

## ZIENTZIARAKO KOMPETENTZIA BIOLOGIA ETA GEOLOGIA | 209

### ETAPAKO HELBURUAK

Hauek dira Biologia eta Geologia ikasgaiari dagozkion etapako helburuak:

1. Gizakiaren organismoari buruzko ezagutza zientifikoa erabiltzea, norberaren gorputzaren funtzionamendua nahiz osasuntsu egotea ahalbidetzen duten baldintzak azalduz, horren bidez osasuna zaintzeko ohiturak garatzeko eta norberaren nahiz komunitatearen ongizatea hobetzeko.
2. Ekosistemen funtzionamenduari buruzko ezagutza zientifikoa erabiltzea, haietan gertatzen diren interakzioak azalduz, eta ekosistemen oreka eta hura aldatzen duten faktoreak deskribatuz, horren bidez natura balioesteko eta kudeatzeko nahiz hartaz gozatzeko, zientziak eta teknologiak gizartearekin eta ingurumenarekin dituzten interakzioak ikuspegi kritikoz aztertzeke, eta garapen iraunkorraren alde modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzeke.
3. Problema ebaztea eta ikerketa soil batzuk egitea, banaka nahiz lankidetzan zientziaren prozedurekiko koherenteak diren estrategiak aplikatuz, hala nola azalpen-hipotesiak formulatzea, eta datuak lortzea eta haietatik judizioak egitea ahalbidetzen duten emaitzak eta ondorioak ateratzea, iritzi hutsa eta froga zehatzetan oinarritutako ebidentzia bereiziz, norberaren nahiz gizartearen intereseko benetako egoerei testuingurua aintzat hartuta heltzeko eta erabaki arduratsuak hartu ahal izateko.
4. Gai zientifikoei buruzko informazioa lortzea zenbait iturritatik, barnean hartuta informazioaren teknologiak, kontuan hartuta gai zientifikoei buruzko lanak funtsatzeko eta bideratzeko baliagarritasuna, eta gai horiei buruz nor bere jarrerak hartzea, funtsatuta eta ikuspegi kritikoz.
5. Zientziei buruzko informazioa duten mezuak modu aktiboan eta kritikoz interpretatzea, eta mezu zientifikoak sortzea, ahozko nahiz idatzizko hizkuntza zuzen erabiliz, bai eta beste notazio- eta adierazpen-sistema batzuk ere, zehaztasunez komunikatu ahal izateko eta zientziaren esparruan azalpenak eta argudioak eman ahal izateko.
6. Errealitatea azaltzeko eskemak egitea, kontzeptu, printzipio, estrategia, balio eta jarrera zientifikoak baliatuz, naturako fenomeno nagusiak interpretatzeko, eta gure gizartearen garapen eta aplikazio zientifiko eta teknologiko garrantzitsuenak ikuspegi kritikoz aztertzeke.
7. Zientziaren nolakotasuna, saiakera-izaera eta izaera sortzailea baliatzea, dogmatismoak gainditzeko bide eman duten eztabaida nagusiak aintzat hartuz, bai eta historian zehar izandako iraultza zientifikoak ere, gizadiaren kultura-bilakaeran ezagutza zientifikoak izan duen garrantzia ulertzeko eta balioesteko, gizakiaren beharrak asetzeko eta haren bizibaldintzak hobetzeko bitarteko den aldetik.

### EDUKI MULTZOEN EZAUGARRIAK

Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 1., 3. eta 4. maileri dagozkien adierazpenezko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak eduki multzo hauetan sailkatu dira:

#### Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 1. maila: lur planetako dibertsitatea.

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Lurra unibertsoan.

3. multzoa. Lur planeta: atmosfera, hidrosfera, geosfera.
4. multzoa. Lur planetako biodibertsitatea: biosfera, izaki bizidunen sailkapena, biodibertsitatea.
5. multzoa. Ikerketa-proiektua.

**Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 3. maila: egitura-unitatea eta materiaren antolaketa.**

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Zelula, izaki bizidunen egitura- eta funtzio-unitate den aldetik.
3. multzoa. Pertsonak eta osasuna: osasuna, nutrizioa, erlazioa eta koordinazioa, ugalketa eta sexualitatea.
4. multzoa. Lurreko erliebea eta haren bilakaera: kanpoko eta barneko aldaketa geologikoak.
5. multzoa. Gizakia eta ingurunea. Ekosistemak.
6. multzoa. Ikerketa-proiektua.

**Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 4. maila: sistema teoriko nagusiak.**

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Biziaren eboluzioa: herentzia eta karaktereen transmisioa, biologia eta dibertsitatea, izaki bizidunen jatorria eta eboluzioa.
3. multzoa. Lurra, etengabe aldatzen ari den planeta: Lurraren historia, plaka-tektonika eta haren agerpenak.
4. multzoa. Ekologia eta ingurumena: ekosistemen egitura, ekosistemaren dinamika, gizakiaren jarduerak ekosistemetan eragindako inpaktua.
5. multzoa. Ikerketa-proiektua.

Aurreko etapan Naturaren Zientziak ikasgai jorrotutako ezagutza zientifikoaren tratamendu integratua abiapuntu hartuta, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan bi mailatan banatuta antolatu dira, eta hala, lehen mailan Biologia eta Geologiako ezagutza zientifikoak landuko dira, eta bigarren mailan, Fisika eta Kimikakoak, azken horietan sakontasun-maila handiagoa baita, bai ideiei dagokienez, bai agerian jartzen diren erlazioei dagokienez.

Nolanahi ere, banaketa horrek ez du oztopo izan behar zientzien ikaskuntzan komuna eta globala dena nabarmentzeko; hain zuzen ere, natura-inguruneari buruz dugun esperientzia globala izan ohi da, eta askotariko alderdiak integratzen ditu; bestalde, ingurunean eragiten duen jarduketan ez da zientzien arteko bereizketarik egiten; eta azkenik, ezagutza eraikitzekeko prozedurak komunak dira funtsean. Horrez gain, kontuan izan behar da diziplina zientifikoek errealitatea aztertzean konpartimentutan banatzen dutela, eta ezarritako muga horiek fenomenoaren sistematikotasuna eta multidimentsionalitatea eteten dutela, modu arbitrarioan. Izan ere, osotasun baten ezagutza ez da haren zatien ezagutzaren batura. Hori dela eta, gizarte- eta ingurumen-arazoei heltzeko, ezinbestekoa da curriculumeko beste ikasgai batzuetako ikaskuntzekin batera lankidetzan jorratzeko bitarteko egokiak ezartzea; batez ere, Fisika eta Kimika ikasgaiarekin lotuz, bai eta Gizarte Zientziak eta Teknologia ikasgaiarekin ere. Hala, jakintza horien multzoa lagungarria izango da problema konplexuak ulertzeko eta tratatzeko.

Laugarren mailan ikasgai hau derrigorrezkoa ez denez, hirugarren mailaren amaieran ziurtatu behar da ikasleek lortu dutela zientziaren esparruko alfabetizazioa, ikasgai honekin lotutako oinarriko alderdi guztietan. Hori dela-eta, lehen eta hirugarren mailatan kontzeptuen trataera

kualitatiboa eta esperimentalak izango da, eta DBHko 4. mailan eta Batxilergoan, berriz, alderdi kuantitatiboak eta akademikoagoak landuko dira.

Ikasturte bakoitzean, eduki multzoak elkarrekin erlazionatutako jakintza multzo gisa ulertzen dira, eta haiek antolatzeke, problema egituratzaileak hartzen dira abiapuntu, ildo horiei jarraituz eduki multzo horiek sekuentziatzeko eta elkarrekin erlazionatzeko, eta hala, ikaskuntza integratzailea bideratzeko.

Hasieran, materiaren dibertsitatearen kontzeptua izango da ikaskuntza bideratzeko haria. Geroago landuko dira egitura-unitatearen eta materiaren antolaketaren gaiak, konplexuagoak baitira, eta laugarren mailan materiaren aldaketei helduko zaie, interakzio mota eta teoria zientifiko nagusiak azalduz.

Lehen mailan, Biologia eta Geologia ikasgaietan, Lur planetako dibertsitatea izango da ikaskuntza bideratzeko haria. Hasteko, unibertsoaren ikuspegi orokor bat emango da, eta haren barruan Lurraren kokapena zehaztuko da. Horren ostean, planetako biodibertsitatea jorratuko da, bai eta horrekin lotutako arazoak ere. Izaki bizidunen dibertsitate handia hobeto ulertze aldera, erregulartasunetan jarriko da arreta, haien arabera sailkatuz.

Edukiak sekuentziatzean, kontuan izan da bigarren mailan ez dela ikasgai hau lantzen, Fisika eta Kimika baizik, eta laugarren mailan ez dela derrigorrezkoa. Hori dela-eta, hirugarren mailan lehen mailan aztertutako dibertsitatearen erroan dagoen materia-unitatea aztertuko da. Hasteko, izaki bizidunen egitura-unitatea eta antolaketa azalduko dira, zelulatik —biziaren oinarriko unitatetik— hasi, eta organismo konplexuetaraino —gizakia, esaterako—. Giza gorputzaren azterketa osasunerako hezkuntzarekin lotuta bideratuko da, ohitura osasungarrien garrantzia nabarmenduz, eta azpimarratuz sistema organiko bakoitzaren funtzionamendu egokia lotuta dagoela higieinarekin eta gaixotasunen prebentzioarekin. Ikasturtearen bukaeran, organismoen eta ingurunearen arteko erlazioak landuko dira, ekosistemen azterketaren bidez; gizakiaren jarduerak ekosistemetan eragiten dituen inpaktuak azalduko dira; eta ekosistemak kontserbatzeko eta zaintzeko beharra azpimarratuko da.

Azken mailako Biologia eta Geologia ikasgaietan, teoria biologiko eta geologiko nagusien berri izaten hasiko dira ikasleak, gaur egun bi diziplina horietan dauden ikuspegi oinarri diren aldetik. Lurraren eta haren jardueraren historia abiapuntu hartuta, plaka-tektonikaren paradigmaren ildotik fenomeno geologikoen interpretazioan izan diren aldaketa handiak azalduko dira. Biologian, berriz, hauek izango dira ardatzak: zelula-teoria, diziplina osoaren elementu bateratzailea den aldetik; herentzia biologikoa eta informazio genetikoaren transmisioa, eta alderdi horiekin lotutako aplikazioak eta gizarte-eraginak; eta eboluzioaren teoria, biologiari oro har zentzua ematen diona. Bukaeran, ekosistemak aztertuko dira berriro, ikuspegi dinamiko batetik: izaki bizidunen energia-beharrak, eta organismoen eta ingurune fisiko-kimikoaren arteko interdependentzia; alderdi horiek lantzearekin batera, ingurumen-arazoei buruzko gogoeta sustatuko da.

Maila guztietan, multzo komun batean sartu dira —edota, kasuren batean, erlazioa duten gainerako eduki multzoekin batera— alderdi hauekin lotutako edukiak: zientzia eraikitzeke moduak; lan esperimentalak; zientziaren berezko hizkuntza; eta zientzialarien jarrerak, zientziari eta haren ikaskuntzari begira. Hala, eduki horien izaera komuna nabarmentzen da, lotuta baitaude eduki multzo guztiekin; eta, beraz, ikasturteko eduki guztiekin ahalik hobekien integratuta garatu beharko dira.

Eduki komun horiek eduki multzo bakoitzean garatu beharrekoak dira, baina horrez gain, sakonago jorratze aldera, ikasturte bakoitzean gutxienez ikerketa-proiektu bat egingo da, landutako eduki multzoetako batekin lotua. Multzo hori landuta, ikerketa-lana egoki egiteko baliagarriak diren edukiak finkatuko dira.

## DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 1. MAILAKO EDUKIAK: ANIZTASUNA LUR PLANETAN

### 1. MULTZOA. Eduki komunak

#### **A. Arlo eta 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 ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Planifikatutakoa eta egindakoa ebaluatzea, eta hobekuntza-proposamenak garatzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- Taldean ikasteko lanetan elkarlanean eta lankidetzan aritzea.
- Giza eskubideak eta gizarteko konbentzioak errespetatzea.
- Gatazkak kudeatzea.
- Norberaren gorputza erregulatzea.
- Norberaren emozioak erregulatzea.
- Norberaren alderdi kognitiboa erregulatzea.
- Norberaren komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

#### **B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeko, identifikatzeko eta ebazteko aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimendazioa, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.

- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, sexuen arabeko estereotipoak gaindituz, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzekoa gainditzekoak.
- Biologiako eta geologiako laborategian erabiliko den oinarrizko materiala erabiltzeko prozedura.
- Behatzeko tresnak, haien atalak eta erabilera: mikroskopia estereoskopikoa, mikroskopia optikoa eta mikroskopia digitala.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-landetan.

## **2. MULTZOA. Lurra unibertsoan**

- Unibertsoaren egitura: planetak, izarrak eta galaxiak. Esne-bidea eta eguzki-sistema.
- Lurraren eta eguzki-sistemaren beste osagaien ezaugarri fisikoak.
- Lurraren higidurak: urtaroak, gaua eta eguna, eklipseak eta Ilargiaren faseak. Higidura horien eta izaki bizidunak izatearen arteko lotura.
- Lurrak unibertsoan duen lekuari buruzko ideien bilakaera historikoa.
- Unibertsoaren jatorriari buruzko eredu nagusiak.
- Unibertsoa aztertzeko gaur egun dauden baliabide teknologiko nagusiak.

## **3. MULTZOA. Lurra planeta**

### **Atmosfera**

- Atmosferaren osaera eta propietateak.
- Airearen propietateak esperimendu bidez aztertzea.
- Aintzat hartzea atmosferaren babes-eginkizuna eta berotegi-efektua, bai eta aireak zenbateko garrantzia duen izaki bizidunentzat eta giza osasunarentzat ere, eta ohartzea beharrezkoa dela atmosfera zaintzea.
- Atmosferaren kutsadura eta biziaren garapenean duen eragina.

### **Hidrosfera**

- Ura Lurrean, likido-, solido- eta gas-egoeran: ugaritasuna eta propietateak.
- Uraren propietateak esperimendu bidez aztertzea.
- Uraren zikloa Lurrean, eta Eguzkiarekin duen lotura, energia-iturri moduan.
- Ur geza eta ur gazia: izaki bizidunen garrantzia.
- Ur geza, baliabide mugatua: ur gezaren erreserbak Lurrean, oro har, eta Euskal Herrian, bereziki, eta hura kontserbatzearen eta iraunkortasun-irizpidez kudeatzearen garrantzia.
- Ur gezaren eta ur gaziaren kutsadura.
- Ura araztea eta ura zaintzea. Ura eta osasuna.

### **Geosfera**

- Geosfera. Egitura eta osaera: lurrazala, mantua eta nukleoa.
- Arroak eta mineralak: aniztasuna eta identifikatzeko eta sailkatzeko aukera ematen duten ezaugarriak. Mineralen garrantzia eta erabilgarritasuna.

- Arroka ohikoenak behatzeko eta deskribatzeko irizpideak.
- Mineralak eta arroka identifikatzeko gako errazak erabiltzeko jarraibideak.
- Arroken garrantzia eta erabilgarritasuna. Arroken erabilera arrazionala.
- Ingurunean eta Euskal Herrian ugarienak diren arroka eta mineralak.

#### **4. MULTZOA. Biodibertsitatea Lur planetan**

##### **Biosfera**

- Izaki bizidunen ezaugarriak. Bizi-funtzioak: nutrizioa, erlazioa eta ugalketa. Nutrizio autotrofoa eta heterotrofoa. Fotosintesia.
- Zelularen aurkikuntza. Organismo zelulabakarrak eta zelulanitzak.
- Zelula prokariotoak eta eukariotoak.
- Lupa eta mikroskopia optikoaren eta digitalaren erabilera-arauak.

##### **Izaki bizidunen sailkapena**

- Izaki bizidunen sailkapena: bost erreinuak. Antolakuntza-eredu handiak: landareak eta animaliak. Izaki bizidunak identifikatzeko gako errazak erabiltzeko jarraibideak.
- Organismo zelulabakarrak, landareak eta animaliak lupa edo mikroskopia bidez behatzeko eta deskribatzeko irizpideak.
- Bakterioak, onddoak, protistoak. Likenak.
- Animalia ornogabeak: poriferoak, zelenteratuak, anelidoak, moluskuak, ekinodermatuak eta artropodoak. Ezaugarri anatomiko eta fisiologiko nagusiak. Adibideak.
- Animalia ornodunak: arrainak, anfibioak, narrastiak, hegaztiak eta ugaztunak. Ezaugarri anatomiko eta fisiologiko nagusiak. Adibideak.
- Landareak: goroldioak, iratzeak, angiospermoak eta gimnospermoak. Ezaugarri nagusiak, nutrizioa, erlazioa eta ugalketa.
- Izaki bizidunek natura-baliabideen iturri moduan duten garrantzia aintzat hartzeko irizpideak.

##### **Biodibertsitatea**

- Lurra bizitzeko planeta egokia bihurtu zuten ezaugarriak.
- Izaki bizidunen aniztasuna eta ingurumenera egokitzea: ingurumenak, neurriak, formak, elikadura.
- Biodibertsitatea: sarrera. Euskal Herriko espezie bereziak. Biodibertsitatearen galera. Euskal Herriko naturaguneen balioespena.
- Izaki bizidunak errespetatzeko eta zaintzeko ohiturak. Biodibertsitatearen galerarekin lotutako arazoak.

#### **5. MULTZOA. Ikerketa-proiektua**

- Curriculumeko eduki bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

## DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 3. MAILAKO EDUKIAK: MATERIAREN EGITUR-UNITATEA ETA ANTOLAKETA

### 1. MULTZOA. Eduki komunak

#### **A. Arlo eta 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 ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Planifikatutakoa eta egindakoa ebaluatzea, eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- 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 komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

#### **B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeko, identifikatzeko eta ebazteko aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimendazioa, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.

- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, sexuen araberako estereotipoak gaindituz, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzekoa gainditzekoak.
- Biologiako eta geologiako laborategian erabiliko den oinarriko materiala erabiltzeko prozedura.
- Behatzeko tresnak, haien atalak eta erabilera: mikroskopia estereoskopikoa, mikroskopia optikoa eta mikroskopia digitala.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-lanetan.

## **2. MULTZOA. Zelula, izaki bizidunen egitura- eta funtzio-unitate den aldetik**

- Zelula, izaki bizidunen egitura- eta funtzio-unitate den aldetik. Zelularen teoria eta biologian duen garrantzia.
- Animalia- eta landare-zelula prokariotikoen eta eukariotikoen oinarriko ezaugarriak.
- Materia bizidunaren antolaketa-mailak.
- Mikroorganismoak, animalia-zelulak eta landare-zelulak mikroskopia optikoarekin eta digitalarekin aztertzea. Zenbait zelula motaren maketak egitea.

## **3. MULTZOA. Pertsonak eta osasuna**

### **Osasuna**

- Giza gorputzaren antolaketa orokorra: aparatuak eta sistemak, organoak, ehunak eta zelulak.
- Osasuna eta gaixotasuna. Osasuna baldintzatzen duten faktoreak. Gaixotasunak eta gaixotasun motak. Gaixotasun infektzioak eta ez-infektzioak.
- Higienea eta gaixotasunen prebentzioa. Ohitura osasungarrien garrantzia aintzat hartzea.
- Immunitate-sistema. Txertoak. Zelulak, odola eta organoak ematea. Zelula-, odol- eta organo-emate elkarteak Euskal Herrian.

### **Nutrizioa**

- Giza nutrizioa: elikagaiak eta mantenugaiak.
- Osasun-ohitura osasungarriak: dieta orekatuak eta elikagaien segurtasuna. Elikadura-portaeren asaldurak. Komunikabideen eragina osasunaren, gorputz-irudiaren eta modaren kontzeptuen gain.
- Nutrizio-prozesuan parte hartzen duten sistemen eta aparatuen anatomia eta fisiologia: digestioa, arnasketa, zirkulazioa eta irazketa.
- Nutrizio-prozesuan parte hartzen duten sistemen eta aparatuen asaldura eta gaixotasun ohikoenak. Higienea, prebentzioa, bizimodu osasungarriak.

### **Erlazioa eta koordinazioa**

- Koordinazioa eta nerbio-sistema: antolaketa eta funtzioa.
- Sistema endokrinoa: guruin endokrinoak eta haien funtzionamendua. Asaldura nagusiak.
- Pertzepzioa; zentzumen-organok; zentzumen-organoen zaintza eta higiena.
- Mendekotasuna sortzen duten substantziak: tabakoa, alkohola eta beste droga batzuk. Haiei lotutako arazoak.
- Osasuna kalte dezaketen portaeretik jarrera arduratsua. Gizarte-ingurunearen eragina jarreretan eta emakumezkoen eta gizonezkoen artean eraginak duen aldea
- Lokomozio-aparatuak. Ohiko lesioak eta haien prebentzioa.



## Ugalketa eta sexualitatea

- Giza ugalketa. Gizonaren eta emakumearen ugaltze-aparatuak.
- Hilekoa, ziklo menstrual. Ernalketa, haurdunaldia eta erditzea. Giza ugalketako teknika berriak.
- Sexu-osasuna eta -higienea. Metodo antikontzeptiboan azterketa. Sexu-transmisioko gaixotasunak.
- Gizakiaren sexu-erantzuna: afektibitatea, sentsibilitatea eta komunikazioa.
- Gizakiaren sexu eta sentimenduen bereizketak eragiten dituen desirak eta interesak kontuan hartzen dituen harremanen eta sexu-jokabidearen garapena.

## 4. MULTZOA. Lurraren erliebea eta haren bilakaera

### Kanpoko aldaketa geologikoak

- Lurraren erliebearen modelatzea baldintzatzen duten faktoreak. Kanpoko eragileak eta prozesuak: meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa. Lurraren kanpo-energiarekin duten lotura.
- Azaleko urak eta erliebea modelatzea. Forma bereizgarriak. Itsasoaren ekintza geologikoa.
- Glaziarren ekintza geologikoa. Higadura motak eta metaketa.
- Modelatu karstikoa. Lurpeko urak, haren zirkulazioa eta ustiaketa.
- Haizea eta haren ekintza geologikoa.
- Izaki bizidunen ekintza geologikoa. Giza espeziea eragile geologiko moduan.
- Euskal Herriko paisaia bereizgarriak, erliebea modelatzearen ondoriozkoak.

### Barneko aldaketa geologikoak

- Lurraren barne-egitura.
- Lur-erliebearen barne-geodinamikaren agerpenak: sumendietako erupzioak eta lurrikarak.
- Arrisku bolkanikoa eta arrisku sismikoa. Aurreikustearen eta prebentzioaren garrantzia.
- Lurreko jarduera sismikoaren eta jarduera bolkanikoaren banaketaren eta barne-dinamikaren arteko lotura.

## 5. MULTZOA. Gizakia eta ingurunea. Ekosistemak

- Ekosistemak. Ekosistema baten osagaiak. Faktore abiotikoen eta biotikoen eragina ekosistemetan, eta haien arteko elkarrekintzak.
- Kate eta sare trofikoak.
- Ur gezako eta itsasoko ur-ekosistemak. Lehorreko ekosistemak. Euskal Herriko ekosistema bereizgarriak.
- Ekosistemen desoreka eragiten duten faktoreak. Ekosistemen gaineko mehatxuak. Ingurumena kontserbatzen laguntzen duten ekintzak.
- Lurzorua eta haren osagaiak. Lurzoruaren garrantzia.
- Giza ekintzak ekosistemetan duen eraginen balioespena: autonomia-erkidegoko naturagune babestuak.

## 6. MULTZOA. ikerketa-proiektua

- Curriculumeko eduki bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

**DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 4. MAILAKO EDUKIAK: SINTESI TEORIKO HANDIAK****1. MULTZOA. Eduki komunak****A. Arlo eta 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 ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Planifikatutakoa eta egindakoa ebaluatzea, eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- 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 komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

**B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeke, identifikatzeko eta ebazteke aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimentazioa, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.
- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzeko gainditzekoak.

- Biologiako eta geologiako laborategian erabiliko den oinarriko materiala erabiltzeko prozedura.
- Behatzeko tresnak, haien atalak eta erabilera: mikroskopia estereoskopikoa, mikroskopia optikoa eta mikroskopia digitala.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-lanetan.

## **2. MULTZOA. Bizitzaren eboluzioa**

### **Herentzia eta karaktereen transmisioa**

- Zelula.
- Ziklo zelularra. Zatiketa zelularren prozesuak: mitosia eta meiosis, ezaugarri bereizgarriak eta horietako bakoitzaren garrantzi biologikoa.
- DNA eta genetika molekularra.
- Azido nukleikoak. Osaketa, egitura eta propietateak.
- DNA erreplikatzeko prozesua.
- Gen kontzeptua: sarrera.
- Informazio genetikoaren adierazpena. Kode genetikoak.
- Mutazioak. Eboluzioarekin dituen loturak.
- Herentzia eta karaktereen transmisioa. Mendelen legeak. Sarrera eta garapena.
- Mendelen legearen oinarri kromosomikoa.
- Mendelen legeen aplikazioak: Mendelen legeekin lotutako ariketa errazak.
- Giza genetika. Sexuari lotutako herentzia. Gaixotasun hereditario batzuen azterketa.

### **Biologia eta gizartea**

- Ingeniaritza genetikoak.
- Teknikak eta aplikazioak: elikagai transgenikoak.
- Klonazioa.
- Bioteknologia.
- Bioetika.

### **Izaki bizidunen jatorria eta eboluzioa**

- Izaki bizidunen jatorria eta eboluzioa. Lurreko bizitzaren sorrerari buruzko hipotesiak.
- Eboluzioa, eboluzioaren historia eta mekanismoak: teoria fixistak eta eboluzionistak. Kreationismotik eboluzionismora: Darwin.
- Gizakiaren eboluzioa, hominizazio-prozesua: *Homo sapiens sapiens*.

## **3. MULTZOA. Lurra, etengabe aldatzen ari den planeta**

### **Lurraren historia**

- Lurraren historia.
- Denbora geologikoa: Lurraren adinari buruzko ideia historikoak.

- Lurraren historia berreraikitze aukera ematen duten printzipioak eta prozedurak. Aktualismoaren erabilera, interpretazio-metodo moduan.
- Eonak, aro geologikoak eta periodo geologikoak: gertaera geologiko eta biologiko garrantzitsuen kokapena.
- Fosilak: fosilen garrantzia iraganaren testigantza direlako. Lehen izaki bizidunak eta planetan duten eragina.
- Fossil bereizgarri batzuk identifikatzeko teknikak.
- Topografia-profilak eta geologia-mozketa errazak interpretatzeko prozedurak, zona bat edo lur bat aztertze.

#### **Plaken tektonika eta haren adierazpenak.**

- Bilakaera historikoa: kontinenteen jitozik plaken tektonikara.
- Lurraren egitura eta osaera. Eredu geodinamikoaren eta geokimikoaren interpretazioa.
- Kontinenteen desplazamenduaren probak. Sumendien eta lurrikaren banaketa. Dorsalak eta ozeanoaren hondoaren espantsioa.
- Plaka litosferikoak eta haien mugak. Barne-prozesu geologikoen eta kanpo-prozesu geologikoen arteko elkarrekintzak. Mendikateen sorrera: motak eta sorrarazten dituzten prozesu geologikoak. Arroken zikloa.

#### **4. MULTZOA. Ekologia eta ingurumena**

##### **Ekosistemen egitura**

- Ekosistemaren osagaiak: komunitatea eta biotopoa. Biodibertsitatea.
- Erlazio trofikoak: kateak eta sareak ekosistema lehortarretan eta urtarretan.
- Habitata eta nitxo ekologikoa.
- Faktore mugatzaileak eta egokitzapenak. Tolerantzia-muga.
- Ekosistemaren, populazioaren eta komunitatearen autorregulazioa.

##### **Ekosistemaren dinamika**

- Materiaren zikloa eta energia-fluxua.
- Ziklo biogeokimikoak.
- Piramide ekologikoak.
- Aldaketa naturalak ekosistemetan: segida ekologikoak.

##### **Gizakiaren jardueren inpaktuak ekosistemetan**

- Garapen iraunkorra.
- Giza jarduera eta ingurumena. Inpaktuak.
- Natura-baliabideak. Motak. Gizakiaren energia-kontsumoak ingurumenean duen eragina.
- Superpopulazioa eta haren ondorioak: baso-soiltzea, gehiegizko ustiapena, suteak eta abar.
- Hondakinak eta hondakinen kudeaketa. Ingurumenaren kutsaduraren maila eta arazte-maila zenbatekoa den jakiteko teknika errazen ezagutza.
- Aztarna ekologikoak. Garapen iraunkorrari laguntzen dieten erantzunak, ingurumen-krisiari aurre egiteko.

- Ingurumena zaintzeko beharraz jabetzea eta hura errespetatzeko elkartasuneko jarrerak.
- Babes-estrategiak. Espazio eta espezie babestuak Euskal Herrian.

### **5. MULTZOA. Ikerketa-proiektua**

Curriculumeko eduki bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

## EUSKAL CURRICULUMAREN BERARIAZKO EDUKIEN ZEHAZTAPENA

### 2. MULTZOA. Bizitzaren eboluzioa

#### Biologia eta gizartea

- Ingenieria genetikoaren abantailak osasun arloan. CIC Biogune ikerketa-zentroa.
- Ingenieria genetikoa elikagaietan. Nekazaritza eta elikagai transgenikoak Euskal Herrian. Horren aldeko eta kontrako iritziak eta kanpainak.
- Ingenieria genetikoa abeltzaintzan. "Euskal arraza" babesteko eta hobetzeko bidea.
- EAEko Ikerketa Klinikoko Etika Batzordea
- EAEko bioteknologia enpresak: Biobide, Genetadi, BTI Biothecnology institute,...

#### Izaki bizidunen jatorria

- Darwinen ideiak gure herriaren pentsakeran izan zuen eragina : Armand David Altsuet, Jean Etxepare, Jose Migel Barandiaran.

### 3. MULTZOA. Lurra, etengabe aldatzen ari den planeta

#### Lurra

- Euskal Herriko harkaitz eta mineral ugariak: Harkaitzak: sedimentuak, granitozko mendilerroa...; Mineralak: Ustiatutako esplotazioak: Arditurri (beruna eta zilarra), Karrantza (beruna), Arrazola eta Aralar (kobrea), Bizkaiko ezkeraldea (burdina), Iruñeko inguruetan (potasa); Indarrean daudenak: Eugi (magnesioa), Legorreta (zink eta burdina).
- Meatzaritzaren museoa.

#### Lurraren historia eta dinamika

- Euskal Herriko geologiaren historia.
- Euskal Herriko mapa geologikoak: arroak eta egitura tektonikoak.
- Euskal Herriko arroka bolkanikoen azaleratzeak: Barrika, Fruiz, Soralue, Bergara eta Zumarraga- Azkoitia inguruak.
- Euskal Herriko fosil guneak eta lekuak: Otsondoko mendatea, Gernikako itsasadarra, Ereño, Aralar mendizerra, Urbasa eta Entzia mendizerrak, Karrantza, Zumaia "flysch" a,...
- Erliebeak moldatutako Euskal Herriko paisaia bereizgarriak: Pirinioak, iparraldeko mendilerroak eta Ebroko depresioa.
- Ondare naturala eta paleontologikoa babestu eta ikertzeaz arduratzen diren hainbat erakunde: Arabako Natur Zientzien museoa, Donostiako Arantzadi Natur Zientzien Elkartea, Algorriko Geoparkea, Oiartzungo Geologia Interpretazio Zentro Tematikoa, ...

### 4. MULTZOA. Biodibertsitatea. Ekologia eta ingurumena

- Biodibertsitatea. Euskal Herriko espezie bereizgarriak.
- Euskal Herriko naturagune babestuak: Iratiko basoa, Txingudiko badia, Bertizko jaureria, Bardeak, Izki, Gorbeia, Aia, Urkiola,...
- Naturaguneak eta espezieak babesteko legeak eta erakundeak, EAEn eta EBean.
- IHOBE: Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-politika garatzeko eta ingurumen-jasangarritasunaren kultura hedatzeko.
- Eskolako Agenda 21.
- Lurreko ekosistemak: basoak (pinudia, artadia, pagadia, ariztia,..), larrak, mendialdea, basamortua (Bardeak), ...
- Itsasoko ur-ekosistemak: itsasadarrak, padurak. Euskal Herriko bereizgarrienak: Urdaibai, Txingudi, Oria, Plentzia, Bilbokoa, Barbadun,...

- Ur gezako ekosistemak. Ur geza, baliabide mugatua: ur gezaren erreserbak Euskal Herrian: Ordunte, Ulibarri-Ganboa, Eugi, Senpere, Urkulu, Itoitz...
- Eusko Jaurlaritzak egindako unitate hidrogeologikoen mapa eta Euskal Herriko lur azpiko ur-putzuak.
- Ura kudeatzeko legeak eta erakundeak: Uraren Euskal Agentzia.

## EBALUAZIO-IRIZPIDEAK ETA LORPEN-ADIERAZLEAK

### DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 1. MAILA

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioestea eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuetako datuak bildu, antolatu eta interpretatzen ditu, zenbait baliabide erabiliz (euskarri digital zein analogikoak): taulak, grafikoak, mapak.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziaz.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoen txandak eta iritzia errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galderei erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokienak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaiei buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
3. Bere iritzia eratztea, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerei buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoak aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.



4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatu eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala eta mikroskopia optiko eta digitala.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta ohartzea bizi-kalitatearen hobekuntza dakartela.
  - Zientziak zenbait testuinguru pertsonaletan eta sozialetan (medikuntzan, norberaren osasunean eta ingurumenean, besteak beste) egindako ekarpenak kritikoki aztertzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
6. Eguzki-sistemaren egitura aztertzea eta hartan Lurrak duen kokapena zehaztea.
  - Eguzki-sistemaren antolaketa azaltzen du, bai eta haren ezaugarri nagusiak ere.
  - Lurrak eguzki-sisteman duen kokapena adierazten du.
  - Eguzki-sistemako planetek dituzten ezaugarri batzuk alderatzen ditu, eta eguzki-sisteman duten kokapenarekin zer lotura duten bilatzen du.
  - Lur planetaren ezaugarriak adierazten ditu, beste planeta batzuek ez dituztenak eta bizia egoteko aukera ematen dutenak, hain zuzen ere.
  - Historian zehar indarrean egon diren bi teoria astronomiko nagusiek (teoria heliozentrikoa eta teoria geozentrikoa) emandako azalpenak alderatzen ditu.
  - Unibertsoaren jatorriari buruzko azalpen zientifikoak eta ez-zientifikoak bereizten ditu.
7. Lurraren, Ilargiaren eta Eguzkiaren higiduren ezaugarriak deskribatzea, eta urtaroekin, egunarekin eta gauarekin, eklipseekin eta mareekin lotzea.
  - Zenbait fenomeno natural deskribatzen ditu, argi eta txukun: urteen iraupena, eguna eta gaua, eklipseak, mareak eta urtaroak, besteak beste.
  - Ondorioztatzen du fenomeno horiek bizia izateko duten garrantzia, eta izaki bizidunen banaketarekin lotzen ditu.
  - Eskema eta eredu grafiko errazak erabiltzen ditu (adibidez, adierazpen eskematikoak, eskalan), Ilargiaren, Lurraren eta Eguzkiaren arteko higidura erlatiboak azaltzeko.
  - Gaur egungo zenbait aplikazio teknologikoren funtzionamendua deskribatzen du eta azaltzen du zein erabilgarriak diren gure planetaren eta unibertsoaren ezagutzarako.
8. Atmosferako arazoei buruz ikertzea, hala nola kutsadurari eta haren ondorioei buruz, informazioa bilduz, eta irtenbidea bilatzeko neurriak proposatzea.
  - Atmosferaren ezaugarriak deskribatzen ditu.
  - Badaki zer osaera duen aireak, badaki zein diren airearen kutsatzaile nagusiak eta haien jatorriarekin lotzen ditu.
  - Airearen propietateak aztertzeko esperimentu errazak egiten ditu.
  - Airearen kutsadurari dagokionez, gaur egungo problema globalak zein diren adierazi eta deskribatzen ditu, berotze globala eta ozono-geruzaren zuloa, adibidez. Eta zer ondorio dituzten azaltzen du.

- Atmosferaren kutsadura ingurumena hondatzearekin lotzen du.
  - Atmosferaren kutsadurari irtenbidea ematen laguntzeko neurriak proposatu eta hartarako jarrerak ditu.
  - Atmosferak izaki bizidunak babesteko duen eginkizuna zertan oinarritzen duen badaki eta argudio errazekin arrazoitzen du.
9. Urarekin lotutako arazoei eta uraren erabilera jasangarriari buruz ikertzea, informazioa bilduz, eta irtenbidea bilatzeko neurriak proposatzea.
- Uraren propietateak deskribatzen ditu, bai eta bizia izateko duen garrantzia ere.
  - Uraren propietateak aztertzeko esperimentu errazak egiten ditu.
  - Uraren zikloa deskribatzen du eta uraren egoera-aldaketekin lotzen du.
  - Lurrean, oro har, eta Euskal Herrian, eskuarki, baliabide hidrikoak nola banatzen diren adierazten duten diagramak eta eskemak egiten eta interpretatzen ditu, eta adierazten du zer garrantzia duen bizia izateko eta gizakiarentzat.
  - Ur gezaren iraunkortasunari begirako kudeaketa zer den azaltzen du, eta kudeaketa horretan laguntzen duten neurri zehatzak adierazten ditu.
  - Giza jarduerak ur gezan eta ur gazian sortzen dituzten kutsadura-arazoak adierazten ditu.
10. Lurrean eta inguruan ohikoenak diren mineralen eta arroken propietateak eta ezaugarriak bereiztea eta sailkatzea, identifikatzeko gako soil batzuk erabiliz, eta zer aplikazio nagusi dituzten jakitea.
- Lurraren azaleko, mantuko eta nukleoko material arruntenen ezaugarri orokorrak azaltzen ditu, eta haien kokapenarekin lotzen ditu.
  - Mineralak eta arroak identifikatzeko gako errazak erabiltzen ditu, eta bereizteko aukera ematen duten irizpideak erabiltzen ditu.
  - Mineralek eta arrokek eguneroko bizitzan dituzten erabilera nagusiak bereizten ditu, eta badaki zer garrantzia duten Euskal Herriko historian.
  - Badaki beharrezkoa dela baliabide mineralen iraunkortasunari begirako kudeaketa.
11. Izaki bizidun guztien funtzio komunak deskribatzea, eta jakitea izaki bizidunak zelulez osatuta daudela eta egiten dituzten bizi-funtzioek materia bizigabetik bereizten dituztela.
- Materia biziduna eta materia bizigabea bereizten ditu, haien ezaugarrietan oinarrituta.
  - Zelula prokariotikoa eta eukariotikoa alderatzen ditu, eta analogiak eta desberdintasunak adierazten ditu.
  - Ugalketa, erlazio eta nutrizio mota bakoitzaren ezaugarriak deskribatzen ditu, eta bizi-funtzio bakoitzak biziak irauteko duen eginkizuna adierazten du.
  - Badaki zer alde dagoen izaki autotrofoen eta izaki heterotrofoen nutrizioaren artean, eta haien arteko erlazioa ezartzen du.
  - Nutrizio autotrofoaren prozesua xehetasunez azaltzen du, eta izaki bizidun guztientzat duen garrantziarekin lotzen du.
  - Funtzio horietan zenbait aldagaik duten eragina azaltzeko esperimentu errazak egiten ditu.

12. Izaki bizidunak sailkatzeko irizpideak aplikatzea, gako dikotomikoak edo beste bitarteko batzuk erabiliz, eta organismo ezagunenak dagokien talde taxonomikoarekin lotzea.
- Izaki bizidunak sailkatzeko erabiltzen diren irizpideak kategorizatzen ditu.
  - Gako errazak eta behaketa-teknikak erabiltzen ditu (mikroskopia estereoskopikoa eta mikroskopia) izaki bizidunak identifikatzeko.
  - Organismo ohikoenen eredu taxonomiko nagusiak identifikatzen ditu, eta badaki zein diren talde taxonomikoen ezaugarri morfologiko nagusiak.
  - Talde bakoitzaren ezaugarri orokorrak eta bereziak identifikatu eta deskribatzen ditu, eta zer garrantzia biologiko duten nabarmentzen du.
  - Ornogabeen eta ornodunen talde nagusien ezaugarriak adierazten ditu, eta natura-baliabideen iturri moduan duten garrantzia azaltzen du.
  - Euskal Herriko edo interes bereziko ekosistema batzuetako landareak eta animaliak kokatu eta esperimenduak egiten ditu haiekin.
13. Biodibertsitatearen garrantziaz jabetzea, bere hurbileko ingurunean ikerketa soilak eginez, eta aintzat hartzea desagertzeko arriskuan dauden espezieak babesteko beharra.
- Euskal Herriko espezie berezi eta naturagune nagusiak zein diren badaki eta balioetsi egiten ditu.
  - Badaki zein garrantzitsua den diobibertsitatea eta desagertzeko arriskuan dauden espezieak babesteko beharra arrazoitzen du.
  - Euskal Herrian desagertzeko arriskuan dauden espezie nagusiak ikertzen ditu eta haiek desagertzeak dakartzan arazoak aztertzen ditu.

**DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 3. MAILA**

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioestea eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuetako datuak bildu, antolatu eta interpretatzen ditu, zenbait baliabide erabiliz (euskarri digital zein analogikoak): taulak, grafikoak, mapak.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziarekin.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoekin txandak eta iritzia errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galderari erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokiak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaien buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
3. Bere iritzia eratzeko, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerari buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoak aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.

4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatzea eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala eta mikroskopia optiko eta digitala.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta bizi-kalitatearen hobekuntza dakartela ohartzea.
  - Zientziak zenbait testuinguru pertsonaletan eta sozialetan (medikuntzan, norberaren osasunean eta ingurumenean, besteak beste) egindako ekarpenak kritikoki aztertzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
6. Izaki bizidunen egitura- eta funtzio-unitatea bereiztea, eta zelula-teoria oinarri hartuta zelula prokariotikoak nahiz landare- eta animalia-zelula eukariotikoak identifikatzea.
  - Animalien eta landareen zelula prokariotikoa eta zelula eukariotikoa alderatzen ditu, mikroargazkietan eta maketetan, haien antzekotasunak eta desberdintasunak ondorioztatzen ditu, eta organulu nagusien eginkizuna deskribatzen du.
  - Gizakiaren zelula motak eta ehun garrantzitsuenak bereizten ditu eta haien funtzioa adierazten du.
  - Zelulak eta ehunak aztertzeko eta behatzeko teknika egokiak erabiltzen ditu.
  - Gizakiaren baitako antolaketa-mailak interpretatzen ditu eta haien arteko erlazioa bilatzen du.
7. Osasun eta gaixotasun kontzeptuen esanahiak oinarri hartuta, haiek baldintzatzen dituzten faktoreak identifikatzea.
  - Osasuna eta gaixotasuna zentzu dinamikoan bereizten ditu, kontrajartze soila egin gabe, eta badaki osasunean alderdi fisikoek, psikologikoek eta sozialek eragiten dutela.
  - Badaki zein diren gaixotasun infekzioso eta ez-infekzioso ohikoenak, kutsatze-mekanismoak bereizten ditu, eta prebentzio- eta tratamendu-neurriak adierazten ditu.
  - Immunitate-sistemaren oinarrizko funtzionamendua azaltzen du, eta txertoak gaixotasunen prebentziorako ekarpen biomedikoa direla aintzat hartzen du.
  - Bizi-ohiturek eta bizi-estiloek gaixotasunen prebentzioan eta bizi-kalitatean dituzten eraginak arrazoen bidez azaltzen ditu, eta adibideak emanaz azaltzen du norberaren edo taldearen osasuna sustatzeko egiten dituen edo egin ditzakeen hautuak.
  - Euskal Herrian organo- eta odol-emaile izateko zer prozedurari jarraitu behar zaion ikertzen du, eta ekintza solidario horiek gizarteari eta gizakiari dakartzkion onurak azaltzen ditu.
  - Pertsonen ongizatean eta osasunean eragiten duten gizarte- eta ekonomia-faktoreak identifikatzen ditu, eta azaltzen du zer lotura dagoen aldagai makroekonomikoen eta gizarte-aldagaien eta osasun publikoaren artean.
  - Biztanleriaren talde eta maila sozioekonomikoak eta gaixotasunen bat edo batzuk nagusiak izatea lotzen ditu, bai eta droga-konsumoko ohiturak izatea ere.
  - Gizarteak eta populazioak alderatzen ditu; hain zuzen, giza garapen eta ongizate-maila desberdina eta osasun publikoko maila desberdina dituzten gizarte eta populazioak.

8. Ohitura eta bizi-estilo osasungarriak izatearen garrantzia balioestea, nutrizioan parte hartzen duten organoek, aparatuek eta sistemek behar bezala funtziona dezaten, eta adibideen eta egoera praktikoen bidez azaltzea.
  - Mantenugai nagusiak eta haien oinarrizko funtzioak organismoan duten eginkizunarekin lotzen ditu, eta nutrizioa eta elikadura bereizten ditu.
  - Elikagai batek nutrizio-prozesuan izaten dituen oinarrizko prozesuak deskribatzen ditu, eta hartan parte hartzen duten aparatuen eta organoen funtzioekin lotzen ditu.
  - Grafikoetan eta eskemetan oinarrituta, nutrizio-funtzioan parte hartzen duten organoak, aparatuek eta sistemak adierazten eta zehazten ditu, eta prozesuan duten ekarpenarekin lotzen ditu.
  - Nutrizioan parte hartzen duten organoen, aparatuen eta sistemen gaixotasun ohikoenak haien arrazoiekin lotzen ditu, eta ondorioak ateratzen ditu bere ongizatea hobetzeko eta nutrizio-ohitura egokiak hartzeko.
  - Dieta orekatuak egiten ditu zenbait elikagai talderekin, haietan dauden mantenugai nagusiak eta kaloriak adierazten dituela.
  - Azaltzen du gaixotasunen prebentzioa eta pertsonen ongizatea ohitura osasungarriak izatearekin lotuta daudela eta mendekotasunek eragin kaltegarriak dituztela gure osasunean eta jarreran. (OS)
9. Ohartzea zer ohitura eta bizi-estilo osasungarri dauden lotuta gizakiaren erlazio- eta lokomozio-funtzioekin, hurbileko inguruneko testuinguruan sortutako egoeren azterketa abiapuntu hartuta.
  - Nerbio-sistemaren eta sistema endokrinoaren ezaugarriak eta antolaketa deskribatzen ditu, eta haien prozesuak eta lotura ezartzen ditu.
  - Zentzumen-hartzaileak sailkatzen ditu eta zentzumen-organoeekin lotzen ditu.
  - Guruin endokrino nagusiak haiek ekoizten dituzten hormonekin eta egiten duten funtzioarekin lotzen ditu.
  - Eguneroko bizitzan, integrazio eta koordinazio neuro-endokrinoa argi erakusten duen prozesuren bat adierazten du.
  - Giza gorputzeko hezur eta gihar nagusiak kokatzen ditu lokomozio-aparatuaren eskemetan, eta giharren uzkurtze mota hura kontrolatzen duen nerbio-sistemarekin lotzen du.
  - Lokomozio-aparatuan eragin dezaketen arrisku-faktore ohikoenak adierazten ditu eta sortzen dituzten lesioekin lotzen ditu.
  - Nerbio-sisteman eta sistema endokrinoan eragiten duten gaixotasunak eta bizi-ohiturak zein diren adierazi eta haien arrazoiekin, arrisku-faktoreekin eta prebentzioarekin lotzen ditu.
  - Osasunerako arriskutsuak diren egoerak ikertzen ditu, bai eta jarrera batzuekin eta mendekotasuna eragiten duten substantzia batzuekin lotutako asaldurak ere.
  - Badaki zer ondorio dituen norberarentzat eta gizartearentzat arriskutsuak diren portaerak izateak eta prebentzio- eta kontrol-neurriak proposatzen ditu.
  - Badaki drogen kontsumoa osasunerako portaera arriskutsua dela. Eta, bereziki, tabakoaren, alkoholaren eta kanabisaren kontsumoa.
  - Mendekotasunaren prebentziorako proposamenak eta planak egiten ditu.

- Ulertzen du informazioaren teknologia kontrolik gabe erabiltzea kaltegarria izan daitekeela pertsonaren garapenerako eta ongizaterako, eta portaera aldarazi eta mendekotasuna sorraraz dezakeela.
10. Erabaki arduratsuak hartzea bere eta inguruko pertsonen sexualitatearekin lotutako alderdiei buruz, gizakiaren sexualitatearen eta ugalketaren alderdi nagusien berri jakitea, eta jakitea zer higiene-ohitura izan behar diren eta zer prebentzio-neurri hartu behar diren sexu-transmisioko gaixotasunei aurrea hartzeko.
- Giza ugalketarekin lotutako alderdi nagusiak deskribatzen ditu, sexualitatea eta ugalketa bereizten ditu.
  - Gizonaren eta emakumearen ugaltze-aparatuen organoak bereizten ditu eskemetan, bai eta giza ugalketan parte hartzen duten sistemen eginkizuna ere, eta zer guruinek eta hormonak erregulatzen dituzten adierazten du.
  - Hilerokoaren etapa nagusiak deskribatzen ditu, eta ernalketaren, haurdunaldiaren eta erditzearen gertaera nagusiak azaltzen ditu.
  - Lagundutako ugalketa-teknikei eta in vitro ernalketari buruzko informazioa biltzen du, eta aurrerapen horrek gizarteari ekarri zion onura azaltzen du, arrazoiak emanez.
  - Badaki zein diren sexu-transmisioko gaixotasun nagusien aurrean izan behar diren higiene-ohitura eta prebentzio-neurri nagusiak, eta ondorioak ateratzen ditu bere ongizatea eta taldearen osasuna hobetzeko.
  - Metodo antikonzeptiboak alderatzen ditu, eraginkortasunaren arabera sailkatzen ditu, eta haietako batzuek sexu-transmisioko gaixotasunen prebentzioan duten garrantzia adierazten du.
  - Bere sexualitatea eta inguratzen duten pertsonena onartzen du, eta sexu-nortasun guztiak errespetatzen ditu.
11. Erliebe formak sortzen dituzten kausak aztertzea, forma horiek modelatzen dituzten kanpoko prozesu geologikoekin lotuz.
- Klimaren eta arroken ezaugarrien eragina eta erliebe moten modelatua lotzen du.
  - Eguzki-energia kanpo-prozesuak aktibatzearekin lotzen du, eta meteorizazioa, higadura, garraioa eta sedimentazioa prozesuak bereizten ditu.
  - Azaleko uren, lurpeko uren eta glaziarren ekintza geologikoa aztertzen du, eta higadura mota eta metaketa mota bereizgarrienak eta erliebean dituzten ondorioak identifikatzen ditu.
  - Haizearen ekintza hura ahalbidetzen duten baldintzekin lotzen du, hark sorrarazitako forma batzuk identifikatzen ditu eta ekintza geologiko hori garrantzitsua izan daitekeen inguruneekin lotzen du.
  - Itsas dinamika eta itsasertzaren modelatuan duen eragina aztertzen ditu, eta hark sorrarazitako forma bereizgarri batzuk identifikatzen ditu.
  - Gizakiak meteorizazio-, higadura- eta sedimentazio-prozesuetan nola parte hartzen duen adierazten du.
  - Erabile geologikoek Euskal Herriko erliebean zer ekintza egiten dituzten adierazten du, landako irteerak eginez eta/edo zenbait informazio-iturri erabiliz.

12. Erliebe forma bereizgarri batzuk aztertzea, Lurreko barne-dinamikaren agerpenekin lotuz.
- Lurraren barne-egitura azaleko prozesu geologiko bereizgarrienetako batzuekin lotzen du.
  - Lurraren barne-energia barne-prozesuak aktibatzearekin lotzen du.
  - Bereizten du kanpo-prozesu geologiko batek eta barne-prozesu geologiko batek zer aldaketa eragiten dituen lurrazalean.
  - Jarduera sismikoa eta bolkanikoa nola sortzen diren azaltzen du, bai eta zer ezaugarri dituzten eta zer eragin sortzen dituzten ere.
  - Jarduera sismikoa eta bolkanikoa Lurraren barneko dinamikarekin lotzen du, eta arrazoi bidez azaltzen du nola dagoen banatuta planetan eta zergatik diren lurrikarak eta sumendiak ohikoagoak eta handiagoak.
  - Barne-dinamikak erliebean dituen agerpen batzuk bereizten eta interpretatzen ditu landa-irteeretan, irudietan edo mapetan.
  - Badaki zein garrantzitsua den arrisku sismikoa eta bolkanikoa zenbatekoa den jakitea, eta zer neurri eta modu dauden haien ondorioak prebenitzeko.
13. Gizakiaren esku-hartzeak paisaiaren eta erliebearen modelaketan eta eraldaketan izan duen garrantziaz ohartzea, eta horren ondorioei buruz ikertzea.
- Lurpeko uren garrantzia arrazoi bidez adierazten du, bai eta zer arrisku dakartzan gehiegi ustiatzeak ere.
  - Badaki zer garrantzia duten giza jardueren ondorioek eta baliabide geologikoen ustiapenak lurrazalaren eraldaketan.
  - Euskal Herriko eta ingurune hurbileneko paisaia bereizgarriei buruzko ikerketa egiten du eta haren modelaketan eragin duten giza faktore batzuk adierazten ditu.
14. Inguruko ekosistema bati buruzko ikerketa soilak egitea, osagaiak eta desorekak eragiten dituzten faktoreak identifikatuz, eta aintzat hartzea ekosistemak babestearen eta kontserbatzearen garrantzia.
- Ekosistema baten osagai biotikoak eta abiotikoak adierazten ditu.
  - Ekosistema bateko maila trofikoak bereizi eta grafikoki adierazten ditu.
  - Ekosistema batean desorekak dakartzan faktoreak zein diren adierazten du.
  - Badaki lurzorua osagai biotikoen eta abiotikoen elkarrekintzaren ondorio dela, elkarrekintza horietako batzuk adierazten ditu, bai eta babestu behar diren garrantzia ere.
  - Ekosistema jakin bateko elementuak ikertu eta aztertzen ditu, eta osagai abiotiko batzuei (argia, hezetasuna, tenperatura, topografia, arroak, etab.) eta osagai biotiko batzuei (animalia eta landare ugariak) buruzko datuak lortzen ditu.
  - Arrazoi bidez adierazten du zein garrantzitsua den ekosistemaren dibertsitatea eta dibertsitate hori zaintzea, eta Euskal Herriko ekosistema eta espazio babestu bereizgarrienak zein diren ikertzen du.
  - Badaki zein garrantzitsuak diren Euskal Herriko espazio babestuak eta aintzat hartzen ditu.
  - Ingurumena ez hondatzeko eta kontserbatzeko prebentzio-neurriak aukeratu eta hedatzen ditu, eta modu aktiboan jarduten du ikastetxeko Agenda 21eko proiektuetan.



**DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 4. MAILA**

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioestea eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuetako datuak bildu, antolatu eta interpretatzen ditu, zenbait baliabide erabiliz (euskarri digital zein analogikoak): taulak, grafikoak, mapak.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziarekin.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoekin txandak eta iritziak errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galderari erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokiak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaiari buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
  - Lanaren emaitzak egituratzen dituzten txostenak egiten ditu, eta diagrama, eskema edo eredu egokiak erabiltzen ditu kontzeptuak eta prozesuak azaltzeko, bai euskarri digitalean, bai euskarri analogikoan.
3. Bere iritzia eratzeko, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerari buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoz aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.

4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatzea eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala eta mikroskopio optiko eta digitala.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta bizi-kalitatearen hobekuntza dakartela ohartzea.
  - Zientziak zenbait testuinguru pertsonaletan eta sozialetan (medikuntzan, norberaren osasunean eta ingurumenean, besteak beste) egindako ekarpenak kritikoki aztertzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
  - Badaki zer lan kolektibo egiten duen zientziak, badaki etengabe aldatzen eta berrikusten ari dela, une historiko bakoitzaren ezaugarrien eta beharren arabera, eta mugak dituela ezin baitie gizakiaren arazo guztiei konponbidea eman.
  - Ezagutza zientifikoa eta giza pentsamenduaren beste modu batzuk bereizten ditu, eta badaki ezagutza zientifikoaren ezaugarrietako bat dela enpirikoki egiazta daitezkeen iragarpenak egin dituela.
  - Bere irizpideak ezartzen ditu garapen zientifiko-teknologikoak dakartzan arazoen aurrean erabakiak hartzeko.
6. Zelula prokariotikoen eta eukariotikoen arteko antzekotasunak eta desberdintasunak zehaztea, haien arteko erlazio ebolutiboak interpretatuz.
  - Zelula prokariotikoa eta eukariotikoa alderatzen ditu, animaliena eta landareena, eta badaki zein den zelula-organuluaren eginkizuna eta morfologiaren eta funtzioaren arteko lotura.
  - Zelularen nukleoa eta haren antolaketa identifikatzen du zelula-zikloaren faseen arabera, zuzenean behatuz edo zeharka behatuz.
  - Nukleoaren osagaiak eta haien funtzioak bereizten ditu, zelula-zikloaren etapen arabera.
  - Kromosomen eta kromatinaren egitura alderatzen du.
  - Badaki zein diren kromosoma baten zatiak eta kariotipo bat egiteko erabiltzen du.
7. Zelula-zikloaren ezaugarriak bereiztea, eta mitosian eta meiosian gertatzen diren prozesu nagusiak deskribatzea, haien arteko desberdintasun nagusiak zehaztuz eta haien esanahi biologikoa azalduz.
  - Zelula-zikloaren eta zelula-ugalketaren ezaugarriak deskribatzen ditu.
  - Mitosiaren eta meiosiaren faseak ulertzen ditu, bi prozesuak bereizten ditu eta baten eta bestearen esanahi biologikoa adierazten du.
  - Marrazki eskematikoak, zelula-zikloen ereduak eta kariotipoen argazkiak erabili eta interpretatzen ditu.
  - Badaki mitosia zelula-zatiketa asexuala dela, beharrezkoa dela organismo zelulabakarren ugalketarako, bai eta organismo zelulanitzetan gorputza hazteko eta konpontzeko ere.
  - Gametoek eta meiosiak ugalketa sexualean duten eginkizuna azaltzen du.

8. Azido nukleiko motak eta haien osaera alderatzea, eta beren funtzioekin lotzea.
  - Azido nukleiko motak bereizi eta zer osagai dituen adierazten du.
  - DNAREN erreplikazioa informazio genetikoaren kontserbazioarekin lotzen du.
  - Badaki DNAREN eginkizuna informazio genetikoa eramatea dela, gene kontzeptuarekin lotzen du eta kromosoman kokatzen du.
  - Ulertzen du nola adierazten den informazio genetikoa, eta haren adierazpen-mekanismoak kode genetikoaren bidez argitzen ditu.
  - Mutazioak zer diren azaltzen du eta izaki bizidunen aniztasun genetikoan duen eginkizuna balioesten du.
9. Mendelen genetikaren printzipio nagusiak azaltzea, genetikari buruzko problema praktikoak ebaztea, zenbait motatako gurutzaketak aztertuz, eta karaktere jakin batzuen transmisioa gure espeziean ikertzea, Mendelen legeak aplikatuz.
  - Badaki zein diren Mendelen genetikaren printzipio nagusiak, eta karaktere bateko edo bi karaktereko gurutzaketen problema praktikoak ebazten ditu.
  - Giza herentziako problema jakin batzuk aztertzen ditu: Rh faktorea, begien eta ilearen kolorea eta abar.
  - Sexuaren herentzia eta sexuari lotutako herentzia bereizten ditu, eta haien arteko lotura ezartzen du.
  - Sexuaren herentziari eta sexuari lotutako herentziari buruzko problema praktikoak ebazten ditu: hemofilia, daltonismoa eta abar.
  - Zenbait gaixotasun hereditario, haien prebentzioa eta gizarte-eragina deskribatzen ditu.
10. Ingeniaritza genetikoaren zenbait teknika ezagutzea eta deskribatzea, jakitea zer aplikazio dituzten, eta haien ekarpenen eraginak balioestea.
  - Ingeniaritza genetikoaren zenbait lan-teknika bereizten ditu (ADN errekonbinantea, PCR eta klonazioa), bai eta haien emaitzak ere.
  - Animalien klonazioko teknikak deskribatzen ditu eta klonazio terapeutikoa eta ugalketa-klonazioa bereizten ditu.
  - Ingeniaritza genetikoak zer aplikazio dituen badaki: GEO (genetikoki eraldatutako organismoa).
  - Ingeniaritza genetikoaren ondorio etikoak, gizarte-ondorioak eta ingurumen-ondorioak aztertzen ditu.
  - Kritikoki balioesten ditu DNA errekonbinantearen eta bioteknologiako beste aurrerapen batzuen aplikazioak nekazaritzan, abeltzaintzan, ingurumenean eta osasunean.
11. Eboluzioaren frogak identifikatzea, lamarckismoa, darwinismoa eta neodarwinismoa alderatuz, eta nabarmentzea hark eragindako eztabaida zientifikoak eta sozialak eta erlijio-eztabaidak.
  - Lamarckismoa, darwinismoa eta neodarwinismoa bereizten dituzten ezaugarriak adierazten ditu.
  - Eboluzioaren teoriaren funtsezko oinarriak deskribatzen ditu, eta mutazioak eta hautaketak eboluzioaren prozesuetan duen garrantzia azpimarratzen du.
  - Arrazoituz aztertzen du gradualismoaren, saltazionismoaren eta neutralismoaren arteko eztabaida.

- Aldakortasun genetikoaren, egokitzapenaren eta hautespen naturalaren arteko lotura ezartzen du.
  - Informazio garrantzitsua aurkitzen eta aukeratzen du zenbait iturri inprimatu zein informatikotan, eta gai hauei buruzko monografiak egiten ditu: Lurrean bizia sortzea eta haren eboluzioa, espezieak desagertzea, giza eboluzioa...
  - Zuhaitz filogenetikoak ulertzen eta interpretatzen ditu.
  - Hominizazio-prozesua deskribatzen du, bai eta hura gertatzeko aukera eman zuten baldintzak ere.
12. Litosferaren higidurarekin lotutako fenomeno eta egitura geologiko batzuk interpretatzea, Lurreko kontinenteen jitoaren teoria eta plaka-tektonikaren teoria oinarri hartuta.
- Lurraren historian izan diren aldaketa geologiko, klimatiko eta biologiko garrantzitsuak adierazten ditu eskalako denbora-ereduetan, eta historia geologikoko denbora-unitateak bereizten ditu.
  - Fosil gidari bereizgarrietako batzuk dagokien aro geologikoarekin lotzen ditu.
  - Euskal Herriko hondar fosilak bereizten ditu, bildumak erabiliz, museoetara bisitak eginez edo landa-irteerak eginez.
  - Mapa topografiko bat eta profil topografiko errazak interpretatzen ditu.
  - Datazio erlatiboko problema errazak ebazten ditu, estratuen gainjartzearen, prozesuen gainjartzearen eta korrelazioaren printzipioak aplikatuz.
  - Kontinenteen jitoaren eta ozeanoen hondoaren espantsioaren egungo zenbait ebidentzia arrazoitzen ditu.
  - Lurraren egitura eta osaera adierazten duten modeloak aztertu eta alderatzen ditu, eta eredu dinamikoak plaken tektonikaren teoriarekin uztartzen du.
  - Plaka litosferikoen higidura erlatiboak eta erliebean dituzten ondorioak azaltzen ditu.
  - Erliebea, haren jatorria eta bilakaera barne-prozesu eta kanpo-prozesu geologikoen elkarreraginaren ondorioa dela azaltzen du.
  - Mendilerroen, arku-irlen eta orogeno termikoen jatorria azaltzen du.
  - Lurrikaren eta sumendien kokapena plaka litosferikoekin, haien higidurarekin eta mugekin lotzen ditu eskalako mapetan.
  - Arroken zikloa deskribatzen du eta plaka-dinamikarekin lotzen du.
  - Badaki gizakiarengan zer ondorio dituen Lurraren barne-dinamikak.
13. Ekosistema bateko osagaien eta ingurumen-faktoreen arteko erlazioak aztertzea, eta ingurumen-faktoreek ekosistemen orekari eta erregulazioari eusteko duten garrantzia balioestea.
- Biotopoa, populazioa, komunitatea, ekotonoa, kate eta sare trofikoak, habitat ekologikoa eta nitxo ekologikoa zer diren deskribatzen du.
  - Badaki zer ingurune-faktorek baldintzatzen duten izaki bizidunen garapena ingurune jakin batean, eta ekosistemen orekarekin eta erregulazioarekin lotzen ditu.
  - Badaki zenbait erlazio intraespezifiko eta interespezifiko ekosistemak erregulatzeko faktoreak direla.
  - Adibideen bidez interpretatzen du izaki bizidunak nola egokitzen diren ingurune jakin batera, eta hori eragiten duten ingurune-faktore mugatzailearekin edo mugatzaileekin lotzen du.

- Badaki zein garrantzitsua den biodibertsitatea ekosistemak orekatuta egoteko eta badaki ekosisteman zer ondorio dituen hartako elementuak aldatzeak.
14. Ekosistemen eboluzio naturala interpretatzea, haietan gertatzen diren prozesu dinamikoak oinarri hartuta.
- Maila trofikoak eta ekosistemetan dituzten erlazioak bereizten ditu, eta ekosistemak kontserbatzeak bizirako oro har duen garrantzia balioesten du.
  - Materia eta energia kate edo sare trofikoan nola lekualdatzen den deskribatzen du, eta haien eta energia-eraginkortasunaren artean zer lotura dagoen azaltzen du.
  - Ziklo biogeokimiko handietan gertatzen diren zenbait prozesu global bereizten ditu.
  - Segida ekologikoaren prozesua eta ekosistemen denbora-bilakaera lotzen ditu.
15. Gizakiaren jardueraren ondorioz sortutako ingurumen-arazo nagusiak deskribatzea, garapen iraunkorraren ikuspegitik aztertzea, eta banakako eta taldeko ekintza batzuen egokitasuna aintzat hartzea, ingurumena andeatzea eragozte aldera.
- Ingurumenean eragin kaltegarri globala zein tokikoa duten giza jarduerak haien kausekin eta ondorioekin lotzen ditu (kutsadura, basamortutzea, baliabideak agortzea, biodibertsitatea galtzea eta abar).
  - Maila trofiko bakoitzean sortutako energia-galera planetako elikagai-baliabideak iraunkortasunari begira erabiltzearekin lotzen du.
  - Baliabide materialak birziklatzearen eta berrerabiltzearen alde onak eta txarrak adierazten ditu argudioak emanez.
  - Energia berriztagarriak erabiltzea garapen iraunkorrerako zein garrantzitsua den ulertzen du.
  - Hondakinak tratatzeko prozesuak deskribatzen ditu, haien gaikako bilketarako arrazoiak ematen ditu eta familian eta gizartean dituzten ondorioak adierazten ditu.
  - Aztarna ekologikoaren kontzeptua erabiltzen du azaltzeko munduko herrialdeek ez dutela natura modu berean erabiltzen eta batzuek abusuak egiten dituztela.
  - Iraunkortasunari begirako garapena ingurumen-arazoak konpontzeko ezinbestekoa dela arazoitzen du, eta badaki ingurumena zaintzeko eta hobetzeko zer neurri eta estrategia dauden, etorkizun iraunkorra lortzeko.
  - Euskal Herriko espazio natural eta espezie babestuak identifikatzen ditu.
  - Badaki Euskal Herrian ingurumena babesteko ekimenen eta estrategien helburu eta ezaugarri nagusiak zein diren, eta lagundu egiten du ikastetxeak ingurumenarekin lotuta parte hartzen duen jardueretan, kudeaketa iraunkorrerakoak izan, zein Agenda 21en barrukoak izan.