un medicīnas zinātnes attīstībā.
3. Saskata dotajā informācijā ģenētikas atklājumu nozīmi citu bioloģijas apakšnozaru un medicīnas zinātnes attīstībā.
4. Saskata dotajā informācijā dažādu zinātņu sadarbības nozīmi organismu dzīvības procesu pētīšanā.

### **8.3. Novērtē bioloģijas zināšanu un prasmju nozīmi ikdienas dzīvē, tālākizglītībā un turpmākajā profesionālajā darbībā.**

1. Novērtē bioloģijas zināšanu nozīmi, analizējot informāciju par dažādu organismu grupu (vīrusu, baktēriju, protistu, sēņu, augu un dzīvnieku) ietekmi uz cilvēka dzīves kvalitāti.
2. Novērtē bioloģijas zināšanu nozīmi lauksaimniecībā, analizējot informāciju par fotosintēzes produktivitāti.
3. Novērtē bioloģijas zināšanu nozīmi, analizējot informāciju par šūnu dzīvības procesus ietekmējošiem faktoriem.
4. Novērtē bioloģijas zināšanu un prasmju nozīmi ikdienas dzīvē, analizējot situācijas par kultūraugu un mājdzīvnieku pavairošanu un selekciju, mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā, fitohormonu lietošanu.

### **8.4. Novērtē eksperimenta gaitā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanā.**

1. Pēc eksperimenta apraksta novērtē šī eksperimenta nozīmi teorētisko atziņu pamatošanā.
2. Novērtē eksperimentā vai novērojumā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanā, analizējot pētījumu rezultātus (sugu daudzveidība, abiotiskie faktori, bioindikācija, plazmolīze, šūnas dzīves cikls, šūnu elpošanas aktivitāte, enzīmu aktivitāte, fotosintēzes aktivitāte, šķirņu salīdzināšana, augu audzēšana ūdens kultūrās, asinsrites lielumu izmaiņas, fitohormonu ietekme).

### **8.5. Izvērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredzi bioloģijā, ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas.**

1. Novērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredzi un perspektīvas šūnu bioloģijas izziņāšanā, analizējot informāciju par dažādu veidu mikroskopu nozīmi šūnu bioloģijas pētījumos.
2. Novērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredzi un perspektīvas, analizējot informāciju par meristēmu kultūru un cilmes šūnu pētījumiem.
3. Novērtē biotehnoloģiju (ģēnu inženierijas, ģenētiskās modificēšanas, klonēšanas, ģēnu terapijas, DNS analīžu izmantošanas pieredzi, iespējas, ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas), analizējot doto informāciju.

### **8.6. Analizē dažādu faktoru (sociālo, ētisko, ekonomisko, vides) ietekmi uz bioloģijā pamatotu tehnoloģiju attīstību.**

1. Analizē ekonomisko faktoru ietekmi uz vides aizsardzības tehnoloģiju attīstību.
2. Prognozē bioloģijā pamatotu enerģijas ražošanas tehnoloģiju attīstību Latvijā, analizējot informāciju par pieejamajiem dabas resursiem.
3. Analizē situāciju aprakstos dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, ētisko) ietekmi uz biotehnoloģiju attīstību.
4. Analizē situāciju aprakstos dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz bioloģijā pamatotu medicīnas tehnoloģiju attīstību.

### **8.7. Apzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.**

1. Novērtē šūnu izpētes tehnoloģiju lomu indivīda dzīves kvalitātes uzlabošanā, analizējot informāciju par ļaundabīgo audzēju, infekcijas slimību, iedzimto slimību prognozēšanu, diagnosticēšanu, ārstēšanu un profilaksi.
2. Novērtē bioloģijā pamatotu tehnoloģiju ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti, analizējot informāciju par ģēnu terapijas izmantošanas iespējām.



3. Novērtē laboratorisko izmeklējumu (asins, urīna u.c.) nozīmi cilvēka veselības saglabāšanā un dzīves kvalitātes nodrošināšanā, analizējot doto informāciju.
4. Novērtē biotehnoloģiju iespējas cilvēka dzīves kvalitātes uzlabošanā (neauglības novēršana, gēnu inženierijas izmantošana medicīnas preparātu ražošanā), analizējot doto informāciju.

#### **8.8. Analizē cilvēka darbības ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, prognozē iespējamās izmaiņas.**

1. Analizē cilvēka darbības ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, izmantojot informāciju par globālajām ekoloģiskajām problēmām (globālā sasilšana, skābie lieti, smogs, ozona slāņa sarūkšana, ūdens, augsnes un gaisa piesārņošana, mežu izciršana).
2. Analizē cilvēka darbības ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, izmantojot informāciju par invazīvajām sugām.
3. Analizē Latvijā nozīmīgāko piesārņojuma avotu (intensīvā lauksaimniecība, fosilā kurināmā izmantošana, rūpniecība) ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, izmantojot doto informāciju.
4. Analizē cilvēka darbības radīto vides faktoru lomu slimību izcelsmē, izmantojot doto informāciju.
5. Prognozē izmaiņas dabiskajās ekosistēmās ģenētiski modificēto organismu ietekmē, izmantojot doto informāciju.
6. Analizē hormonālā piesārņojuma (augšanas hormoni, fitohormoni) ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, izmantojot doto informāciju.

#### **8.9. Izprot dabas aizsardzības, dabas resursu (mežu, lauku, ūdeņu) racionālas izmantošanas nozīmi ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā.**

1. Izskaidro dabas aizsardzības pasākumu nozīmi ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, izmantojot informāciju par sugu daudzveidību un mijiedarbību.
2. Izskaidro atjaunojamo dabas resursu (mežu un augsnes) racionālas izmantošanas nozīmi ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, izmantojot doto informāciju.
3. Pamato ūdens racionālas lietošanas nozīmi ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, izmantojot doto informāciju.

#### **8.10. Pamato videi draudzīgas rīcības nepieciešamību, izmantojot zināšanas bioloģijā, un apzinās indivīda un sabiedrības atbildību vides kvalitātes saglabāšanā, rīkojas videi draudzīgi.**

1. Pamato indivīda atbildību vides kvalitātes saglabāšanā, analizējot informāciju par atkritumu šķirošanu, bioloģisko lauksaimniecību u.c.
2. Pamato videi draudzīgu enerģijas ieguves veidu un energoresursu taupības nozīmi vides kvalitātes saglabāšanā, analizējot dotās situācijas.

#### **8.11. Pamato veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda attīstībā, izmantojot zināšanas bioloģijā.**

1. Pamato veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda dzīves kvalitātes saglabāšanā, analizējot informāciju par mutagēno faktoru ietekmi iedzimto slimību un audzēju izraisīšanā.
2. Saskata situācijas aprakstā iespējamus riskus (smēķēšana, alkohols, narkotiskā vielas, vīrusu infekcijas un seksuāli transmisīvo infekcijas) un pamato to ietekmi uz indivīda attīstību.
3. Izskaidro sabalansēta uztura nozīmi indivīda attīstībā, analizējot doto situāciju.
4. Izskaidro atkarību izraisošo vielu ietekmi uz indivīda attīstību, analizējot doto situāciju.
5. Kritiski izvērtē informāciju par pārtikas piedevu, hormonālo preparātu, steroīdo vielu, antidepresantu, augšanas hormonu nozīmi indivīda attīstībā.
6. Pamato nervu un sensoro sistēmu higiēnas nozīmi indivīda attīstībā, analizējot ikdienas dzīves situācijas.