

ZIENTZIARAKO KONPETENTZIA

BIOLOGIA | 171

ETAPAKO HELBURUAK

Honako hauek dira Biologia ikasgaiari dagozkion etapa honetako helburuak:

1. Biologiaren jakintzak hainbat testuingurutan erabiltzea, eta eguneroko egoeretan aztertzea zientzia horrek zer harreman duen teknologiarekin, gizartearekin eta ingurumenarekin, gizakiak dituen arazo lokalei eta globalei buruzko erabakietan herritar gisa parte hartzeko, bizitza pertsonala eta soziala hobetzen laguntzeko, ingurumena mantentzen, babesten eta hobetzen laguntzeko eta, funtsean, gizaki guztientzako etorkizun egokia eta jasangarria eraikitzeko.
2. Problema identifikatzea, planteatzea eta konpontzea, ikerketa txikiak egitea –bakarka edo taldeka–, gero eta autonomia gehiagorekin erabiltzea zientzien estrategiak, eta lan zientifikoa saiakuntzaren eta sormenaren bidez egiten dela ohartzea, modu kritikoan eta testuinguruaren barruan ekin ahal izateko interes zientifikoa edo soziala duten eguneroko egoerei.
3. Informazio zientifikoa bilatzea, interpretatzea eta adieraztea terminologia egokia eta hainbat euskarri eta baliabide erabiliz –analogikoak nahiz digitalak–, modu zehatzean, arrazoituan eta kritikoan komunikatu ahal izateko Biologiarekin lotutako gai zientifiko, teknologiko eta sozialei buruz.
4. Azalpenezko eskemak eginez harremanetan jartzea Biologiaren kontzeptu, teoria eta modelo nagusiak eta orokorrak jakintza multzo koherentetan, eta eskema horiek autonomiaz erabiltzea sistema biologiko eta geologiko nagusiak interpretatzeko – zientzian nahiz eguneroko bizian–, eta zientziaren adar horiek duten garapenaren ikuspegi global bat edukitzeko.
5. Biologia etengabe eraikiz doala ohartzea, hipotesi eta teoria kontrajarriak aztertzea eta konparatzea, bai eta debate zientifikoek giza jakintzari egindako ekarpenak balioestea ere, era horretan pentsamendu kritikoa garatzeko, zientziak pertsonen prestakuntza integralerako balio duela konturatzeko, eta gizartean eta ingurumenean dituen ondorioak balioesteko.

EDUKI MULTZOEN EZAUGARRIAK

Honako hauek dira curriculum honen eduki multzoak.

1. multzoa. Ikasgai guztien eta ikasgai honetako gai multzo guztien eduki komunak
2. multzoa. Biziaren oinarri molekularra eta fisiko-kimikoa
3. multzoa. Zelula bizia. Zelularen morfologia, egitura eta fisiologia
4. multzoa. Genetika molekularra eta eboluzioa
5. multzoa. Mikroorganismoen mundua eta haien aplikazioak. Bioteknologia
6. multzoa. Organismoen autodefentsa. Immunologia eta haren aplikazioak
7. multzoa. Ikerketa-proiektua

Biologiaren arloko ikerketak azken hamarkadetan izan dituen aurrerapenak direla eta, biologiaren iraultzaren arotzat hartzen da XX. mendearen bigarren erdia. Ikerketa-teknika berriei esker (kimikoak, biofisikoak, ingeniari-tza genetikoak, etab.) adar berriak garatu dira:

biologia eta fisiologia zelularra, biokimika, genetika, genomika, proteomika, bioteknologia, etab.

Biologia modernoak izaki bizidunen antolaketa-mailarik oinarritzkoenak aztertzen ditu – molekularrak eta zelularrak–, eta ez, garai batean bezala, organismo bizidunen ezaugarri anatomikoak eta fisiologikoak.

Egungo biologiak erantzun nahi dituen arazoetako batzuk ez ziren lantzen hasi XIX. mendearen amaiera arte; orduko biologia, hain zuzen ere, zientzia modernoa eta esperimentala bihurtu zen, eboluzioaren eta zelularen teoriari esker. Haren barruan, biologia molekularren eta ingeniari teknikoaren garapenak gizartea aldatu dute eta ate interesgarriak zabaldu dituzte –arriskutsuak ere bai–, batzuk jadanik errealitate direnak; adibidez, klonazioa, elikagai transgenikoak, etab.

Bigarren batxilergoko Biologiak ikasgaiaren ikuspegi eguneratu bat ematen du, ikasleak hiru esparrutan prestatuz. Alde batetik, mundu biziaren mekanismo nagusiei buruzko jakintza zientifikoak zabaltzen eta sakontzen ditu, maila zelularra, azpizelularra eta molekularra aztertuz, fenomeno biologikoak azaldu ahal izateko biokimikaren eta biofisikaren ikuspuntutik.

Lan zientifikoaren prozedura nagusietan oinarritutako ikerketa ere bultzatu nahi da: problemak planteatzea, hipotesiak formulatzea eta kontrastatzea, esperimentuak diseinatzea eta gauzatzea, emaitzak interpretatzea, jakinarazpen zientifikoa eta informazio-iturriak erabiltzea.

Eta, azkenik, baina ez atzenik, kontuan hartu behar dira biologian etengabe gertatzen ari diren aurkikuntza berrien inplikazio pertsonalak, sozialak, ingurumenekoak, etikoak, legalak, ekonomikoak edo politikoak, eta beste zientziekin dituzten erlazioak. Hala, jardun zientifikoarekin loturik eztabaida sortzen duten arazoak eta inplikazio sozialak aurkeztuko dira. Ezagutu beharrekoak dira aplikazio nagusiak ere: urratu gabeko bideak ireki dituzte, baina erronka handiak ere azaleratu dituzte ikerketa biologikoan –hazteko asko egungo gizartearen garapen teknologikoaren modeloarekin loturik–, bai eta zalantza berriak ere.

Hautatutako edukiak zazpi multzo nagusitan doaz. Lehenengo multzoa jardun zientifikoaren estrategiekin ohitzeko da: zeharkakoak dira, eta kontuan hartu beharko dira ondorengo multzo guztiak garatzerakoan. Multzo honetan prozedurazko eta jarrerazko edukiak agertzen dira batez ere, eta lehenbiziko aldiz aurkezten da lan zientifikoa eta zientziaren izaera, bai berez bai gizartearekin, teknologiarekin eta ingurumenarekin lotuta. Aurreko ikasturteen aldean, sakonago erabiltzen dira hainbat tresna –adibidez, grafikoak–, eta konplexuagoak dira laborategiko jarduerak edo testu zientifikoaren azterketa.

Bigarren multzoak biziaren oinarri molekularra eta fisiko-kimikoa ikertzen du, batik bat bioelementuak, eta biomolekula inorganikoak eta organikoak osatzen dituzten lotura kimikoak. Hirugarren multzoa zelulari buruzkoa da –sistema konplexu integratua–, eta teknikaren aurrerapenak zelularen egitura, ultraegitura eta fisiologian izandako eragina aztertzen da. Laugarrenaren gaia genetika molekularra eta hark ingeniari teknikoan izandako garapen berriak dira, manipulazio genetikoaren ondorio etikoak eta sozialak, eta, halaber, genetika eta eboluzioa lotzen dira. Bosgarrenean mikroorganismoak lantzen dira, bioteknologia, bai eta haren eta mikrobiologiaren aplikazioak ere hainbat eremutan (elikagai-industria, farmazia-industria, biorremediazioa, etab.). Seigarren multzoan immunologia eta haren aplikazioak jorratzen dira, eta sakontzen da gizakiaren sistema immunean, haren disfuntzio eta eskasietan. Azken multzoa, berriz, ikerketa-proiektu bat egiteko da; ez du eduki berririk, eta gogorarazten du ikasleak metodologia zientifikoa erabiliz problema bat jorrazteko aukera izan behar duela ikasturtean zehar. Ikasleak ahalik eta protagonismo gehien izan behar du proiektu horretan: bakarka edo taldeka, orain arteko gai multzoren batekin lotutako ikerlan esperimental eta/edo dokumental txiki bat diseinatu eta gauzatu behar du.

Biologia ikasteak erantzun zientifikoak bilatzeko interesa piztu behar du, eta ikasleak jardun zientifikoaren eta teknologikoaren konpetentziak bereganatu ditzan balio behar du. Ikasgai honen metodologia didaktikoak, beraz, era honetako alderdiak indartu eta azpimarratu behar ditu:

- Teoriaren eta esperimenteren arteko harremana; izan ere, zientzien garapena elkarrizketa bat baita, batetik, behaketaren eta esperimenteren artean, eta, bestetik, kontzeptualizazioaren eta modelizazioaren artean. Fenomeno bat behatzeko orduan, oso garrantzitsuak dira behatutako errealitateaz ditugun irudikapen mentalak; beraz, ikasleen irudi mentalak birlandu egin behar dira, hipotesiak eta esperimenteruak aurrez aurre jarrita. Bestalde, ezin da ahaztu biologiak azalpenezko modeloak eraikitzen dituela materiaren jokabideaz eta egituraz; horretarako, pentsamenduaren bidez errealitatea berreraikitzeke parametro egokiak hautatu behar dira.
- Ariketa sistematikoak egin behar dira ikasgaiari buruzko jakintza batzuk eskuratzeko; batez ere, baina, problema irekiak eta jarduera dokumentalak edo laborategikoak planteatu behar dira, egoera errealean isla modukoak, ikasleen ikerketa benetakoa eta motibatzailea izan dadin, xumea bada ere.
- Komunikazioa eta argudioa funtsezkoak dira Biologia ikasteko, ikasleak argudiatu egin behar baititu lortutako emaitzak –orokorrak nahiz lan esperimenteraren ebidentzietatik eskuratuak–, eta erabaki egokiak hartu behar ditu, ebidentzia eta teoria zientifikoetan oinarriturik.
- Informazioa ahoz eta idatziz aurkeztea oso garrantzitsua da, era horretan sendotzen baitira komunikatzeko eta informazioa tratatzeko trebetasunak. Horretarako egingo dira ahozko aurkezpenak, txosten monografikoak edo idazlanak, bereiziko dira datuak, ebidentziak eta iritziak, egoki aipatuko dira iturriak eta egileak, erabiliko da terminologia egokia, baliatuko dira informazio- eta komunikazio-teknologiak (IKT), etab.
- Biologia testuinguruan ipintzeko, agerian jarri behar dira kontzeptu abstraktuen eta ikasitako teoriaren arteko loturak, eta ikasleen egungo eta etorkizuneko bizian dituzten inplikazioak. Hori egiteko modu egokia da Biologiaren modelo eta prozeduren jakintza integratua ohiko egoerei aplikatzea, inguruneke errealitatea aztertzeke jarduerak eginez –ikasgelaren barruan eta kanpoan–, eta eguneroko materialekin esperimenteruak eginez.
- Interes sozialeko arazo eta auzi zientifikoak ere jorratu behar dira, azken aldiko ikerketen inplikazioak eta perspektibak kontuan hartu, eta erabaki kolektibo ganorazko eta etikoen beharra balioetsi. Izan ere, jakintza zientifikoa oso garrantzitsua da etorkizuneko herritarrek parte-hartze aktiboa izan dezaten gizarte demokratiko baten erabakietan. Zientzia, teknologia, gizartea eta ingurumenaren arteko harremanari buruzko elkarrizketa, debata eta arrazoibidea sustatzeko, hainbat iturritako informazio ongi dokumentatuak erabili behar dira.
- Ikasgaia jakintza zehatz moduan aurkeztu behar da, baina behin-behinekoa da, mugatua eta, edozein giza jardueraren antzera, testuinguru sozialak, ekonomikoak eta etikoak baldintzatzen dute eta ematen diote balio kulturala. Ikasleak bereizi egin behar ditu ikerketa zientifikoaren bidez erantzun daitezkeen galderak, bai eta zientifikoak diren eta ez diren azalpenak ere; horretarako, ezagutza zientifikoak ez ezik, zientziaren izaeraz ere jakin behar da.
- Talde-lana, interakzioa eta elkarrizketa bultzatu behar da –berdinen artean eta irakasleekin–, norberaren ideiak ahoz adierazteke, besteen ideiekin kontrastatuta eta errespetuz. Lankidetzako talde-lana –zereginak planifikatzea eta zuzen banatzea, zorrotz eta arduraz jokatzeko, iritziak kontrastatzea eta akordioak adostea– lagungarria da hainbat jarrera garatu eta etorkizuneko herritar heldu eta arduratsu izateke, eta gizarte demokratiko batean integratzeko.

BATXILERGOKO 2. MAILA

EDUKIAK

1. MULTZOA. Eduki komunak

A. Ikasgai guztietan komunak diren oinarrizko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak

Eduki multzo honetako prozesu eta jarreraren xede dira:

- Informazioa identifikatzea, lortzea, gordetzea eta berreskuratzea.
- Informazio-iturrien eta informazioaren beraren egokitasuna ebaluatzea.
- Informazioa ulertzea (konparatzea, sailkatzea, sekuentziatzea, aztertzea eta laburbiltzea), buruz ikastea eta azaltzea (deskribatzea, definizioak eta laburpenak egitea, azalpenak ematea, etab.).
- Informazioa balioestea eta adieraztea (argudioak azaltzea, arrazoiak ematea, etab.).
- Ideiak sortu, hautatu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Egindako plangintza betetzea eta, beharrezkoa baldin bada, hura doitzea.
- Plangintzaren eta egindako lanen ebaluazioa egitea eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitzaren berri ematea.
- Pertsonen arteko harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibotasuna).
- Taldean ikasteko lanetan laguntzea eta elkarlanean aritzea.
- Giza eskubideak eta gizarteko konbentzioak errespetatzea.
- Gatazkak kudeatzea.
- Norberaren gorputza erregulatzea.
- Norberaren emozioak erregulatzea.
- Norberaren alderdi kognitiboa erregulatzea.
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak izaera zientifikoa duten galderen eta egoeren planteamenduari aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak, kontuan hartuta horiek izan dezaketen interesa eta haien azterketak sor ditzakeen ondorioak: ebidentzia eta proba zientifikoak hautematea, identifikatzea, eztabaidatzea, hipotesiak formulatzea, kontrastatzea, aldagaiak esperimentalki diseinatzea, identifikatzea eta kontrolatzea, ondorioak egitea, emaitzak kritikoki interpretatzea eta komunikatzea.
- Biologiako laborategian erabiliko den oinarrizko materiala erabiltzeko prozedurak.
- Laborategiko portaera-, lan- eta segurtasun-arauak.
- Laborategietan hondakinak kudeatzeko arauak eta oinarrizko teknikak.

- Datu esperimentalak hauteman, kudeatu eta komunikatzeko prozedurak, ordenagailuz lagunduta.
- Lan zientifikoaren beraren estrategiak, alderdi hauekin lotutako jarrerak sustatzen dituztenak: jakin-mina, gogoia, zorrotasuna eta zehaztasuna lan esperimentalean, doitasuna, ardura talde-lanean, eta ahalegina eta iraunkortasuna norberaren lanean.
- Pentsamendu kritikoarekin lotutako jarrerak sustatzen dituzten estrategiak, norberaren iritzia eratzeko eta lege eta modelo zientifikoaren behin-behinekotasuna onartzeko, bai eta ezagutzaren mugak ere, eta zalantzarekin bizi izaten jakiteko eta izatera zientifikoko problemei buruz erabakiak hartzeko.
- Zientziak bizi-kalitateari, gizartearen ongizateari eta garapen teknologikoari mesede egitea egokitzat jotzen duten jarrerak sustatzen dituzten irizpideak eta jarraibideak, aurrerapen zientifiko-teknologikoek gizakiengan eta ingurumenean eragin ditzaketen arriskuak arretaz, kontuz eta arduraz hartuta.
- Zientziarekiko ikuspegi sinplistikak eta jarduera zientifikoan aritzen diren pertsonetikiko ikuspegi estereotipatuak gainditzeko, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozial eta historikotik atera izana gainditzeko estrategiak, eta ezagutza guztion artean sortu behar dela onartzea.
- Hezkuntza eta ikerketa zientifikoak kultura unibertsalari eta giza pentsamenduaren garapenari egiten dieten mesedea onartzea; hots, hiritarren oinarriko kulturakoak direla onartzea.

2. MULTZOA. Biziaren oinarri molekularra eta fisiko-kimikoa

- Zelularen osagai kimikoak. Motak, egitura, propietateak eta funtzioak.
- Bioelementuak: motak, adibideak, propietateak eta funtzioak.
- Lotura kimikoak eta Biologian duten garrantzia.
- Molekula eta ioi inorganikoak: ura eta gatz mineralak.
- Sakabanatze akuosoen fisiko-kimika. Difusioa, osmosia eta dialisia. Molekula organikoak. Gluzidoak, lipidoak, protidoak eta azido nukleikoak. RNA. Motak eta funtzioak.
- Entzimak edo katalizatzaile biologikoak: kontzeptua eta funtzioa.
- Bitaminak: kontzeptua. Sailkapena.
- Izaki bizidunen oinarriko osagai kimikoen ezaugarri batzuen esplorazioko eta ikerketako teknika esperimentalak.

3. MULTZOA. Zelula bizia. Zelularen morfologia, egitura eta fisiologia

- Zelula: egitura eta funtzioa dituen unitatea. Teoria zelularra.
- Aurrerapen teknikoaren eragina ikerketa-prozesuetan. Mikroskopia optikotik mikroskopia elektronikora.
- Zelula aztertzekeo zenbait metodo praktikoa.
- Zelularen morfologia. Zelula-organuluaren egitura eta funtzioa. Antolaketa-ereduak prokariotetan eta eukariotetan. Animalia- eta landare-zelulak.
- Zelula sistema integratu konplexu gisa: zelularen funtzioen eta haiek garatzeko egituren azterketa.

- Ziklo zelularra. Banaketa zelularra. Mitosia animalia- eta landare-zeluletan. Meiosia. Haren behar biologikoa sexu bidezko ugalketan. Izaki bizidunen eboluzioaren garrantzia.
- Mintzak eta zelula-trukean duten funtzioa. Iragazkortasun selektiboa. Endozitosi- eta exozitosi-prozesuak.
- Metabolismoaren sarrera: katabolismoa eta anabolismoa. Erreakzio metabolikoak: alderdi energetikoak eta erregulaziokoak.
- Arnasketa zelularra eta haren esanahi biologikoa. Bide aerobikoa eta anaerobikoa bereizten ditu. Arnas prozesuan parte hartzen duten zelula-organuluak. Hartzidurak eta haien aplikazioak.
- Fotosintesia: zelulen kokapena prokariota eta eukariotetan. Fotosintesi-prozesuaren etapak. Balantze orokorra. Garrantzi biologikoa. Kimiosintesia.
- Zelulari eta haren funtzioei buruzko ikerketa edo/eta ikasketa praktikoak.

4. MULTZOA. Genetika molekularra eta eboluzioa

- Herentziaren genetika molekularra edo kimikoa. DNA informazio genetikoaren eramaile gisa identifikatzea. Gene kontzeptua.
- DNA erreplikatzea. Erreplikatzearen etapak. Eukarioten eta prokarioten erreplikatze-prozesuen arteko aldeak.
- Geneen espresioa. Transkripzio eta itzulpen genetikoa prokariotetan eta eukariotetan.
- Kode genetikoaren ezaugarriak eta garrantzia, eta haren euskarri diren proba esperimentalak.
- Informazio genetikoaren aldaketak; mutazioak. Agente mutagenoak. Mutazioak eta minbizia. Mutazioen eraginak espezieen eboluzioan eta espezie berrien agerpena.
- Ingeniaritza genetikoak. Gaur egungo ikerketa-ildo nagusiak. Genetikoki aldatutako organismoak.
- Genoma proiektua: Manipulazio genetikoaren eta terapia genetiko berrien ondorio sozialak eta balioespen etikoak.
- Mendelek herentziaren azterketari egindako ekarpenak. Sexuaren herentzia. Sexuarekin lotutako herentzia. Giza genetika. Herentziaren teoria kromosomikoa.
- Eboluzio-prozesuaren ebidentziak. Darwinismoa eta neodarwinismoa: eboluzioaren teoria sintetikoa. Hautespen naturala. Printzipioak. Mutazioa, birkonbinazioa eta moldaera. Eboluzioa eta biodibertsitatea.

5. MULTZOA. Mikroorganismoen mundua eta haien aplikazioak. Bioteknologia

- Mikrobiologia. Mikroorganismo kontzeptua. Mikroorganismoak aztertze metodoak.
- Zelula-antolaketa duten mikroorganismoak eta ez dutenak. Baterioak. Birusak. Zelularik gabeko beste forma batzuk. Partikula kutsakor azpibiralak. Onddo mikroskopikoak. Protozoak. Alga mikroskopikoak.
- Mikroorganismoak ziklo geokimikoetan. Mikroorganismoak gaixotasunak sortzen dituzten agente gisa.
- Bioteknologia. Mikroorganismoak erabiltzea prozesu industrialetan: Bioteknologia erabiliz egindako produktuak. Esterilizazioa eta pasteurizazioa.

6. MULTZOA. Organismoen autodefentsa. Immunologia eta haren aplikazioak

- Gaur egungo immunitate kontzeptua. Immunitate-sistema. Barne-defentsa inespezifikoak.
- Immunitate espezifikoa. Ezaugarriak. Motak: zelularra eta humoralak. Zelula arduradunak.
- Erantzun immunitarioaren ekintza-mekanismoak. Memoria immunologikoa. Antigeno eta antigorputz kontzeptuak. Antigorputzen egitura eta funtzioa.
- Immunitate naturala eta artifiziala edo hartua. Serumak eta txertoak. Gaixotasun infekzioen aurkako borrokan duten garrantzia.
- Immunitate-sistemaren disfuntzioak eta eskasiak. Alergiak eta immunoeskasiak. Hiesa eta immunitate-sisteman dituen eraginak. Immunitate-sistema eta minbizia.
- Antigorputz monoklonalak eta ingeniartza genetikoak.
- Organoen transplanteak eta errefus-arazoak. Organo-ematearen garrantzi soziala.

7. MULTZOA. Ikerketa-proiektua.

- Aurreko eduki multzoetako edukietako bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoarekiko ohitura praktikan jartzeko.

EBALUAZIO-IRIZPIDEAK ETA LORPEN ADIERAZLEAK

1. Ea ikerketak eta laborategiko praktikak egiten dituen lan zientifikoaren metodologia aplikatuz, haien garapena balioetsiz eta emaitzak interpretatuz.
 - Esperimentuak diseinatzeko eta egiten ditu, eta zientifikoki ikertzeko modukoak diren galderak eta problemak identifikatzen ditu.
 - Egiazta daitezkeen aieruak edo hipotesiak proposatzen eta balioesten ditu, problemei aurre egiteko.
 - Datu esperimentalak bildu, antolatu eta kualitatiboki eta kuantitatiboki interpretatzen ditu.
 - Emaitzak kritikoki interpretatzen ditu, eta hipotesia baieztatzeko edo ezeztatzeko azalpen arrazoituak ematen ditu.
 - Zenbakizko ariketak egiten ditu eta magnitudeen balioa idazkera zientifikoan adierazten du.
 - Diseinatutako esperimenturako egokiak diren gailu eta teknika esperimentalak erabiltzen ditu, datuak aztertzeko eta biltzeko sistema informatizatuen erabilera eta simulazioak barne.
 - Biologiarekin lotutako gaurkotasan zientifikoko gai bati buruzko ikerketa-proiektu bat diseinatzeko, egiteko eta defendatzeko funtsezko elementuak ezartzen ditu, lehentasunez IKTak erabiliz.
 - Ikerketaren emaitzak koherentziaz eta argitasunez jakinarazten ditu, askotariko bitarteko digitalak, idatzizkoak edo ahozkoak erabiliz.
2. Ea erabiltzen, hautatzen eta sailkatzen duen laborategiko oinarriko materiala, hura behar bezala erabiliz.
 - Diseinatutako esperimenturako egokiak diren gailuak eta teknika esperimentalak erabiltzen ditu.
 - Magnitudeak neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
 - Lanak autonomiaz planifikatzen ditu.
 - Laborategiko segurtasun-arauak ezagutzen eta errespetatzen ditu, eta erabilitako tresnak eta materiala zaintzen ditu.
 - Sortutako hondakinen kudeaketari buruzko arauak betetzen ditu.
3. Ea esperimentazioaren bidez garatzen dituen lan zientifikoaren estrategia nagusiak eta haren berezko jarrerak.
 - Fenomeno fisikoak ezagutzeko eta interpretatzeko jakin-mina eta gogoia erakusten ditu.
 - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
 - Talde-lanaren aldeko jarrera adierazten du, zereginetan lankidetzaren eta parte-hartze arduratsuko jarrera agertzen du, eta desberdintasunak pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziaz onartzen ditu.
 - Eztabaidetan aktiboki parte hartzen du, arrazoiak emanez eta besteen txandak eta iritziak errespetatuz.

- Eguneroko lanean zorroztasuna, sormena, espiritu kritikoa, zalantza sistematikoa, malgutasuna eta iraunkortasuna erakusten ditu.
4. Ea egiten dituen lan dokumentalaren eta/edo esperimentalaren emaitzekin lotutako monografiak eta txostenak, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz, eta hainbat iturri eta euskarri erabiliz.
- Informazioa askotariko iturrietan eta zenbait formatutan kontsultatzen, bilatzen eta identifikatzen du.
 - Informazioa kritikoki aukeratzen eta interpretatzen du, eta azalpen zientifikoak eta bestelakoak behar bezala bereizten ditu.
 - Testu zientifiko bat oinarri hartuta, informazioa atera eta interpretatu, eta zorroztasunez eta zehaztasunez argudiatzen du, terminologia egokia erabiliz.
 - Norberaren ondorioak berregiten ditu, beste iturri batetik lortutako informazioa eta ebidentzia zientifikoak abiapuntu hartuta.
 - Ahozko eta idatzizko aurkezpenetan, adierazteko denetariko bitartekoak eta formatuak erabiltzen ditu, digitalak, idatziak edo ahozkoak.
 - Hizkuntza zientifiko egokia eta koherentea erabiltzen du, ahoz zein idatziz, eta argi eta ordenan hitz egiten du.
 - Lanak aurkezteko zenbait baliabide erabiltzen ditu: eskemak, grafikoak, kontzeptu-mapak, etab.
5. Ea iritzi eta erabaki arrazoituak ematen dituen Biologiaren garapenez eta haren aplikazioez, haren mugez ohartzuz, jakintza zientifikoa modu kolektiboan eraikitzen dela ohartzuz, eta hark naturan eta pertsonen bizian dituen ondorioez konturatuz.
- Biologiaren ekarpenak kritikoki aztertzen ditu eta izaera zientifikoko egoera eztabaidagarrien aurrean erabaki arrazoituak hartzen ditu.
 - Jarduera zientifikoaren sormena, lorpenak eta gizarte-garrantzia balioesten ditu.
 - Azalpen zientifikoak eta ez direnak behar bezala bereizten ditu.
 - Ezagutza zientifikoaren ahala eta mugak ezagutzen ditu.
 - Zientziari eta zientzialariei buruzko ikuspegi sinplistikak eta estereotipatuak baztertu egiten ditu.
 - Badaki zehaztasun-printzipioa aplikatu behar dela prozesu industrial guztietan.
 - Biologiak gure gizarteetan duen zeregina eta garapen jasangarrirantz aurrera egiteko soluzioak emanez ongizatea hobetzen nola laguntzen duen argudiatzen du.
 - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal bat dela.
6. Ea deskribatzen duen bioelementuen eta biomolekula nagusien funtsezko zeregina, haien ezaugarri fisiko-kimikoak lotuz zelulan egiten dituzten funtzio biologikoekin.
- Molekulak isolatzeko balio duten eta esperimentazio biologikoaren aurrerakada handiari mesede egiten dioten tresna bidezko teknikak eta metodo fisiko eta kimikoak deskribatzen ditu.
 - Bioelementu motak identifikatzen, deskribatzen eta sailkatzen ditu eta haietako bakoitza dagokion proportzio eta funtzio biologikoarekin lotzen du.

- Izaki bizidunen molekula inorganikoak eta organikoak eratzen dituzten lotura kimikoak bereizten ditu.
 - Uraren egitura kimikoa haren funtzio biologikoekin erlazionatzen du eta badaki zer garrantzia duen urak biziaren garapenean.
 - Gatz mineral motak bereizten ditu eta haien eraketa beren funtzio biologikoekin lotzen du.
 - Difusio-, osmosi- eta dialisi-prozesuak kontrastatzen ditu, eta zelulen gatz-kontzentrazioarekiko erlazioa interpretatzen du.
 - Biomolekula organiko motak bereizten eta sailkatzen ditu, eta haien konposizio kimikoa egiturarekin eta funtzioarekin erlazionatzen du.
 - Biomolekula organiko nagusien konposizioa eta funtzioa deskribatzen ditu.
 - Monomeroak identifikatzen ditu eta makromolekulen sintesia egiteko aukera ematen duten lotura kimikoak bereizten ditu: O-glukosidikoa loturak, ester lotura, lotura peptidikoa, O-nukleosidoa.
 - RNA motak bereizten ditu, bai eta transkripzio- eta itzulpen-prozesuetan bakoitzak duen funtzioa ere.
 - Dialisi-, zentrifugazio- eta elektroforesi-prozesuak kontrastatzen ditu eta biomolekula organikoekin duten lotura interpretatzen du.
 - Lagin biologikoetan zenbait molekula organikoren presentzia identifikatzeko saiakuntza errazak diseinatzen eta egiten ditu.
 - Entzimek biokatalizatzaile gisa duten funtsezko zeregina kontrastatu eta haien propietateak funtzio katalitikoarekin erlazionatzen ditu.
 - Bitamina motak identifikatzen ditu eta haien funtzioak prebenitzen dituzten gaixotasunekin lotzen ditu.
7. Ea azaltzen dituen zelula prokariotoaren eta eukariotoaren antolaketa-modeloak, egiturazko diferentziak ezarriz, haien organuluak identifikatuz eta haien funtzioak deskribatuz.
- Zelula prokariota bat eukariota batekin alderatzen du eta haietan agertzen diren organulu zitoplasmatikoak identifikatzen ditu zenbait mikrofotografia eta eskematan.
 - Organulu zitoplasmatikoak eskema bidez adierazten ditu eta haien egiturak eta funtzioak bereizten ditu, bai landare-zeluletan bai animalia-zeluletan.
 - Zelula-organuluaren osaera kimikoaren, egituraren eta ultraegituraren arteko erlazioa eta haien funtzioak aztertzen ditu.
 - Zelulak mikroskopio optikoan eta digitalean prestatzeko eta behatzeko teknika sinpleak aplikatzen ditu.
8. Ea azaltzen dituen ziklo zelularren ezaugarriak eta nukleoaren eta zitoplasmaren banaketa motak, mitosiaren eta meiosiaren garrantzi biologikoa justifikatuz, sexu-ugalketaren abantailak deskribatuz, eta meiosisia lotuz espezieen aldakortasun genetikorekin.
- Ziklo zelularren ikuspegi orokorra eta banaketa zelularren eta zitozinesiaren xehetasun adierazgarrienak azaltzen ditu.

- Zenbait mikrofotografia eta eskematan mitosiaren eta meiosiaren faseak identifikatzen ditu eta haietako bakoitzeko oinarrizko gertakizunak adierazten ditu.
 - Mitoziaren eta meioziaren analogia eta desberdintasun adierazgarrienak bereizten ditu, bai funtzio biologikoari dagokionez, bai ekintza-mekanismoei eta jasaten duten zelula motei dagokienez.
 - Meiosiak sexu bidezko ugalketarekin, aldakortasun genetikoaren handitzearekin eta espezieen eboluzio-aukerarekin duen erlazioa laburbiltzen du.
9. Ea ulertzen eta bereizten dituen materia organikoaren sintesi-mekanismoak eta degradazio-mekanismoak, prozesuen ezaugarriak eta garrantzia azalduz, bai eta haiekin lotutako energia-trukeak ere.
- Mintzetan zeharreko garraio motak eta azpimotak alderatzen eta bereizten ditu, eta haietako bakoitzaren ezaugarriak xehetasunez azaltzen ditu.
 - Prozesu katabolikoak eta anabolikoak definitzen eta interpretatzen ditu, bai eta haiekin lotutako energia-trukeak ere.
 - Zelula-mailan eta organulu-mailan, non gertatzen diren adierazten du eta degradazio- eta sintesi-bide nagusiak bereizten ditu, bai eta prozesu horien arduradunak diren entzima eta molekula garrantzitsuenak ere.
 - Arnasketa zelularren faseak deskribatzen ditu, eta bideak eta hasierako eta amaierako produktuak identifikatzen ditu.
 - Bide aerobikoak eta anaerobikoak bereizten eta kontrastatzen ditu, eta errendimendu energetikoarekin zer erlazio duten ezartzen du.
 - Erreakzio anaerobiko batzuen zenbait aplikazio industrial deskribatzen ditu (adibidez, hartxidura) eta haren garrantzia balioesten du.
 - Bereizten ditu fotosintesiaren argi-fasea eta ilunpeko fasea, zer zelula-egituratan garatzen diren, beharrezko substratuak, amaierako produktuak eta balantze energetikoa.
 - Organismo fotosintetiko motak identifikatzen eta sailkatzen ditu, eta Lurreko biziak irauteko fotosintesiak garrantzi biologiko handia duela arrazoitzen du.
 - Kimiosintesiaren garrantzia arrazoitzen du eta organismo kimiosintetikoaren zeregina balioesten du.
 - Entzimen jarduerari eta prozesu metaboliko batzuei buruzko ikerketa edo/eta ikasketa praktikoak diseinatzen eta egiten ditu.
10. Ea azaltzen duen ADNk nola daraman informazio genetikoa –informazio genetikoa biltegitatu, jaso eta transmititzen duen molekula gisa–, eta ea aztertzen dituen ingeniariak genetikoaren azken aldiko aurrerapenak, giza genoma ezagutzeko aurrerapenak eta horren aplikazioak balioetsiz.
- DNAREN egitura eta konposizio kimikoa deskribatzen ditu, eta informazio genetikoa biltegitatzeko, gordetzeko eta transmititzeko ardura duen molekularen garrantzi biologikoa aitortzen du.
 - Erreplikazioaren etapak bereizten ditu, DNAk proteinen sintesi-prozesuarekin duen erlazioa ezartzen du eta prozesu horietan parte hartzen duten entzimak identifikatzen ditu.

- RNA motak bereizten ditu, bai eta transkripzio- eta itzulpen-prozesuetan bakoitzak duen funtzioa ere.
 - Badaki zein diren kode genetikoaren oinarriko ezaugarriak eta genetika molekular, erreplikazio, transkripzio eta itzulpeneko jarduera praktikoak ebazteko erabiltzen du ezagutza hori.
 - Mendelen genetikaren printzipioak aplikatzen ditu karaktere autosomikoen, sexuari lotutako karaktereen eta sexuaren mendekoen transmisioko jardueren emaitzak aztertzeke eta aurreratzeko.
 - Organismo transgenikoak lortzeko manipulazio genetikoko prozesuetan garatutako teknikei buruzko ikerlan dokumentalak egiten ditu.
 - Giza genomari buruzko azken aurkikuntzak eta ingeniarietza genetikoan dituen aplikazioak ezagutzen ditu, eta haien inplikazio etikoak eta sozialak balioesten ditu.
11. Ea bereizten dituen mutazio motak, gure planetaren bioaniztasunean, eboluzio-prozesuan eta pertsonen osasunean duten eragina aitortuz, horren frogak argudiatuz eta oinarri genetikoa azalduz.
- Mutazio kontzeptua deskribatzen du eta informazio genetikoaren transmisioko akatsekin duen erlazioa ezartzen du.
 - Mutazioak sailkatzen ditu eta gehien agertzen diren agente mutagenoak identifikatzen ditu.
 - Mutazioaren eta minbiziaren arteko erlazioa ezartzen du eta agente mutageno batzuek eragiten dituzten arriskuak zehazten ditu.
 - Badaki mutazioak garrantzitsuak direla izaki bizidunen aldakortasunean eta eboluzio-prozesuan.
 - Teoria darwinistaren eta neodarwinistaren printzipioak identifikatzen eta alderatzen ditu, eta eboluzioa frogatzen duten zenbait ebidentzia argudiatzen ditu.
 - Maiztasun genikoan eragiten duten faktoreak bereizten ditu.
 - Ikerketa pribatuan eta modelo teorikoetan maiztasun genikoak aztertzeke modelook ulertzen eta aplikatzen ditu.
 - Mutazioaren, birkonbinazioaren eta dibertsitatea handitzearen arteko erlazioa eta izaki bizidunen eboluzioan duen eragina azaltzen du.
 - Espeziatio motak bereizten ditu, eta jatorrizko espezie bat bi espezie desberdinetan bereizteko aukera ematen duten faktoreak identifikatzen ditu.
12. Ea azaltzen dituen mikroorganismoen ezaugarri estrukturalak eta funtzionalak, beste izaki bizidunekiko harremanak eta ziklo biogeokimikoetan duten funtzioa azpimarratuz, eta mikrobiologiak elikagai- eta farmazia-industrietan eta ingurumenaren hobekuntzan dituen aplikazioak balioetsiz, bai eta haietako batzuen ahalmen patogenoa eta gaixotasun infekziosoetan duten zerikusia ere.
- Mikroorganismoak dagokien talde taxonomikoan sailkatzen ditu.
 - Mikroorganismoen egitura eta konposizioa aztertzen du, eta haien funtzioekin lotzen ditu.
 - Esperimentazio biologikorako, mikroorganismoak isolatu, kultibatu eta aztertzeke oinarriko teknikak deskribatzen ditu.

- Mikroorganismoek ziklo geokimikoetan duten funtsezko zeregina bereizten eta azaltzen du.
 - Gehien agertzen diren mikroorganismo patogenoak sortzen dituzten gaixotasunekin lotzen ditu.
 - Prozesu natural eta industrial ugarritan mikroorganismoen esku-hartzea eta haien aplikazio ugariak aztertzen ditu.
 - Interes industrialeko hartidura-prozesuetan parte hartzen duten mikroorganismo motak bereizten eta identifikatzen ditu.
 - Farmaziako produktuak lortzeko, medikuntzan eta bioerremediazioan bioteknologiak eta ingeniari-tza genetikoak dituzten aplikazioak balioesten ditu, ingurumena gordetzeko eta hobetzeko balio duten aldetik.
13. Ea aztertzen dituen izaki bizidunen autodefentsa-mekanismoak, erantzun immunitarioaren ezaugarriak azalduz, bai eta immunitatea lortzeko edo areagotzeko metodo nagusiak ere.
- Izaki bizidunen autodefentsa-mekanismoak aztertzen ditu eta erantzun immunitario motak identifikatzen ditu.
 - Erantzun immunean parte hartzen duten zelulen ezaugarriak eta ekintza-metodoak deskribatzen ditu.
 - Lehen eta bigarren mailako erantzun immuneen ezaugarriak alderatzen ditu.
 - Antigeno eta antigorputz kontzeptuak definitzen ditu, eta antigorputzen egitura eta konposizio kimikoa bereizten ditu.
 - Antigeno-antigorputz erreakzio motak sailkatzen ditu eta bakoitzaren ezaugarriak laburbiltzen ditu.
 - Erantzun immunitarioaren ekintza-mekanismoan memoria immunologikoaren garrantzia nabarmentzen du eta txertoen eta serumen sintesiarekin lotzen du.
14. Ea ulertzen duen zer harreman dagoen sistema immunearen disfuntzioen eta ohiko patologia batzuen artean, Immunologiak pertsonen osasuna hobetzeko egindako aurrerapenak balioetsiz.
- Sistema immunitarioko aldaketa eta disfuntzio nagusiak laburbiltzen ditu, eta alergien eta immunoeskasien arteko aldeak aztertzen ditu.
 - GIBaren garapen-zikloa deskribatzen du.
 - Gaixotasun autoimmuneak sailkatu, haien adibideak eman eta osasunean dituzten eraginak adierazten ditu.
 - Bereizten ditu antigorputz monoklonalak sortzeko immunologiaren eta ingeniari-tza genetikoaren aplikazioak.
 - Organoen transplante motak sailkatzen ditu eta horrekin lotutako arazoak deskribatzen ditu, bai eta aurrerapenak etorkizuneko organoen transplantean izango duten eragina ere.