



DBH
4 biologia eta
geologia

IRAKASLEAREN GIDALIBURUA

Lauaxeta lantaldea

.....
Carlos García Llorente

Luis Carlos Zaballos Ruiz

Paz Herrero Ocampo

Obra honen edozein erreproduzio modu, banaketa, komunikazio publiko edo aldaketa egiteko, nahitaezkoa da jabeen baimena, legeak aurrez ikusitako salbuespenezko kasuetan salbu. Obra honen zatiren bat fotokopiatu edo eskaneatu nahi baduzu, jo CEDROa (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Eusko Jautzaritzako Hezkuntza Sailak onetsia (2025-06-11) eta diruz lagundutako materiala

Azala:

Iván Landa

Maketazioa:

Nagore Koch Elizegi

Irudiak:

Iván Landa, Ereingo artxiboa

© Lauaxeta Iantoldea:

Luis Carlos Zaballos Ruiz, Carlos García Llorente, Paz Herrera Ocampo

© EREIN. Donostia 2025

ISBN: 978-84-1093-042-1





L. G.: D 696-2025

EREIN Argitaletxea. Tolosa Etorbidea 107

20018 Donostia

T 943 218 300

erein@erein.eus

www.erein.eus    

Inprimatzailea: Ulzama

Altutzate kalea, 51

31620 Huarte, Nafarroa

T 948 332 808

contacto@ulzama.com

www.ulzama.com



Liburu hau inprimatzeko erabili den papera ekologikoa da eta modu jasangarrian kudeatutako basoetatik dator.

Aurkibidea

1. Proiektuaren ezaugarriak: alderdi didaktiko-pedagogikoa	5
A. Proiektuaren justifikazioa Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko	5
B. Proiektuaren justifikazioa zientziaren didaktikaren joera berritzailei erantzuteko	6
2. Proiektuaren edukia	10
2.1. Konpetentziekin lotutako helburu didaktikoak	10
A. Ikasmaterialaren helburuak	10
B. Konpetentzietan oinarritutako hezkuntza-ikuspegia	13
C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamendurekin	15
2.2. Edukiak, prozedurak eta kontzeptuak	26
2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa nola garatzen den ikasmaterialean	28
2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak	28
2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa	32
1. Estrategia metodologiko orokorrak	32
2. Ikasteko eta irakasteko ereduak	33
3. Ikasegoerak	36
4. Taldekatzeak	43
5. Denbora	44
6. Irakaslearen lana	45
7. Hizkuntzen trataera	45
8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak	46
2.6. Jarduera-ereduak	48
2.7. Edukiak, ebaluazio-adierazleak eta oinarritzko jakintzak	50
2.8. Gida didaktikoaren azalpena	55
Jardueren erantzunak	66
Programazio didaktikoa	147
Konpetentziak lantzeko jarduera osagarriak	160
Ebaluazio diagnostikoa. Zientziarako konpetentzia. Dimentsioak lantzeko adibideak	180

1. Proiektuaren ezaugarriak

A. Proiektuaren justifikazioa, Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko

Hezkuntza Sailaren **2024ko uztailaren 30eko Aginduak** (abuztuaren 19an argitaratua) eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea da proiektu honen **helburua**; hortaz, curriculumean lantalde hau osatzen dugunon asmoa da material didaktiko egokiak garatzea Bigarren Hezkuntzako curriculumean zehazturiko zientzietako jakintzagaietarako, konpetentzietan oinarritzen den hezkuntza-ikuspegiari helduta.

Eskaera horri dagokionez, **Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 4. mailako BIOLOGIA ETA GEOLOGIA ikasgaiari** dagokion irakaslearen gidaliburua egitea da betebeharreko zeregina.

Euskara egokia eta zuzena erabiltzeaz gainera, **funtsezko konpetentziak eta konpetentzia espezifikoak garatzeko baliagarriak diren materialak sortzea da lanaren xede nagusia**. Helburu horretarako, hezkuntzaren ikuspegi konpetentziari jarraituko diogu eta zientziaren didaktika gidatzen duten joera berriztatzaileak hartuko ditugu eredu.

Talde honetako kideok Hezkuntza Sailak egindako hainbat deialditan parte hartu dugu, material didaktikoak sortuz. Material horiek guztiak gure eguneroko jardunaren ondorio izan dira, eta, apurka-apurka, ikasgelako apunte xumeak izatetik (zirriborroak, azken batean) ederki maketaturiko liburuak izatera igaro dira; era horretara, materialak txukuntzeko ez ezik (hainbat irudi, grafiko, eskema eta abar egoki berregiteko eta diseinatzeako aukera izan dugu), materialaren gaineko gogoeta sakona egiteko parada ere izan dugu.

Lan horretarako, ezinbestekoa da talde gisa ondo funtzionatzea; gaur egun, irakasleok ezin gara bakarka aritu, iraganean ohikoak ziren maisu-eskolak ematen. Elkarlana eta komunikazioa ezinbestekoak dira, eta hainbat alde on ditu lan-prozedura horrek:

- Eztabaidatzeko eta akordioak lortzeko bidea ematen du.
- Taldekideen autorregulazioari laguntzen dio.
- Ideiak alderatzeko aukera ematen du.
- Taldekideen arteko lan-harremanak sendotzen ditu (irakasle-sareak sortzen laguntzen du).

Garatu den materiala ikuspegi berritzaile batean oinarrituta dago, eta gaur egun zientzia ikasteko eta irakasteko hainbat proposamen hartzen ditu eredu. Nagusiki, **Ikerketan oinarritutako ikaskuntzari (Inquiry Based Learning)** jarraitzen dio, zientzia ikasteko orduan esperimenezkoaren zeregina kontuan hartuta; gainera,

garrantzi handiko esparru hauek balioesten dira, ikasteko eta irakasteko jarduerak proposatzen direnean:

- STEM kompetentzia
- Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia
- Kompetentzia digitala
- Lankidetzako ikaskuntza
- Garapen Jasangarrirako Helburuak
- Emakumearen eginkizuna zientzian

Curriculumean adierazitako kompetentzia guztiak lantzeko jarduerak proposatzen dira, noski, baina adierazitako hiru horiek (**STEM kompetentzia, Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia eta Kompetentzia digitala**) dira, gure ustez, zientzia ikasteko eta irakasteko prozesuan gehien eragiten dutenak. Gainera, material didaktikoaren zeharkako izaera nabarmentzeko balio du **Agenda 2030ean zehaztutako Garapen Jasangarrirako Helburuak** lantzeak, genero-ikuspegia kontuan hartzeak (**emakumeak zientzian** izan duen eta izan behar duen eginkizunari begiraturaz). Hori guztia ikasten ikasteko estrategiak (**ikaskuntza kooperatiboa eta autorregulazio-jarduerak**, nagusiki) kontuan hartuz lantzen da.

B. Proiektuaren justifikazioa, zientziaren didaktikaren joera berritzailei erantzuteko

XIX. mendetik aurrera eta XX. mendean, aurreko historia guztian baino askoz ezagutza zientifiko eta teknologiko gehiago eskuratu ditugu gizakiok. Ezagutza horietako gehienak hiritarron ohiko bizimoduan sartu dira, eta hainbat aplikazio praktiko ekarri dituzte. Erabili, erabiltzen ditugu objektu berriak; baina ez dugu pentsatu ere egiten zer oinarri zientifiko duten, nola eragingo dioten pertsonen bizitzari edo nolako aldaketak ekar ditzaketen gizartean edo ingurumenean.

Zientziaren aurrerakuntzak gure bizimoduan izandako eragina oso handia izan da, eta ohiturarik ohikoenak ere aldatu dira horren ondorioz; hortaz, guztiz bidezkoa da pentsatzea gaur egungo gizartean herritarrek zientziaren arloan duten prestakuntza hobetu beharra dagoela. XXI. mendeko hiritarrok eskubidea izan behar dugu zientziaren alorreko heziketa izateko, bai eta hartarako beharra ere, gizartean era autonomoan, kritikoan eta erantzukizunez jokatu ahal izateko. Horregatik guztiagatik, pertsona ororen oinarrizko kulturaren parte izan behar du giza jakintzan integratuta dagoen zientzia-ezagutzak.

Hala ere, zientziak gure gizartean garrantzi handia izan arren, hainbat datu kezka-garri daude zientziaren jakintzagaiak ikasteko-irakasteko prozesuaren inguruan. Azken urteotan, hainbat ikerketaren arabera, izugarri jaitsi da zientziarekiko zaletasuna Europako gazteen artean. Beherakada horrek arriskuan jartzen du hurrengo urteetan zientzian, medikuntzan eta teknologian izango den berritzeko eta ikertzeko ahalmena. Are gehiago, eguneroko bizitzarako beharrezkoak diren kompetentziak egon daitezke arriskuan, gero eta handiagoa baita ezagutzaren garrantzia gizartean.

Hori guztia dela-eta, zientziaren hezkuntza berpizteko beharra dago, eta gazteak erakartzeko ahalmena egin behar dugu. Zientziaren ikasteko eta irakasteko prozesua, hau da, metodologia, aldatu egin behar da. Ikasleei galdetuta, metodologia aipatzen dute askotan zientziarekiko beren jarrera negatiboa edo neutroa justifikatzeko.

Arlo zientifikoaren irakaskuntzari dagozkion berezko ezaugarri horiek adierazten digutenez, behar beharrezkoa da gure hezkuntza-sistema hobetzea, planteatuta dauden arazoei irtenbide egokiagoa eman ahal izateko.

Egoera hori ikertzeko eta konponbideak proposatzeko asmoz, Europako Batzordeak diagnostiko bat eta egoera zuzentzeko proposamenak egitea eskatu zion adituetalderi (High Level Group On Science Education), Michel Rocard buru zelarik. Lan horren emaitzak eta aholkuak *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* (2007) txostenean bildu zituzten. Ildo beretik, 2008ko urtarrilean Jonathan Osbornek eta Justin Dillonek, Nuffield Foundation-erako egindako *Science Education in Europe: Critical reflections* txostenean, Ikerketan Oinarritutako Zientzia-ikasketa eskoletan bultzatzeko hainbat aholku eman zituzten.

Zientzia ikasteko eta irakasteko metodologia egokia baliatzeko, hau hartu behar dugu kontuan: zientzia ikastea ez da zientziaren ezagutzari loturiko edukiak ezagutzea (adibidez, eguzki-sistema osatzen duten planetak jakitea edo giza gorputzaren atalak ezagutzea); aitzitik, lan egiteko prozedura da, ikasten ikasteko metodoa (metodo zientifikoa).

Hori dela-eta, ikasleak zientziari buruz duen kontzientzia eta ulermena areagotzea lortu behar dugu, eta gure bizimoduan zer garrantzia duen azpimarratu. Era berean, beharrezko ezagutzak eta tresnak eman behar dizkiogu ikasleari, zientziarekin loturiko gaurkotasun-gaiak aztertzeko eta eztabaidatzeko gai izan dadin; horrela, bere erabakiak hartu ahal izango ditu –printzipio eta prozesu zientifikoak eta ebidentzia erabiliz– eta era arduratsuagoan parte hartu gizarte libre eta demokratiko baten kide den aldetik.

Ikasleek konpetentziak garatzea da ikasteko-irakasteko prozesuaren helburu nagusia; hortaz, horretara bideratutako hainbat jarduera egin behar ditugu (gela barruan eta gelatik kanpo), eta, metodologia bakarra ez badago ere, zenbait aholku edo argibide eman ditzakegu lan hori egiteko:

- Ikasleek modu aktiboan parte hartu behar dute.
- Ikasleek jarduera esperimentalak egin behar dituzte (lan esperimentalak bultzatu behar da, baina ez irakasleak egina, ikasleak egina baizik).
- Irakasleok ikasketa kooperatiboa bultzatu behar dugu (ahalik eta interakzio gehien lortzeko ikasgelan).
- Egindakoa aztertu behar dute ikasleek (pentsatu, kontatu, jakinarazi...).
- Askotariko baliabideak erabili behar dira (laborategia, liburuak, hitzaldiak, irteerak...).
- Ikasleen intereseko gaiak (gai hurbilak) landu behar dira.
- Testuinguru jakin batean kokaturiko gaiak landu behar dira.

Aurrekoa lortzeko, ezaugarri hauek izan behar ditu irakasleek lanak:

- Ikasketa-prozesua errazteko zeregina bete behar du irakasleak (ikaslea da protagonista), eta transmisioan oinarritutako irakasteko eredua ordezkatzeko da helburua, haren ordezkari sistema parte-hartzailea eta kooperatiboa bultzatuz.
- Ikasleei kontzeptuak zuzenean azaldu ordez, kontzeptu horiek ikasleek berek "aurkitzeko" (behinik behin, kontzeptu horietara hurbiltzeko) proposamenak egin behar ditugu.

Taula honetan adierazten da zer ezaugarrik izan behar dituen ikasleen lanak ikuspegi berritzaile batetik eta zein diren ohiko ikuspegiaren ezaugarriak:

Ohiko jarduerak zientzien irakaskuntzan	Hezkuntza-berrikuntzak eta pedagogia-ikerketak aholkaturiko jarduerak
Irakaslearen azalpenak (ordenarekin eta argitasunarekin emanda) dira nagusi, eta behar adina aldiz errepikatzen dira.	Irakaskuntza aktiboagoa da, eta ikasleen interesetan zentratuta dago.
Ikasleek eginiko ariketak (arkatzezko eta paperezko ariketak).	Ikasleei zientzia-izaera duten proiektu txikiak egiteko aukera ematen diete.
Irakaslearen galderak, ikasleek ulertu ote duten baieztatuzko.	Zientziaren eta teknologiaren errealitatea aurkezten dute: laborategiak, museoak eta lantegiak bisitatzen dira.
Jarduera hauek egiten dira nagusiki: azaltzea, entzutea, kopiatzea, galdetzea, erantzutea.	Ikasleak bultzatzen dituzte zientzia-ezagutza eguneroko bizitzan aplikatu dezaten.
Testuliburu klasikoari jarraitzen diote.	Hezkuntza-baliabide ugari eta askotarikoak erabiltzen dituzte.
Ez dituzte kontuan hartzen ikastetxearen, ikasleen edo irakasleen ezaugarriak edo interesak.	Interes zientifiko eta soziala duten gaiak lantzen dituzte.

Antzerako taula egin daiteke irakaskuntza tradizionala eta irakaskuntza berritzailea alderatzeko:

Irakaskuntza tradizionala	Irakaskuntza berritzailea
Irakasle bakarra.	Irakasle-taldea.
Irakaslea erakuslea da.	Irakaslea ez da erakuslea, eta laguntzaile edo bitartekari lana egiten du.
Irakastea da prozesu (helburu) nagusia.	Ikastea da prozesu (helburu) nagusia.
Didaktika azalpenetan oinarritua dago, eta noranzko bakarra dauka.	Ikaste-irakasteko jarduera ikerketan oinarrituta dago, metodo zientifikoa baliatzen da. eta noranzko bikoitza dauka.
Ikaspena egiarekin eta asmatzearekin soilik dago lotuta.	Errorea baliatzen da ikasteko iturri gisa.
Ikaslearen autonomia murrizten du.	Ikaslearen autonomia bultzatzen du.
Programaziotik kanpo dago IKTak erabiltzea.	Curriculumean integratzen ditu IKTak.

Hainbat hezkuntza-erreforma aurrera eraman badira ere, ohiko lan-jarduera da nagusi zientzia irakasleen eguneroko zereginetan. Egoera hori gainditzeko, zenbait aldaketa metodologiko proposatu behar dira:

- Batetik, ondo antolatu behar ditugu gelan espazioa eta denbora. Ikasle-talde txikiak eratzea izan behar da ohiko lan-prozedura (arbelaren aurretik etengabe hitz egiten ari den eta azalpenak ematen dagoen irakaslearen protagonismoa gutxitu behar dugu), eta sistematikoki antolatu behar ditugu lan-saioak (hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera ondo bereizi behar ditugu saio bakoitzean, jardueraren helburuak adierazi behar dizkiegu ikasleei eta ikasitakoari buruzko etengabeko gogoeta bultzatu; ikasitakoa ez ezik, ikasteko prozedura –metakognizioa– ere analizatu behar dugu).
- Bestetik, zientzia-hezkuntzaren berezko metodologiari dagokionez, ikuspegi deduktiboa eta induktiboa gainditzeko urratsa eman behar dugu, eta ikerketan oinarritutako ikaspen-irakaspen prozesua bultzatu.

Horregatik aipatu dugu Ikerketan Oinarritutako Zientziaren Ikasketa (Inquiry-Based Science Education); bertan, ikerketa-prozesua da arazoak diagnostikatzeko, esperimentuak ikuspegi kritikoz aztertzeko eta aukerak bereizteko oinarria. Hori lortzeko, ikerketak planifikatu, usteak ikertu, informazioa bilatu, ereduak eraiki, lankideekin eztabaidatu eta azalpen koherenteak osatzen dira (Linn, Davis & Bell, 2004). Arazo bat argitzeko edota ikusitako zerbait ulertzeko, norberak duen jakin-minak gidatzen du ikerketa-prozesua. Beraz, ikasleak jakin-mina edota galdera bat eragiten dion zerbait ikusten duenean hasten da prozesua. Ondoren, behaketak egin, galderak plazaratu, hipotesiak aztertu, aurreikuspenak proposatu, esperimentatu eta ezagupenak eraikiko ditu. Irakaslearen gidaritzapean betiere.

Zalantzarik gabe, Ikerketan Oinarritutako Zientziaren Ikasketa bultzatzea da ikasmaterial hauei loturiko proposamena; gure ustez, ikasleak motibatze eta kontzeptuak ulertzeko modurik egokiena baita. Gainera, problemak ebazteko proposamenarekin lot dezakegu ikerketan oinarritutako lan-metodoa. Bestalde, parte-hartze pedagogikoak globalizatzailerak izan behar duela azpimarratu behar da, hau da, testuinguru batean kokatuta egon behar du beti.

Ikasteko eta irakasteko prozesuaren helburu nagusia ikasleek konpetentziak lortzea bada ere, egon ez dago berariazko metodologiarik konpetentziak irakasteko eta garatzeko; baina zenbait ideia nagusi eman ditzakegu estrategia metodologikoen nondik norakoak argitzeko.

- Atazak dira metodologiaren giltzarria, hau da, ikasleen zereginak (jarduera, lana...) izan behar du ikasteko-irakasteko prozesuaren ardatz nagusia. Curriculuma ez dugu irakasleek azaldu beharreko eduki-zerrenda gisa hartu behar, ikasleek egin beharreko ataza-multzo gisa (ikasleentzako) baizik. Informazioa eman beharrean, atazak diseinatu eta proposatu behar ditu irakasleak.
- Ikasteko-irakasteko prozesua eraginkorra izateko, lan-jarduera hauek egin behar dituzte ikasleek: garrantziko atazetan inplikatzeko; trebetasunak erabiltzeko; esploratzea eta interpretatzea; eraikitzea eta esperimentatzea; beren jardueretara egokitze feedbacka lortzea; egiten dutenaz hitz egitea; gertatzen denaz hausnartzea; gertatzen dena artikulatzea.

Esandakoa kontuan hartuta, argi eta garbi utzi nahi dugu gure proposamenaren izaera berritzailea: batetik, hezkuntza-ikuspegi konpetentzialari jarraitzen dio; bestetik, zientzia ikasteko eta irakasteko gaurkotatutako proposamen berritzaileak egiten ditu.

IDUren printzipioak aplikatzea

Gainera, jarraian azalduko dugunez, **Ikaskuntzako Diseinu Unibertsalaren (IDU)** araberako proposamenak baliatu ditugu ikasteko eta irakasteko jarduera egokiak diseinatzeko eta ikasgelan egoki aplikatzeko.

Curriculum berriak adierazten duenez, IDU ikuspegi pedagogikoa oso egokia da ikasleen aniztasunean arreta jartzeko eta hezkuntza-inklusioa sustatzeko, eta orobat iradokitzen du irakaskuntza- eta ikaskuntza-prozesuaren plangintzan, garapenean eta ebaluazioan aplikatu behar dela.

Ezaugarri hori oso garrantzitsua da zientzia-jakintzagaien kasuan, oso zabaldua baitago ikasleen, irakasleen eta gurasoen artean jakintzagai horiek oso konplexuak direla eta oso ikasle gutxi direla gai horiek arrakastaz gainditzeko. Uste horiek besterik gabe onartu beharrean, horiei aurre egiteko lan egin behar da, eta baliabide egokiak proposatu, ikasle guztiek izan dezaten, bakoitzak bere mailan eta bere gaitasunen arabera, egoki ikasteko eta emaitza positiboak lortzeko aukera.

Hori kontuan hartuta, IDUren hiru printzipio nagusiak betetzeko prestatuta daude gure material didaktikoak.

- **Ikaskuntzaren edukia adierazteko hainbat modu eskaintzea.** Horrek esan nahi du informazioa hainbat formatutan eta baliabidetan aurkeztu behar dela (testua, irudia, audioa, bideoa, etab.), ikasleek informazioa beren beharretara hobekien egokitzen den moduan eskura dezaten.
- **Ekintzarako eta adierazpenerako aukera ugari eskaintzea.** Horrek esan nahi du ikasleek hainbat eratarata frogatu behar dutela ulermena eta trebetasunen jabe-kuntza: idazketaren, hizketaren, marrazketaren, eraikuntzaren edo beste edozein adierazpideren bidez.
- **Ikasle guztien parte-hartzea eta konpromisoa sustatzea.** Horrek esan nahi du ikasteko giro inklusiboa eta positiboa sortu behar dela, ikasle guztien motibazioa, interesa eta parte-hartzea sustatzeko.

2. Proiektuaren edukia

2.1. Konpetentziekin lotutako helburu didaktikoak

A. Ikasmaterialaren helburuak

Ikasleei konpetentziak lantzeko balio dieten material didaktikoak sortzea da lantalde honek sortu nahi dituen material didaktikoen xedea. Helburu horiek bi atal hauetan banatu daitezke:

A1. Irteera-profila: hezkuntza-etaparen helburu orokorrak

Oinarrizko irakaskuntzaren amaieran, ikasleen irteera-profila da Euskal Autonomia Erkidegoko hezkuntza-sistemaren printzipioak eta helburuak zehazten dituen tresna. Profilak identifikatu eta definitzen du, XXI. mendeko erronkekin lotuta, funtsezko konpetentzien zer garapen-maila lortu nahi den, ikasleek beren prestakuntza-ibilbidearen aldi hori amaitzen dutenean, etengabeko ikaskuntza-prozesuaren zati gisa.

Irteera-profila helburu estrategikoa da, hori baita oinarrizko irakaskuntzaren curriculum-a osatzen duten elementuak eta antolamendua kohesionatzen eta justifikatzen dituena; horrela, curriculum-erabakiak eta irakaskuntza-jardunaren estrategia eta orientabide metodologikoak oinarritzen dituen tresna gisa hartzen da, eta funtsezko erreferentea da ikasleen ebaluazio-prozesuak eta tituluak erabakitzeke.

Besteak beste, ikasleen lorpen hauei lotuta dago irteera-profila:

- garapen pertsonala sendotzea;
- bizitzako esparruetako egoerak eta arazoak konpontzea;
- hobetzeko aukera berriak sortzea;
- sozializazioa lantzea;
- prestakuntza-ibilbidearen jarraipena lortzea;
- gizartean eta ingurune naturalaren eta planetaren zaintzan modu aktiboan txertatzea eta parte hartzea.

Esan daiteke, beraz, funtsezko kompetentzien ikuspegi estrukturala eta funtzionala dela irteera-profilaren abiapuntua, eta, ikaskuntzen elementu artikulatzailea izanik, ikasleek bizitzan izango dituzten erronkei eta erronkei arrakastaz aurre egiteko aukera eskaintzen zaie.

Irteera-profil honetan jasotako kompetentziak definitzeko oinarrizko erreferentea *Europar Batasuneko Kontseiluaren 2018ko maiatzaren 22ko Gomendioa* da, etengabeko ikaskuntzarako funtsezko kompetentzietan buruzkoa. Era horretara, Euskal Autonomia Erkidegoak Europa mailako hezkuntza-kohesioa indartzeko konpromisoa sendotzen du, erreferentzia komunak hartuz, eta orobat sendotzen du herritarrek beren herrialdean bertan nahiz inguruko beste herrialde batzuetan ikasteko eta lan egiteko bidea errazteko konpromisoa.

Europako gomendioaren funtsezko kompetentziak XXI. mendeko erronkei eta erronka global nagusiei lotuta daude. Erronka horiei aurre egin beharko diete ikasleek, eta ahalik eta heldutasun handienaz. Era berean, UNESCOren Nazioarteko Hezkuntza Bulegoaren *Key Drivers of Curricula Change in the 21st Century* dokumentuan jasotako erronkak gehitu dira, baita Nazio Batuen Batzar Nagusiak 2015eko irailean onartutako 2030 Agendaren *Garapen Jasangarrirako Helburuak* eta Eusko Jaurlaritzak Euskadi Basque Country 2030 Agentziaren bidez hartutako konpromisoak ere.

Funtsezko kompetentzien eta XXI. mendeko erronken arteko loturak emango die zentzua ikaskuntzei, eguneroko bizitzako egoera, gai eta arazo errealekara hurbiltzen baita eskola; hori, aldi berean, lagungarria izango da **ikasle egoera** esanguratsuak eta garrantzitsuak bultzatzeko, bai ikasleentzat, bai irakasleentzat. Oinarrizko irakaskuntza arrakastaz gainditzen duen ikasle orok, eta, beraz, irteera-profila lortzen duenak, eskuratutako ikaskuntzak mobilizatzen jakitea bermatu nahi da, bizitzan izango dituen erronka nagusiei erantzuteko.

Hori horrela izanik, ikasleek helburu hauek lortzea espero da:

- Jarrera arduratsua lantzea, eta, horretarako, ingurumenaren degradazioaren kontzientzia hartzea, hartan eragiten, hura larritzen edo hobetzen duten arazoien ezagutzan oinarrituta eta ikuspegi sistemiko batetik (tokian tokikoa zein globala).
- Kontsumo arduratsuekin lotutako alderdiak identifikatzea, norberaren eta guztion ondarean duten eragina aintzat hartzea, beharrak eta gehiegikeriak modu kritikoan epaitzea eta kontsumitzaile gisa dituen eskubideen urraketen aurrean kontrol soziala egitea.

- Bizi-ohitura osasungarriak hartzea –organismoaren funtzionamendua ulertuta eta organismoan eragina duten barneko eta kanpoko faktoreei buruzko hausnarketa kritikoa egin–, bere gain hartuz osasun publikoa sustatzeko erantzukizun pertsonala.
- Sentsibilitatea lantzea, ekitaterik eza eta bazterketa-egoerak atzemateko, kausa konplexuak ulertuz, eta enpatia- eta erruki-sentimenduak garatzeko.
- Gatazkak gizartean bizitzearen berezko elementutzat hartzea, modu baketsuan konpondu beharrekotzat.
- Gaur egungo gizarteak eskaintzen dituen era guztietako aukerak modu kritikoan aztertzea eta baliatzea, bereziki kultura digitalari dagozkionak, eta, horretarako, onurak eta arriskuak ebaluatzea eta bizi-kalitate pertsonala eta kolektiboa hobetzen lagunduko duen erabilera etiko eta arduratsua egitea.
- Ziurgabetasuna erantzun sortzaileak artikulatzeko aukeratzat hartzea eta berekin ekar dezakeen antsietatea maneiatzen ikastea.
- Gizarte ireki eta aldakorretan lankidetzan aritzea eta elkarrekin bizitzea, eta, horretarako, aniztasun pertsonala eta kulturala aberastasun-iturritzat hartzea eta beste hizkuntza eta kultura batzuekiko interesa agertzea.
- Proiektu kolektibo baten parte sentitzea, bai tokiko eremuan, bai esparru globalean, eta enpatia eta eskuzabaltasuna garatzea eta guztion onerako erabaki koherenteak bultzatzea eta hartzea.
- Bizitzan ikasten jarraitzeko aukera emango dioten trebetasunak lantzea, eta, ondorioz, ezagutza garapenaren motortzat hartzea eta ezagutzaren arriskuen eta onuren balorazio kritikoa egitea.

Helburu horiekin lotutako erronkei eta beste batzuei erantzuteko, funtsezko konpetentzien oinarrian dauden ezagutzak, trebetasunak eta jarrerak behar dira, eta curriculuma osatzen duten arlo, eremu eta jakintzagai guztietan lantzen dira. Horiek eskaintzen dituzten curriculum-elementuek ikasleei beren inguruan gertatzen dena ulertzen laguntzen diete, eta, horrela, egoera kritikoki baloratzeko eta behar bezala erantzuteko aukera ematen diete.

A2. Jakintzagaiaren berriazko helburuak

Lehenago adierazitako helburu orokorrekin batera, jakintzagaiaren helburu hauek lortu nahi dira DBHko irakasgai honen bitartez:

- Batetik, prestakuntza zientifikoan sakondu behar dute ikasleek, eta aurreko ikas-turteetan jasotako alfabetatze zientifiko indartu; horretarako, sakonago landuko dira jakintzagaiari dagozkion oinarriko jakintzak, hau da, kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak.
- Bestetik, inguruko mundua ulertzeko baliabideak lortzen jarraituko dute; izan ere, gaur egungo gizartearen esparru ugarian ondorio zuzenak ditu Natura Zientziak, eta, gainera, beste jakintza-arlo batzuekin du harremana: medikuntzarekin, farmakologiarekin, material berrien eta elikaduraren teknologiek, ingurumen-zientziekin, biofisikarekin, kimika organikoarekin... Irakasgaiak nabarmendu behar du zer eginkizun eta zer ondorio dituen zientziak ingurumenean eta gizartean eta zer ekarpen egiten dituen gizadiaren arazoei eta erronka nagusiei erantzuteko.

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko konpetentziak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jardura aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaspena errazteko (laguntzeko) papera egokitzen zaio irakasleari. Ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude funtsezko konpetentzia guztiak garatzeko lan-proposamenak. Helburu edota ideia jakin batekin diseinatutako

daude ikaslearen liburuan proposaturiko jarduera guztiak; hortaz, oso garrantzitsua da helburu horiek zein diren eta nola lortu daitezkeen (metodologia) azaltzea.

Liburuaren erabilerari dagokionez, ariketa-bilduma bat baino askoz gehiago izatea espero dugu. Kontuan hartu behar da hainbat irakurketa izan ditzakeela liburuak, hainbat modutara erabil dezaketela irakasleek –azken finean, autonomoak izan behar dute irakasleek beren ikasgaiak planteatzeko–; horregatik, ezinbestekoa da gutxieneko zenbait prozedura azaltzea eta zenbait lan-jarduera proposatzea, ikasteko eta irakasteko prozesu eraginkorra lortzeko, hau da, ikasleek konpetentziak garatzeko.

B. Konpetentziekin lotutako helburu didaktikoak

Hemen aurkezten den curriculumak konpetentzia-ikuspegia du, eta bertan, erronkei aurre eginez eskuratzen dira dagozkien edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak). Horrek ikaskuntzak eskuratzea eta mobilizatzea eta horiek transferitzeko gaitasuna bultzatzen du, eta, horrela, ikasleen prestakuntza-bilakaeran heldutasun-maila eta kalitate handiagoko ikaskuntza garatzen dira.

Curriculumak bi konpetentzia-mota bereizten ditu: funtsezko konpetentziak eta konpetentzia espezifikokoak.

B1. Funtsezko konpetentziak

Funtsezko konpetentziak bizitzako alor eta egoera pertsonaletan, sozialetan, akademikoetan eta lanekoetan –diziplina-arlo guztietan nahiz eguneroko bizitzan–, arazoak eraginkortasunez konpontzeko behar dira. Arlo edo ikasgai guztietan batera lan eginez sustatu eta sendotu behar dira, eta bizitzako alor eta egoera guztietan integratuz eskuratzen eta aplikatzen dira.

Honako hauek dira:

- Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia.
- Konpetentzia eleaniztuna.
- Matematikarako konpetentzia eta zientzia, teknologia eta ingeniartzarako konpetentzia (STEM konpetentzia).
- Konpetentzia digitala.
- Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa.
- Herritartasunerako konpetentzia.
- Ekintzailtza-konpetentzia.
- Kontzientzia eta adierazpide kulturaletarako konpetentzia.

Ez dago hierarkiarik funtsezko eskumen horien artean, eta ezin da elkarrekikotasun eskusiborik ezarri arlo, eremu edo gai bakar batekin. Horietako bakoitza eskuratzeko beste guztiak eskuratzen laguntzen du, eta arlo, eremu edo zenbait ikasgairen bidez eskuratzen diren ikaskuntzek hainbat konpetentzia garatzen dituzte. Zeharkakotasuna irteera-profilaren berezko baldintza da, ikaskuntza guztiek laguntzen baitute hori lortzen.

Hauek dira, labur adierazita, funtsezko konpetentzien ezaugarri nagusiak:

1. Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia

Hizkuntza-komunikaziorako konpetentziak esan nahi du ahoz, idatziz edo modu koherente eta egokian jardun behar dela hainbat esparru eta testuingurutan eta hainbat komunikazio-helbururekin.

2. Konpetentzia eleaniztuna

Konpetentzia eleaniztunak hainbat hizkuntza, ahozkoak edo zeinuzkoak, ikasteko eta komunikatzeko modu egokian eta eraginkorrean erabiltzea eskatzen du.

3. Matematikarako konpetentzia eta zientzia, teknologia eta ingeniariarako konpetentzia (STEM konpetentzia)

STEM konpetentziak, ingelesezko sigletan, mundua ulertzea dakar berekin, metodo zientifikoak, pentsamendu eta irudikapen matematikoak, teknologia eta ingeniariarako metodoak erabiliz ingurunea modu konprometituan, arduratsuan eta jasangarrian eraldatzeko.

4. Konpetentzia digitala

Konpetentzia digitalak ikaskuntzarako, lanerako eta gizartean parte hartzeko teknologia digitalen erabilera kritikoa, segurua, osasungarria, iraunkorra, sortzailea eta arduratsua eskatzen du, bai eta teknologia horien bidez pertsonekin edo gailuekin elkarreragitea ere.

5. Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa

Konpetentzia pertsonalak, sozialak eta ikasten ikastekoak berekin dakar nork bere buruari buruz hausnartzeko gaitasuna, nork bere burua ezagutzeko, bere burua onartzeko eta etengabeko hazkunde pertsonala sustatzeko; denbora eta informazioa eraginkortasunez kudeatzeko; beste batzuekin modu eraikitzailean lankidetzan aritzeko; erresilientziari eusteko; eta bizialdi osoko ikaskuntza kudeatzeko.

6. Herritertasunerako konpetentzia

Herritertasunerako konpetentzia lagungarria da ikasleek herritertasun arduratsua izan dezaten eta bizitza sozial eta zibikoan bete-betean parte har dezaten, konzeptu eta egitura sozial, ekonomiko, juridiko eta politikoen ulermenean oinarrituta, bai eta munduko gertaeren ezagutzan eta iraunkortasunarekiko eta munduko herritertasuna lortzearekiko konpromiso aktiboan ere.

7. Ekintzailetzaren konpetentzia

Ekintzailetzarako konpetentziak aukerekin eta ideiekin jarduteko bizi-ikuspegia garatzea eskatzen du, beste pertsona batzuentzako baliozko emaitzak sortzeko beharrezkoak diren ezagutza espezifikokoak erabiliz.

8. Kontzientzia eta adierazpen kulturaletarako konpetentzia

Kontzientzia eta adierazpen kulturalerako konpetentziak berekin dakar ideiak eta esanahia sormenez adierazteko eta kultura desberdinetan komunikatzeko modua ulertzea eta errespetatzea, bai eta hainbat arteren eta beste kultura-adierazpenen bidez ere.

Funtsezko konpetentzia horien dimentsio aplikatuaz jabetzeko, zenbait deskribatzaile operatibo definitzen dira konpetentzia bakoitzerako. Deskribatzaile horiek esparru erreferentziala dira, eta esparru horretatik zehazten dira arlo, eremu edo gai bakoitzaren konpetentzia espezifikokoak. Deskribatzaile operatiboan eta konpetentzia espezifikoen arteko lotura horrek, azken horiek ebaluatzean, aukera ematen du irteera-profilean definitutako funtsezko konpetentzien eskuratze-maila eta, bezaz, etaparako aurreikusitako konpetentziak eta helburuak lortzea.

B2. Konpetentzia espezifikokoak

Ikasleek irakasgai edo esparru bakoitzeko oinarritzko jakintzak behar dituzten jardueretan edo egoeretan erabili beharreko konpetentziak dira. Konpetentzia espezifikokoak lotura-elementu bat dira, alde batetik, ikasleen irteera-profilean eta, bestetik, ikasgaien edo esparruen oinarritzko jakintzaren eta ebaluazio-irizpideen artean.

Konpetentzia espezifikoko diziplina jakin bati lotuta daude, eta modu sistematzatua ikasten dira konpetentzia horiek lortzeko behar diren baliabideak, arlo eta ikasgaietako kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko ezagutzen bitartez. Hala ere, funtsezko konpetentzien kasuan adierazi dugun moduan, ikaste-egoerari aurre egiteko baliagarriak izan behar dute konpetentzia espezifikoek; hori dela-eta, material didaktikoen proposamenak eta hari lotutako gelako lanerako metodologiak gainditu egin behar dute banakako ezagutza-diziplinen eta -arloen antolamendua, eta, horregatik, diziplina guztietako baliabideen osagarritasuna, hau da, diziplinartekotasuna, landu behar dute egoerak konpontzeko.

Irakasgai honetan, sei konpetentzia espezifikoko garatzen dira, irteera-profilean definitutako funtsezko konpetentziei dagozkien deskriptore operatiboekin. Konpetentzia horiek berdinak dira Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako lehenengo eta bigarren mailetan, eta honako helburu hauek dituzte: **inguruko fenomeno fisiko-kimikoak ulertzea, metodologia zientifikoak aplikatzea, zientzien erregelak eta arauak erabiltzea, zientzia-lanean baliabide analogikoak eta digitalak modu kritikoan erabiltzea, lankidetzalanean lanerako estrategiak erabiltzea eta zientzia etengabeko aldaketan eta eboluzioan dagoen eraikuntza kolektibotzat hartzea.**

Honako hauek dira Biologia eta Geologia ikasgaiarekin lotutako konpetentzia espezifikokoak:

1. Informazioa identifikatzea, lokalizatzea eta hautatzea, haren egiazkotasuna egiaztatuz, jarrera kritikoz antolatuz eta baloraturaz, zientzia biologiko eta geologikoekin lotutako galderak ebazteko.
2. Informazio eta datu zientifikoak interpretatzea eta transmititzea, eta horiei buruz argudiatzea, hainbat formatu erabiliz eta hizkuntza zientifikoaren izaera unibertsala aitortuz, zientzia biologiko eta geologikoen kontzeptuak eta prozesuak aztertzeke.
3. Ikerketa-proiektuak planifikatzea eta garatzea, zientziaren berezko metodologiaren urratsei jarraituz eta, beharrezkoa denean, elkarlanean arituz, zientzia geologiko eta biologikoekin zerikusia duten alderdiak ikertzeke.
4. Arrazoitzea eta/edo pentsamendu konputazionala erabiltzea, erantzunak eta soluzioak kritikoki aztertuz eta prozedura birformulatuz, beharrezkoa balitz, problemak ebazteko edo biologiarekin eta geologiarekin lotutako eguneroko bizitzako prozesuak azaltzeke.
5. Ekintza jakin batzuek ingurumenean eta osasunean dituzten ondorioak aztertzea, biologiararen eta Lurraren zientzien funtsetan oinarrituz, garapen jasangarriarekin bateragarriak diren eta osasun indibiduala eta kolektiboa zaintzea eta hobetzea ahalbidetzen duten ohitura arduratsuak sustatzeko eta hartzeke.
6. Paisaia jakin bateko elementuak aztertzea, geozientzien ezagutzak erabiliz, erliebearen historia eta dinamika azaltzeke eta egon daitezkeen arrisku naturalak identifikatzeko.

C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduari

Bigarren Hezkuntzako hirugarren eta laugarren, **Biologia eta Geologia** irakasgaiak alfabetatze zientifikoak sustatzen du, ikasleen prestakuntza integralari erantzuteko eta Lehen Hezkuntzako Ingurune Naturalaren Ezagutzaren ikaskuntzei jarraipena emateko, baina gehiago sakonduko da diziplina horietan. **Biologia eta Geologia** irakasgaia funtsezkoa da alfabetatze zientifiko horretan nagusi diren

legeak eta unibertsoa ulertzeko. Zientzia, teknologia, ekonomia eta gizartea etengabe ari dira garatzen eta horretan irizpide zientifikoarekin jarduteko oinarrizko jakintzak ematen dizkie, mundu jasangarriago eta berdinzaleago baterako ekintzak eta jokabideak sustatuz; bestalde, emakumeek zientziaren garapenari egiten dizkieten ekarpenak balioetsiko dira.

Bigarren Hezkuntzako etapan, **Biologia eta Geologia** ikasgaiaren curriculumak konpetentzia espezifikokoak definitzen ditu, etapako helburuetatik eta oinarrizko irakaskuntza amaitzean ikasleen irteera-profila zehazten duten funtsezko konpetentzietatik abiatuta. Bestalde, curriculumaren ardatz diren konpetentzia espezifikoko horiek irakasgai honetako bi curriculum-elementu justifikatzen dituzte, ikasleen curriculum-beharrei erantzuteko beharrezkoak: ebaluazio-irizpideak eta oinarrizko jakintzak. Curriculum-elementu horiek guztiak edukiak memorizatze bako bako gehiago, konpetentzien garapena ziurtatzeko definituta daude, ikasleak gauza izan daitezkeen pentsamendu zientifikoa garatzeko, inguratzen duten gizartearen balizko arazoei aurre egiteko eta mundua sakonago ezagutzeko.

Hori dela-eta, Biologiak eta Geologiak, etapa honetan, funtsezko konpetentzien garapenari laguntzen dio, eta, bereziki, STEM konpetentziaren garapenari. Horretarako, zientziaren berezko metodologiak –diziplinarteko kooperazio-lanaren bidez jorratuak– erabiltzea proposatzen da. Metodologia horiek gaur egungo munduaren erronkekin eta garapen jasangarriaren helburuekin konprometituta dauden ikasleak prestatzera bideratuta daudenak, eta irakasgaiari ikuspegi eraikitzailea, berdintasunezkoa, kritikoa eta ekintzailea ez ezik, izaera holistiko eta konpetentziala ere emango diote.

Esandakoa kontuan hartuta, ikasleek bereganatu beharreko konpetentziak ditu oinarri curriculumak; hortaz, Oinarrizko Hezkuntzaren helburuak beteko badira, goi-mailako ikasketak egiteko prestatu behar ditu ikasleak; baina, horrekin batera, behar bezala landu behar ditu hezkuntzaren gainerako alderdiak, beharrezkoak baitira pertsonak gizaki moduan garatzeko. Beste era batera esanda, curriculumak indartu egin behar du hezkuntzaren izaera hezitzailea, eta gauzak egiten jakiteko (**ikasgoerak ebazteko ataza baliagarriak egiteko**) prestatu behar ditu ikasleak. Hezkuntzaren ikuspegi horren ildotik jasotzen dira curriculumean oinarrizko zehar-konpetentziak eta diziplina barneko oinarrizko konpetentziak.

Aldaketa handia dakar planteamendu horrek; izan ere, goi-mailako ikasketak egiteko behar den prestakuntza ematearekin eta ikasleei ikasketa horiek egiteko behar diren ezagutzak berebiziko garrantzia ematearekin batera, helduen bizitzarako garatu behar diren konpetentzia pertsonalak, sozialak eta lan-arlokoak lantzeari eta bizitza osoan ikasteko behar diren oinarriak prestatzeari ere erreparatzea da xedea.

Konpetentziak hainbat alorretan aplikatu daitezke, eta era askotakoak dira (hainbat testuingurutan balia ditzakegu); gainera, izaera integratzailea dute, kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak biltzen baitituzte. Horrenbestez, konpetentziek beren baitan hartzen dituzte trebetasun praktikoak, ezagutzak, motibazioa, balio etikoak, jarrerak, emozioak eta gizartearen arloko elementuak zein portaerari dagokionak, eta pertsonak batera erabiltzen dituzte horiek guztiak, lanak modu eraginkorrean egiteko. Gainera, kontuan hartu behar dugu konpetentzia bakoitzean hainbat baliabide baliatu behar direla (adierazpenezko, prozedurazko eta jarrerazko jakintzak), eta horiek guztiak aplikatzen dira ikasgoera bat konpontzeko.

STEM konpetentziari dagokionez, ezaugarri nagusi hauek adierazten ditu curriculumak:

- Zientziaren eta teknologiaren ezagutza eta zientziaren eta teknologiaren gaineko ezagutza biltzen ditu jakintza zientifiko-teknologikoak.

- Zientzia- eta teknologia-diziplina nagusien bidez natura ezagutzea da zientziaren eta teknologiaren ezagutza izatea; horretarako, funtsezko kontzeptu eta teoria zientifikoak ulertu behar dira.
- Zientziaren gaineko ezagutza izateko, zientziaren metodoak (ikerketa zientifikoa) eta helmuga edo xedeak (azalpen zientifikoak) ezagutu behar dira.
- STEM kompetentzia garatzeko, mundu fisikoarekin elkarrekintzan aritzeko trebetasuna izan behar du ikasleak.
- Galderak eta ikasegoerak identifikatzeko eta frogetan oinarrituriko ondorioak ateratzeko bide ematen du STEM kompetentziak.

Zientziaren oinarritzko nozioak, kontzeptuak eta teoriak ulertu eta aplikatu behar ditu zientziarako kompetentzia duenak. Kompetentzia horren baitan, gero eta abilezia handiagoa izan behar du ikasleak honako hauek egiteko:

- Analisi sistematikoaren eta azterketa zientifikoaren jarrerak eta prozesuak gauzatzeko.
- Arazo edo problema garrantzitsuak identifikatzeko eta planteatzeko.
- Zuzeneko eta zeharkako iritzia emateko, iritzia zer esparru teoriko edo interpretazio-esparrutan oinarritzen den jakinda.
- Galderak egiteko.
- Informazio kualitatiboa eta kuantitatiboa topatzeko, eskuratzeko, aztertze eta irudikatze.
- Saiakuntzako konponbideak eta hipotesiak planteatzeko eta egiaztatze.
- Hainbat konplexutasun-mailako aurreikuspenak eta inferentziak egiteko.
- Galdera zientifikoek erantzuteko eta hainbat testuingurutan (akademikoan, pertsonalean eta sozialean) ondorioak ateratzeko eta ondorio horiek interpretatzeko, ebaluatzeko eta adierazteko zer jakintza teoriko eta enpiriko eskuragarri behar den jakiteko.
- Ikerketa-jarduerak zer izaera, indargune eta muga dituen jakiteko, jakintzaren eraikuntza sozialerako bitartekoa den aldetik.

Azken finean, STEM kompetentzia eskuratzeko, pentsamolde zientifikoa landu eta erabili behar da, bai norberak jasotzen duen informazioa interpretatzeko, bai aurreikuspenak egiteko, baita erabakiak ekimen eta autonomia pertsonalez hartzeko ere. Horrela jokatzean, kontuan izan behar da eremu zientifiko eta teknologikoan egiten diren aurrerapenak eragin erabakigarria dutela pertsonen, gizartearen eta planetaren bizitzan. Horrez gainera, ezagutza zientifikoa eta bestelako ezagutza-moduak bereizi eta balioetsi behar dira, eta zientziari eta zientziaren garapen teknologikoari dagozkien balio eta irizpide etikoak erabili behar dira.

STEM kompetentzia lortzeko prozesu horretan, Lehen Hezkuntzatik hasi behar da; bertan, ikasleek mundua behaketaren eta esplorazioaren bidez ulertzeko duten jakin-minaz baliatzen da Naturaren Zientzien arloa. Funtsezkoa da esperientziaren arlo hori, metodologia zientifikoaren estrategia nagusiak pixkanaka garatzeko; beraz, ildo horri jarraituta, garrantzi handikoa da argitu beharreko galderak egitea, formulatutako hipotesiak frogatzeko esperientziak planifikatzea eta gauzatzea, eta planteatutako arazo-egoerei erantzun posible bat emateko erabiltzea esperientzia horien emaitzak. Hori guztia elkarlanean egin behar da, eta kontuan hartu behar da ikasteko ahalmen, erritmo eta estilo askotarikoak daudela. Hitz batez, ikasleek goi-mailako pentsamendua garatu dezaten bultzatzea da kontua, ezagutzak beren bizi-ingurune hurbileko testuinguruetan erabil ditzaten, datuak gogoratzea baino gehiago. Horrela jardunez gero, erabakiak modu arrazoituan hartzea, metakognizioa eta herritar gisa gainditu beharko dituzten erronka handiez jabetzea bultzatzen da.

Garapen zientifiko eta teknologikoen aplikazioek ingurumenean duten eragina da erronka horietako bat, bai sortzen dituzten arazoek ikuspegitik, bai garapen jasangarirako ematen dituzten aukeren ikuspegitik.

Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan ikasgai zientifikoen irakaskuntzak aurreko etaparen jarraipena izan behar du, eta jarraipen horretan, mailaz mailako hurbilketen bitartez ikasiko dute ikasleek, gero eta sakontasun, objektibotasun eta zientzia-zorroztasun handiagoz.

Hori guztia lortzeko, lehenago esan bezala, ikasleak konpetentziak garatzea izan behar du hezkuntza-prozesuaren xedea, hau da, ikasegoerak konpontzeko erabil-tzea edukiak. Prozesu hori egiteko behar diren zientzietako material didaktiko ego-kiak prestatzeko, funtsezko konpetentziak lortzeko zientzia-arloek eta -ikasgaiak (gure kasuan, DBH 4. mailako Biologia eta Geologia) zer laguntza ematen duten aztertu behar dugu; izan ere, diziplina bakoitzeko ikasgaiak baliatu behar dira kon-petentziak eskuratzeko eta lantzeko.

Taula honetan ikus dezakegu nola eragiten duen Biologia eta Geologia jakintzagaiak (oro har, zientziak eta teknologiak) funtsezko zenbait konpetentziaren garapenean:

Funtsezko konpetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
<p style="text-align: center;">Hizkuntza komunikaziorako konpetentzia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ahoz, idatziz edo modu koherentean eta egokian jardutea hainbat esparrutan eta testuingurutan eta hainbat komunikazio-helbururekin. • Ahozko mezuak, zeinuak, idatziak, ikus-entzunezkoak edo multimodalak ulertzea, interpretatzea eta kritikoki baloratzea. • Manipulazioaren eta desinformazioaren arriskuak saihestea. • Beste pertsona batzuekin modu kooperatiboan, sortzailean, etikoan eta errespetuz-koan eraginkortasunez komunikatzea. • Jakintzaren eremu guztietan ezagutza osatzea. • Hainbat iturritatik datorren informazioa modu autonomoan aurkitzea, hautatzea eta kontrastatzea, haren fidagarritasuna eta egokitasuna ebaluatuz. • Ikerketa zientifikoaren bitartez lortutako informazioa aztertzea eta jakinaraztea hainbat formatutako dokumentuen bidez (txostenak, aurkezpenak, laburpenak, argudiatze-testuak...). • Eduki zientifikoak dituzten dokumentuen irakurketa sustatzea (liburuak, argitalpenak, etab.). • Komunikazio-praktikak elkarbizitza demokratikoaren, gatazkak elkarriketaren bidez konpontzearen eta pertsona guztien eskubide-berdintasunaren zerbitzura jartzea. • Hizkuntza zientifikoa egoki erabiltzea ideia zientifikoak deskribatzeko eta azaltzeko, eta ezagutza eraikitzeko.
<p>Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak</p> <ul style="list-style-type: none"> – Irakurmena: Big Bang teoria (27. or.) – Ideia nagusiak eta xehetasunak (35. or.) – Profil topografikoak (143-144. or.) – Inferentziak (165. or.) – Irakurmena: Zer dohain behar dira zientzialari gisa aritzeko? (197. or.) – Irakurmena: Nola irakurtzen da zientzian? (198. or.) – Definizioak (199. or.) – Hipotesiak zientzian (200. or.) – Hiztegia lantzea (201. or.) 	

- Behaketa, inferentzia eta hipotesia (202. or.)
- Irakurmena: Fukushimako istripua (203. or.)
- Argudio-testua (204. or.)
- Eskutitz formala (205. or.)
- Zientzia-fikzioa (206. or.)

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
STEM kompetentzia	<p>Zientziarako konpetentziarekin berez lotuta dauden ekarpenak alde batera utzita, STEM konpetentzia osatzen duten matematikaren, teknologiararen eta ingeniariaren ekarpena azalduko dugu jarraian.</p> <p>Matematikarako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hizkuntza matematikoa erabiltzea fenomeno naturalak kuantifikatzeko eta naturari buruzko datuak eta ideiak azaltzeko. • Ikerkuntza-jardueretan lortutako datuak jasotzeko, adierazteko eta analizatzeko tresna egokiak erabiltzea. • Algoritmo, funtzio, eredu eta kalkulu matematikoak erabiltzea zientziarekin lotutako prozedurak eta gertaerak aztertzeko. Eta haiekin lotuta egon daitezkeen arazoei (ikasgoeren bidez) erantzuteko. <p>Teknologiako eta ingeniariaren konpetentziak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zientziaren printzipioak oinarri hartuta, bizi-kalitatea hobetzea eragin dezaketen tresnak garatzea eta erabiltzen jakitea. • Teknologia erabiltzea ikasgai zientifikoak lantzeko (objektuak, prozesuak, sistemak eta ingurune teknologikoak ezagutzen, ulertzen eta zehaztasunez eta segurtasunez erabiltzen laguntzen dutelako trebetasun teknikoak eta abileziak lantzen direnean). • Teknologia baliatzea funtsezko elementu gisa ingurunean sortzen diren arazoak identifikatzeko eta behar diren konponbideak proposatzeko. • Ingurune osasungarria lortzea eta bizi-kalitatea hobetzea, jarduera teknologikoak ingurumenean duen eragina ezagutuz eta kritikoki aztertuz eta kontsumo-jarrera arduratsuak sustatuz.

Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan

- Espazio-esploraziorako teknologia berriak eta haien aplikazioa (41. or.)
- Zientzia-fikzioa (206. or.)
- Zientzia eta sasi-zientzia (210. or.)
- Serendipia: *The three princess of Serendip* (211. or.)
- Serendipia astronomian (212. or.)
- Galderak zientzian: Unibertsoaz galdezka (213. or.)
- Probabilitatea: Neska edo mutila jaiotzea (214. or.)
- Neurriak erabiltzea: Zelulak ikertzen (215. or.)
- Izotzetako gizakiaren urdaileko bakterio baten DNA, agerian (216. or.)
- Grafikoak: Erradiazio elektromagnetikoa (217. or.)
- Ondorioak ateratzea: Argi-espektroaren interpretazioa (218. or.)
- Informazioa ulertzea: Lurrikara baten epizentroaren kalkulua (219. or.)
- Informazioa ulertzea: Lurrikaren eragina (221. or.)
- Laborategiko jarduerak: Mitosia tipularen sustraietan (222. or.)
- Laborategiko jarduerak: Konbekzio-korronteen eredu (223. or.)

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Kompetentzia digitala	<ul style="list-style-type: none"> • Arazo zientifikoek informazioaren tratamenduan eskatzen dituzten beharrekin bat datozen programen erabilera sustatzea (kalkulu-orriak, grafikoak... egitea, etab.). • Teknologia digitalak modu kritikoan, seguruan, osasungarrian, iraunkorrean, sortzailan, eraginkorrean eta arduratsuan erabiltzea. • Askotariko eduki digitalak sortzea (programazioa barne), segurtasunez (ongizate digitala barne) eta pribatutasuna eta jabetza intelektuala bermatuz. • Interneten bilaketa aurreratuak egitea, emaitzak modu ordenatuan artxibatuz, berreskuratuz eta erreferentziak emanez. • Ikasleek beren ingurune pertsonal digitala kudeatzea eta erabiltzea etengabeko ikaskuntzan, eduki digitalak hainbat formatutan ekoitziz eta gordez, atazaren edo beharren arabera dagozkion tresna digitalak egoki aukeratuz. • Teknologia digitalen erabilerari lotutako osasun-arriskuak (ergonomia, adikzioak) eta teknologia horiek ingurumen-jasangarritasunean duten eragin positiboa eta negatiboa ulertzea. • Informazioa bilatzea eta aztertzea, iturri fidagarriak identifikatuz eta ezagutzak sortzeko baliabide digitalak egoki erabiliz.
<p>Kompetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ikasegoerak: sintesi-lanak (gai guztietan) – Informazioa bilatzea (11. or.) – Informazio fidagarria interneten (195. or.) 	

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa	<ul style="list-style-type: none"> • Kontuan hartzea zientziak zeregin garrantzitsua betetzen duela ikasleen pentsamendu logikoa lantzeko prozesuan eta natura interpretatzeko eta ulertzeko esparru teorikoaren eraikuntzan. • Alfabetatze zientifiko-teknologikoa kultura garaikidearen oinarritzko elementu bilakatu dela kontuan hartzea, oinarritzko jakintza zientifikoak ezinbestekoak direlako garrantzi handiko arazo sozialei buruzko informazioa interpretatzeko eta ebaluatzeko, baita arrazoitutako erabaki pertsonalak hartu ahal izateko ere. • Ikasgai zientifikoek ikasleengan behaketaren, analisiaren eta arrazoitzearen kompetentziak gara ditzaten lehenestea, ikasleek gero eta autonomia handiagoa izan dezaten pentsatzeko eta pentsamendua eratzeko. • Errealitateari buruzko gogoeta kritikoa egitea, beren pentsamendua autorregulatzea, eta ikasteko estiloak optimizatzea, zientzia-gaiak lantzen dituzten ikasegoerak ebazteko. • Ikasleen autoestimua handitzea zientzia funtzional bat erakutsiz, gozatzeko eta lorpen akademikoak erdiesteko aukera emango duen zientzia erakutsiz alegia. • Denbora eta informazioa eraginkortasunez kudeatzeko; beste batzuekin modu eraikitzailean lankidetzan aritzeko. • Prozesu metakognitiboak kudeatzen ikastea. • Bizikidetzaren kontrako jokabideak identifikatzea eta horiei aurre egiteko estrategiak garatzea. • Ikasleek ikaskuntza-prozesuari buruzko autoebaluazioak egiten ditu, informazioa baliozkotzeko, sostengatzeko eta kontrastatzeko eta ondorio garrantzitsuak ateratzeko iturri fidagarriak bilatuz.

	<ul style="list-style-type: none"> • Epe ertainerako helburuak planifikatzen ditu eta atzeraelikadurako prozesu meta-kognitiboak garatzen ditu, ezagutza eraikitzeke prozesuan dituen akatsetatik ikasteko. • Ikasleen pentsamendu logikoa bultzatzea, natura interpretatzeko eta ulertzeko. • Zientziaren metodoak lotzea ikaskuntza autorregulatzeko ahalmenarekin, zentzu kritikoa-ren garapenarekin, sormenarekin, erresilientziarekin eta autokontrolarekin. • Lanak egitean metodologia zientifikoaren erabilera sustatzea. • Norbera erregulatzeko mekanismoak sustatzen dituzten jarduerak programatzea (helburuak ezagutzea, autoebaluazioa, koebaluazioa, etab.).
--	--

Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan

- Autorregulazio-jarduerak (14. or.)
- Informazio fidagarria Interneten (195. or.)
- Kontzeptuak konparatzeko grafikoak (196. or.)
- Laburpena (196. or.)

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Herritartasunerako kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> • Jarduerak elkarlanean egitea ikaskuntza errazteko, ikasleek beren iritziak gainerako ikasleekin iritziarekin konparatzeko eta aberasteko, norberaren nahiz besteen ekarpenak ebaluatzen eta horiekin kritiko izaten ikasteko, eztabaida-prozesuak eta komunikazioa bultzatzeko eta konponbideak aurkitzeko. Hori guztia elkarrekin bizitzen ikasteko. • Zientzien edukiek eta metodoek ematen duen ebidentzia baliatzea lankidetzara, zorrotasunara, malgutasunara, koherentzia eta zentzu kritikoa bultzatzeko. • Garrantzi pertsonal eta sozialeko gai zientifikoak lantzea, gai horien inguruan eztabaidatuz eta tokiko eta munduko arazoan aurrean erabaki arduratsuak hartuz, zuzentzenaren printzipioa kontuan hartuta. • Munduko gertaeren ezagutzan eta jasangarritasunarekiko eta munduko herritartasuna lortzeko konpromiso aktiboa izatea. • Giza eskubideen errespetuan oinarritutako kultura demokratikoaren berezko balioak modu kontzientean onartzea, gure garaiko arazo etiko handiei buruzko gogoeta kritikoa eginez eta 2030 Agendan planteatutako Garapen Jasangarriko Helburuekin bat datorren bizi-modu iraunkorra garatzen ahaleginduz. • Funtsezko eta gaurkotasuneko arazo etikoak ulertzea eta aztertzea, norberaren eta besteen balioak kritikoki kontuan hartuz eta nork bere iritziak garatuz, eztabaida moralari aurre egiteko elkarrizketarako, argudiatzeko, errespetuzko eta edozein diskriminazio edo indarkeriaren aurkako jarrerak azalduz. • Erkidegoko jardueretan parte hartzea, erabakiak hartuz edo gatazkak konponduz, jarra demokratikoarekin, aniztasunarekiko errespetuarekin eta genero-berdintasunarekiko, gizarte-kohesioarekiko, garapen jasangarriarekiko eta munduko herritartasuna lortzearekiko konpromisoarekin. • Zientziak gizartearen dituen ondorioak (positiboak edota negatiboak) aztertzea eta balizko konponbideak proposatzea. • Eguneroko bizimoduan eragina duten zientzia-gaiak ikertzea. • Ikerketa zientifikoaren ondorio etikoak aztertzea. • Osasunaren eta ingurumenarekin lotutako zientzia-ikeruntzaren emaitzen alde positiboak eta negatiboak balioestea.

Herritartasunerako konpetentzia	<ul style="list-style-type: none"> • Zientzia-jarduerarekiko jarrera kritikoa sustatzea. • Zientziaren printzipioak egoki baliatzea bizimodu individual eta kolektibo segurua eta osasungarria lortzeko.
--	--

Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan

- Espazio-esploraziorako teknologia berriak eta haien aplikazioa (41. or.)
- Zer egin espazioan uzten dugun zaborrarekin (42-43. or.)
- Marte planetaren esplorazioa (61. or.)
- Akats genetikoen herentzia ekidin daiteke? (105. or.)
- Lurrikaren aurreko plangintza (161. or.)
- Tsunamiak (162. or.)
- Sumendien aurreko plangintza (164. or.)
- Zer egin daiteke lurrikaren arriskuaren aurrean? (166-167. or.)
- Zer egin daiteke sumendiek lehertzen dutenean? (168. or.)
- Gure inguruan lurrikarak egoteko zer arrisku dago? (169. or.)
- Mendi-hegaletako arriskuen aurreko plangintza (177. or.)
- Uholdeen aurreko plangintza (180. or.)
- Itsasaldien eta olatuen aurreko plangintza (181. or.)
- Elur-oldeen aurreko plangintza (183. or.)
- Lur-hondoratzeen aurreko plangintza (185. or.)
- Dunen eta hare-ekaitzen aurreko plangintza (186. or.)
- Ikasegoera. Ebazpena (188-191. or.)
- Garapen Jasangarrirako Helburuak (207. or.)

Funtsezko konpetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Ekintzailatza-konpetentzia	<ul style="list-style-type: none"> • Zientziek lantzen dituzten ikasegoerak baliatzea zientziaren bideratu bidera daitezkeen proiektuak planifikatzeko eta gauzatzeko eta proposatutako zereginak eta planak betetzeko ekintzak aurrera eramateko (lan horiek guztiak egiteko, erabaki oinarritunak hartu behar dira, nork bere irizpideak baliatuta). • Zientziarekin loturiko hainbat ataza egitea, hipotesia formulatzetik hasi eta ondorioak atera arte. Adibidez: baliabideak aukeratzea, diseinu eta prozesu esperimentalak planifikatzea, arazoak konpontzea, baliabideak kudeatzea, emaitzak etengabe berrikustea eta hobetzeko proposamenak egitea. • Aukerekin eta ideiekin jarduteko bizi-ikuspegia garatzea, beste pertsona batzuentzako baliozko emaitzak sortzeko beharrezkoak diren ezagutza espezifikoak erabiliz. • Ideiak sortzea eta birplanteatzea sormen eta berrikuntza prozesuen barruan. • Informazioan eta ezagutzan oinarritutako erabakiak hartzea. • Beste pertsona batzuekin lankidetzan aritzea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan arituz. • Planteatutako ideiak ekintzetara eramatea. • Planifikatutako ekintzak gauzatea eta, beharrezkoa bada, haiek doitzea.
<h3>Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan</h3> <ul style="list-style-type: none"> – Sintesi-lanak (gai guztietako ikas-egoeretan) 	

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Kontzientzia eta adierazpide kultureko kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> • Zientziaren historian plazaratutako teoria zientifikoaren sorrerari buruz gogoeta egitea, onartuta beti ez direla eratu datu esperimentalen eta haien azterketaren oinarri hutsarekin; izan ere, behin baino gehiagotan erabakigarria izan da, zientziaren ohiko jardun-moduekin batera, irizpide estetikoak erabiltzea, hau da, simetria, osotasuna, soiltasuna eta perfekzioa lortzeko grina izatea. • Historian, arte-teknikak eskuratzeko (objektuen egituren konposizioa, optika, argia, soinua...) zientzia eta aurrerapen zientifikoak baliatu izan direla kontuan hartzea. • Sormenez adierazteko eta hainbat kulturatan komunikatzeko modua ulertzea eta errespetatzea, bai eta hainbat arteren eta beste kultura-adierazpenen bidez ere. • Ideiak, iritziak, sentimenduak eta emozioak sormenez eta modu irekian adierazten ditu.
<p>Konpetentziak lantzeko jarduera zehatzak ikaslearen testuliburuan</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bitzita lurrean: Jatorriari buruzko hipotesiak (48-53. or.) – DNA, genea eta genetika molekularra (86. or.) – Herentzia eta karaktereen transmisioa (92. or.) – Teoria kromosomikoa (95. or.) – Izaki bizidunen eboluzioa: Teoria eta frogak (110-118. or.) – Lurra, etengabe aldatzen ari den planeta (131-133. or.) 	

	Helburuak lantzeko jarduera zehatzak
Garapen Jasangarrirako Helburuak	<ul style="list-style-type: none"> – Garapen Jasangarrirako Helburuak (207. or.) – Sexuaren herentzia (208. or.) – Emakumeak zientzian: Katia Krafft bolkanologoa (209. or.)

Esandakoa kontuan hartuta, argi eta garbi dago funtsezko kompetentziak garatzeko baliagarriak diren zientzia-jarduerak proposatu behar direla material didaktikoetan. Egin berri dugun analisia funtsezkoa da material didaktikoan proposatutako jarduerak diseinatzeko; izan ere, agerikoa da kompetentziak garatzea dela hezkuntza-prozesuaren xedea.

Taula honetan ikusten da nola garatzen diren funtsezko kompetentziak testuliburuaren atal bakoitzean proposatutako jardueren bidez. Hona hemen zenbait adibide erakusteko nola garatu funtsezko kompetentziak zientzia-arloan lan eginez:

Testuliburuaren atala	Atalaren deskribapena eta garatzen diren konpetentziak
Ikasegoera	<p>Atal hau funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, gaiaren hasieran aurkezten da ikasegoera, eta gaiaren bukaeran dagokion ebaluazioa. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batekin aplikatzen dute ikasleek. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzeko komunikazio jarioak, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideiak sortzea eta hautatzea (pentsamendu sortzailea). <p>Herritartasunerako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aintzat hartuta. <p>Ekintzailera-konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideiak edo proiektuak sortzea eta/edo nork bere gain hartzea, proiektuen plangintza egitea eta haien bideragarritasuna aztertzea.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	<p>Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleei ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea du xede. Gai bakoitzaren bukaeran, jardura bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa ulertzea eta buruz ikastea (pentsamendu analitikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea.
Zer dakizu gai honi buruz?	<p>Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleek gaiari buruz zer dakiten aztertzea du xede. Gai bakoitzaren bukaeran, jardura bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa ulertzea eta buruz ikastea (pentsamendu analitikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea. <p>Ekintzailera-konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.

Zer ikasi duzu orain arte?	<p>Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko planteatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzizko komunikazio jariakor, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea. <p>Ekintzailatza-kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.
STEM kompetentzia lantzea	<p>Gai guztietan daude kompetentzia hori lantzeko jarduerak. Horrez gainera, izenburu bereko hainbat jarduerak daude gai guztietan. Zientziak berezkoa duen prozedura lantzea da atal honen xedea. Hortaz, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzizko komunikazio jariakor, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Herritartasunerako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneke lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta. <p>Ekintzailatza-kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideiak edo proiektuak sortzea eta/edo nork bere gain hartzea, proiektuen plangintza egitea eta haien bideragarritasuna aztertzea.
Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia lantzea	<p>Gai guztietan daude kompetentzia hori lantzeko jarduerak. Horrez gainera, izenburu bereko hainbat jarduerak daude gai guztietan. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atal hau, irakurtzeko, idazteko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzizko komunikazio jariakor, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). • Ideiak sortzea eta hautatzea (pentsamendu sortzailea).
Autorregulazio- jarduerak	<p>Atal hau multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Ekintzailatza-kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea. <p>Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea. • Motibazioa eta gogo-indarra autorregulatzea, erabakiak eta betebeharrak gauzatzeko. • Nork bere erabakiak modu autonomoan hartzea eta nork bere gain hartzea norberaren erabakien eta betebeharren ardura.
Zer ikasi duzu gai honetan?	<p>Ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko planteatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzizko komunikazio jariakor, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea. <p>Ekintzailatza-kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.

2.2. Edukiak, prozedurak eta jarrerak

Oinarri gisa hartutako curriculumaren konpetentzia-ikuspegia hartzen du kontuan, eta erronkei aurre eginez barneratzen dira edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak). Esan daiteke, beraz, edukiak direla ikasleak ikasegoerak ebazteko gai dela erakusteko behar dituen baliabideak. Horrek ikaskuntzak eskuratzeta eta mobilizatzea eta horiek transferitzeko gaitasuna bultzatzen du, eta, horrela, ikasleen prestakuntza-bilakaeran heldutasun-maila eta kalitate handiagoko ikaskuntza garatzen da.

Zehatzago esanda, hauek dira hiru eduki-mota horien ezaugarriak:

- **Kontzeptuzko edukiak:** jakintza teorikoak dira, hau da, jakintzari buruzko datuak, gertaerak, kontzeptuak eta printzipioak, ikasgaitan antolatua.
- **Jarrerazko edukiak:** ikasitako joerak, ohiturak edo jarrerak dira, nahiko iraunkorrak, eta beren oinarrian gauza, pertsona edo egoera jakin bati buruzko jakintzak, sinesmenak, lehentasunak, balioak eta abar daude.
- **Prozedurazko edukiak:** kontzeptuzko eta jarrerazko edukiak eskuratu ahal izateko estrategia edo urrats ordenatuak dira, eta trebetasunetan islatzen dira.

Hiru eduki-mota horiek bereiztea komeni da, eduki-mota bakoitza desberdin irakatsi eta ikasten baita, baina azpimarratu beharra dago hirurak banaezinak direla ikaskuntza-prozesuan.

Konpetentzien arabera hezkuntza-ikuspuntuan jakintza akademikoak eskuratzeko beharrezkoa eta ezinbestekoa izaten jarraitzen du, baina ez da nahikoa. Konpetente izateko beharrezkoa da, dena delako problema konpontzeko jakintza egokia edukitzeaz gain, eskuratutako jakintzak modu integratuan mobilizatzen jakitea, zereginaren ezaugarrien arabera, bai eta zeregin hori konpontzeko behar diren prozedurazko jarrerak eta trebetasunak edukitzea ere.

Garrantzi zientifikoak beharrezkoa izaten jarraitzen du kontzeptuzko edukiak hautatzeko, baina oinarriko konpetentziak eskuratzeko beharrezkoa den heinean. Ikuspuntua bestelakoa da: ikasgaitik abiatu ordez, funtsezko konpetentziak lortzeko behar diren edukiak hautatzen dira.

Edukiak hautatzeko irizpide berri horren ondorioz, hezkuntzaren egoera eta tesuingurua aldatu egin dira. Alde batetik, zabaldu egin dira Oinarriko Hezkuntzari egotzi ohi zaizkion funtzioak. Eskolaren funtzio tradizionala izan da alfabetatzea eta oinarriko jakintzak transmititzea, diziplina-arloetan antolaturik. Gaur egungo funtzioak ugariagoak eta konplexuagoak dira; izan ere, aipatutakoez gain, eskolari eskatzen zaio pertsona osoki garatzen lagundu dezala maila guztietan (fisikoa, kognitiboa, estetikoa, komunikatiboa, soziala, afektiboa, espirituala...), eta lagundu dezala enplegurako prestatzen eta herritar arduratsuak prestatzen. Bestalde, jakintzen multzoa gero eta handiagoa da eta oso bizkor espezializatzen da, jakintzak zaharkituak geratzeraino, eta horrek zaildu egiten du garrantzitsutzat eta iraunkortzat jo daitezkeen edukiak hautatzea. Horretaz gainera, hezkuntza bizi osoko lana denez, jakintza akademikoak eskuratzeta erlatibizatu eta denbora-esparru zabala-goan sartzen dira.

Nolanahi ere, konpetentzia-ikuspegian oinarritzeak ez du aitzakia izan behar bigarren mailan uzteko oinarriko hezkuntzaren funtzioa, hau da: garrantzitsutzat jotako kultur edukien transmisioa ziurtatzea. Kontzeptuzko eduki guztiek ez dute, derrigorrez, konpetentziak gauzatzeko baliabide izan behar;

aitzitik kultura sendotzen lagundu dezakete, eta, era horretara, pertsonen izaera pertsonala eta soziala osatzeko eta errealitatea ikusteko eta interpretatzeko modua dira.

Ezagutza zientifikoak pertsonak gaitzen ditu, beren osasuna hobeto kontrolatzeko eta hobetzeko eta zientziak eta haren prozedurek gizarte-ongizateari egiten dioten ekarpena ulertzeko.

Ezagutza zientifikoa jakintza integratua da, eta zenbait diziplinatan antolatuta dago. Horrek guztiak berekin dakar metodo zientifikoak ezagutzeko eta erabiltzeko beharra, ezagutzaren eta esperientziaren esparru guztietako problemak identifikatzeko eta zenbait alorretako gizarte-ohiturak ikuspegi kritikoaz balioesteko.

Oinarrizko jakintzak modu konpetentzian landu behar dira, irakasgaiaren konpetentzia espezifikoen garapenarekin lotuta jaso daitezten beti. Bestela esanda, oinarrizko jakintzak konpetentzia espezifikoa lantzeko bitartekoak dira, baina baita ikasleek eskuratu behar dituzten zientziei buruzko gutxieneko ezagutzak ere.

Etapako azken bi ikasturteetan, oinarrizko jakintza horiek zazpi multzotan antolatzeko dira:

- “Proiektu zientifikoa: ikasleei pentsamenduaren eta metodo zientifikoaren inguruko sarrera egiten die. Multzo hau zeharkakoa da etapako azken bi ikasturteetan.
- “Zelula”: mikroskopiaren eta luparen bidez hainbat lagin behatzeko tekniken azterketa egiten da.
- “Geologia”: besteak beste, prozesu geologikoen azterketa, arroken eta mineralen identifikazioa, Lurraren historia geologikoa eta paisaiaren aldaketak lantzen dira.
- “Giza gorputza eta ohitura osasungarriak”: giza anatomia eta fisiologia, eta ohitura osasungarrien garrantzia aztertzen ditu.
- “Osasuna eta gaixotasuna”: izaki bizidunen osasunarekin lotutako alderdi onuragarri eta kaltegarri batzuk jorratzen ditu, baita haien ikerketak planetaren bizikaltaterako duen garrantzia ere.
- “Genetika eta eboluzioa”: ezagutza horiek aplikatzen direneko legeak, mekanismoak, teoriak eta problemen ebazpena aztertzen ditu.
- “Lurra unibertsoan”: unibertsoaren jatorriari buruzko teoriak, hipotesiak eta ikerketa nagusiak biltzen dituzte.

Laburbilduz, derrigorrezko hezkuntzaren azken bi ikasturteetan Biologiaren eta Geologiaren ikuspegiak tratamendu esperientzial eta praktikoa eduki behar du, ikasleek aukera eduki dezaten esperientzia arlo akademikotik haratago zabaltzeko eta eguneroko egoerekin lotzeko.

Horrek nabarmen lagunduko du ikasle guztiek zientziaren berezko trebetasunak gara ditzaten, beharrezkoak baitira hurrengo hezkuntza-etapetan ibilbide zientifikoetan jarraitzeko edo ibilbide ez-zientifikoak egin nahi dituzten ikasleei oinarri zientifiko osatua emateko.

Curriculumeko osagai horiek guztiak –konpetentzia espezifikoa, ebaluazio-irizpideak eta oinarrizko jakintzak– elkarren artean lotuta daude, eta osotasun bat osatzen dute, zentzu orokor eta bateratua emanez irakasgai honen curriculumari. Lotura hori ikasgelako programazioetan islatu beharko litzateke.

Ikasgelan lan egiteko proposamena dakar ikasmaterialak, eta gai-zerrenda hau proposatzen da gure testuliburuan:

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak
2. Unibertsoaren jatorria
3. Bizitzaren jatorria eta astrobiologia
4. Zelularen ugalketa
5. Karaktere genetikoaren herentzia
6. Izaki bizidunen eboluzioa
7. Lurraren historia
8. Lur-barneko higidurak eta arriskuak
9. Kanpo-geomorfologia eta arriskuak

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira. 50tik 54ra bitarteko orrialdeetan adieraziko dugu nola lotzen diren testuliburuaren jarduerak eta curriculumaren edukiak (oinarrizko jakintzak) eta ebaluazio-irizpideak.

2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa ikasmaterialean

Hizkuntzari dagokion berezitasuna alde batera utzita (Euskara egokia, zuzena eta dagokion mailan ulertteraza erabiltzen duen baliabide didaktikoaren beharra da eskaera honen arrazoi nagusietako bat), hainbat ekimen proposa daitezke curriculumean euskal dimentsioa agerian jartzeko.

Testuliburuan euskal dimentsioarekin zuzenean lotzen diren jarduerak honakoak dira:

- Euskal Herriko behatokiak (teleskopioak) (30. or.)
- Minbiziak eragindako gaixo eta heriotzak Euskadin 2020an (80. or.)
- Urtean Euskadin jaiotako 5.000 umetatik batek izaten du fibrosi kistikoa (104. or.)
- Euskal Kostaldeko geoparkea (148. or.)
- Euskal Herrian azken 100 urteetan izandako seismoak (169. or.)
- Euskalsis, Euskadiko hainbat tokitan kokatutako neurketa-estazioak (169. or.)

Bestalde Curriculum lantzeko, Euskal Herriko hainbat zientzia erakundea eta zientzialariek kontaktuan jar daitezke.

- Elkarte zientifikoak ikerketarako enpresak: Aranzadi, AZTI...
- Parke Teknologikoa: <https://parke.eus/eu/> Zamudio, Miramon, ...
- Unibertsitateak: EHU-ko unibertsitatea, Deustu Unibertsitatea, Arrasate Unibertsitatea...
- Osasun-ikerikuntza zentroak: Biogipuzkoa, Bioaraba, Biobizkaia...
- Sona handiko euskal zientzialariak eta ikertzaileak

2.4. Ebaluazioa ikasketa-prozesuan: ebaluazio-tresnak

Konpetentzia espezifikoen ebaluazioa –funtsezko konpetentzien deskriptore operatiboei lotuak– ebaluazio-irizpideen bidez egiten da, eta emaitzak eta prozesuak neurtzen dituzte modu ireki, malgu eta interkonektatua curriculumaren barruan, oinarrizko jakintzen bidez. Horrela, Biologiako eta Geologiako curriculumaren helburu nagusia da ikasleen ebaluazioa konpetentzien pentsamendu zientifikoari lotutako prozesu kognitiboen jardunera bideratzea gehienbat.

Ebaluazioa irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren beste fase bat baino ez da. Baliagarria izan behar du bai irakaslearentzat (irakaskuntza antolatzen laguntzeko)

bai ikaslearentzat (ikaskuntza-prozesuan laguntzeko). Funtzio bikoitza du: ikasten laguntzea eta ikasleak kalifikatzea.

Zientziak ikastea zailtasunez betetako prozesua da, eta zailtasun horien jatorriak ebaluatu behar dira, irakasleak ikasleei horiek gainditzen laguntzeko eta ikasleek horiek beren kasa erregulatzeko. Hala, ebaluazioa ikaskuntzaren motorra izango da.

Garrantzitsua da irakasleek ikasleei erregularitasunez behatzea, aurrerapenak berriro doitzen laguntzeko eta baliabideak eraginkortasun handiagok erabiltzeko. Horretarako, hainbat motatako ikaskuntza-egoerak proposatu behar dituzte eta horietako bakoitza behatzeko, ebaluatzeko edo kontrolatzeko tresnak prestatu.

Era berean, ebaluazioa ikasle bakoitzaren erantzukizuna da. Irakasleek autoebaluatzeko eta koebaluatzeko (maila berekoen arteko ebaluazioa) jarduerak egin ditzakete, baita hori gauzatzeko tresnak proposatu ere ikasleei.

Ikasle bakoitzak gaitasunak zenbateraino garatu dituen justifikatzeko nahikoa datu izan behar ditu irakasleak, horietan oinarrituta iritzi bat eman ahal izateko. Iritzi hori balioduna dela bermatzeko, ikasgairako zehaztutako helburuetan eta curriculumean ebaluatzeko ezarritako irizpideetan oinarrituko da.

Esandakoa kontuan hartuz, alderdi hauek aztertu behar dira ebaluazioaren inguruan:

ZER EBALUATU?

Jakintzagaiaren helburu orokorrak gaitasunen garapenarekin lotuta daude, eta azken batean, zer ebaluatu behar den jakiteko erreferentzia dira. Helburu horiei jarraiki, hauek dira Natura Zientziak jakintzagaia ebaluatu daitezkeen alderdiak:

- Zientziaren ideiak ulertzea.
- Errealitatea azaltzeko eskemak egitea.
- Problema ebazteko estrategiak erabiltzea eta ikerketa txikiak egitea.
- Gai zientifikoen inguruko informazio-iturriak erabiltzea eta zientziaren ideiak hizkuntza egokiarekin komunikatzea.
- Zientzialarien jarduteko modua ikastea.
- Jarrera zientifikoak, balioak eta zenbait arau bereganatzea.
- Tokiko eta mundu mailako arazoengatik inguruko erabakiak hartzean ideia zientifikoak aplikatzea.

Edukien bidez helburu orokorrak zenbateraino lortu diren egiaztatzeko, ebaluazio-irizpide jakin batzuk eta adierazleak aplikatuko dira. Horiekin, behatu daitezkeen portaerak erlazionatu eta helburuen garapen-maila ebaluatuko da.

Prozesu hori errazteko, helburu eta ebaluazio-irizpide bakoitzarekin lotutako jarduerak adierazita daude irakaslearen gidaliburuan. Era berean, irakasle bakoitzak bere erabakiak hartzeko askatasuna badu ere, zenbait gomendio proposatzen dira irakaslearen gidaliburuan, jarduera bakoitzean metodologia jakin bat aplikatu dezaten.

NORK EBALUATZEN DU?

Ebaluazioa, ikaskuntzak erregulatzeko prozesu baten parte den neurrian, irakaslearen eta ikaslearen erantzukizuna izan behar da.

Irakaslea: informazioa biltzeko, aztertzeko eta erregulatzeko prozesuetan parte hartzen du, ikaslearen zailtasunak ezagutzen ditu eta horiek gainditzeko estrategia onak erabakitzen ditu. Gainera, ikasleak norbera ebaluatzea sustatu behar du, baita akatsen zergatiak ulertzen laguntzea ere.

Ikaslea: norbera erregulatzeko estrategiak aplikatu behar ditu eta autoebaluatzeko gai izan behar du, hau da, zailtasunak hauteman, horien zergatia ulertu eta horiei aurre egiteko erabakiak hartu behar ditu.

Talde bereko ikasleek elkarri ebaluatzeak (koebaluzioa) ikasten laguntzen du, gainerako taldekideekin eta irakaslearekin ideiak alderatzen dituztenean akatsak hobeto hautematen dituztelako eta ekoizpenak hobetzen ikasten dutelako.

NOIZ EBALUATU?

Irakaskuntza/ikaskuntzako prozesuaren hasieran, prozesuan eta amaieran ebaluatu behar da. Tradizionalki, hiru ebaluzio-mota bereizten dira, egiten den momentuaren eta lortu nahi den helburuaren arabera.

A) Ebaluzioa ikaskuntza-prozesuaren hasieran

Hasierako ebaluzio diagnostikoan datza. Irakaskuntza/ikaskuntza prozesu jakin bat hasi aurretik ikasle bakoitzaren egoera aztertzea da helburu nagusia, irakasleak eta ikasleak abiapuntuak zehaztu eta prozesu hori beharren arabera moldatu ahal izateko. Ebaluzio hori ikasturte hasieran egingo da, eta programa egokitzeko aukera ematen du.

Ebaluzio horretan oinarrituta, irakasleak aurreikusitako irakaskuntza-ikaskuntza jarduerak egokitu beharko ditu. Adibidez:

- Hasierako programa aldatzea, dela edukiak edo jarduerak erantsiz dela horiek murriztuz edo egokituz.
- Ikasleari abiapuntuez, ideiez eta prozedurez eta ikuspuntu aniztasunez ohartzen laguntzen dizkieten jarduerak antolatzea.
- Zailtasun zehatzak dituzten ikasleei laguntza ematea, esaterako, ikaskideen laguntza jasotzea edo horiek ikasgelan egiten duten lanari jarraipena ematea.
- Ikasleak taldetan banatzea. Talde horiek heterogeneoak edo homogeneoak izan behar dute, jardueren arabera.

B) Ebaluzioa ikaskuntza-prozesuan

Ebaluzio horri ebaluzio hezitzailea deritzo, eta garrantzitsuena da ikaskuntzaren emaitzei dagokionez, zailtasunak hautematen diren unean bertan horiek gainditzeko laguntza eskaintzen dielako ikasleei. Gainera, prozesuan zehar ikaslea autorregulatzea du helburua.

Ebaluzio honen lana da zeregin bat egitean ikasleak zer eskema mental eta estrategia erabiltzen dituen hautematea, eta ez horren emaitzak. Ikasleak zereginaren helburuak ezagutzen dituen, horren plangintza egokia egiten duen eta ebaluatzeko irizpideak identifikatzen dituen ebaluatu nahi da.

Ebaluzio hori irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren edozein unetan egin daiteke; hortaz, ezin zaio une zehatz bat esleitu, nahiz eta badauden informazio hori biltzeko bereziki egokiak diren uneak. Adibidez: koadernoak jasotzen direnean, eskolan aurkezpenen bat egiten denean, bereziki garrantzitsuak diren jarduerak egiten direnean (esperientzia baten diseinua, eztabaidak, irteerak, etab.).

C) Ebaluzioa ikaskuntza-prozesuaren amaieran

Ebaluzio batutzaila prozesu baten amaieran egiten da, unitate didaktiko baten edo ikasturtearen bukaeran. Ebaluzio horren xedea da ezagutzen garapena zehaztea eta ikasle bakoitzaren ikaskuntza-maila adieraztea. Informazioa biltzea eta ikasleak eta diseinatutako irakaskuntza-prozesua kalifikatzeko tresnak sortzea dira azpimarratzen dituen alderdiak. Ebaluzio hori ezin da azterketa baten bidez bakarrik egin, baizik eta ikaskuntza-prozesuaren garapenean bildu diren datuen bidez.

Funtsean, ikaslearen ezaugarriek sistemaren eskaerak betetzeko gizarte-funtzioa du ebaluazioak. Baina funtzio hezitzaile-erregulatzailerak ere izan dezake. Funtzio hori bideratuta dago, batetik, eraikitako ezagutzek ikasten jarraitzeko aukera ematen duten egiaztatzerak (hala ez bada, ikasle batzuentzako zeregin zehatzak planifikatu behar dira, errehabilitazio-jarduerak deritzenak), eta, bestetik, aldatu beharreko irakaskuntza-sekuentziaren alderdiak zehaztera.

NOLA EBALUATU?

Ebaluazio-jarduerak ezin dira irakaskuntza-jardueren diseinutik kanpo geratu. Are gehiago, askotan, irakaskuntza-jarduerak eta ebaluatzen diren jarduerak bat egingo dute. Tresna-mota berdina ikaskuntzaren hainbat unetan izan daiteke baliagarria, nahiz eta bildutako datuen arabera hartzen diren erabakiek ez duten zertan berdinak izan.

Besteak beste, tresna hauek eman ditzakegu adibide gisa: galdera irekiak, aurreikuspen sinpleak egitea, aukera itxiak dituzten galdetegiak, txosten pertsonalak, solasaldiak edo eztabaidak, eskolako egunerokoa idaztea, ikaslearen lan-koadernoak, behaketa-txantiloak, banakako edo taldeko elkarrizketak edo testak, arkatxak eta paper bidezko frogak, mapa kontzeptualak, Gowin V diagrama, fluxu-diagramak, ebaluazio-kontratuak, zientzietako portfolioak, ahozko aurkezpenak egitea, idatzizko frogak edo azterketak...

Kontuan hartu behar dugu ebaluatzen diren tresnen zerrenda irekia dela, eta, kasu guztietan, bildutako informazioaren kalitatea planteatutako arazoaren edo galderen mende eta ebaluatu behar diren objektuen egokitasunaren mende egongo dela.

Taula honetan ikus dezakegu zer lotura duten testuliburuak osatzen duten zenbait atalek ebaluazio-prozesuarekin.

Liburuaren atala	Ebaluazio-prozesuarekin lotura
Zer dakizu gai honi buruz?	Ikasleek aurretiko ezagutza balioesteko helburua du. Gaiaren bukaeran, jarduerak bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, eta ikasleek ikasitakoa ebaluatzen da tresna da.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	Atal hori gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleek ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea da helburua. Gaiaren bukaeran, jarduerak bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzen eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko.
Zer ikasi duzu orain arte?	Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzen eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko planteatuta dago.
Ikasegoera	Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, ikasegoeraren aurkezpena egiten da gaiaren hasieran, eta dagokion ebazpena gaiaren bukaeran kokatuta dago. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batekin aplikatzen dute ikasleek.
Autorregulazio-jarduerak	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzen eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.
Zer ikasi duzu gai honetan?	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzen eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.

Horrez gainera, material didaktikoan proposatutako edozein jarduera baliatu daiteke ebaluazio-prozesuan; izan ere, 50tik 54ra bitarteko orrialdeetako koadroetan adieraziko ditugu eduki edota ebaluazio-adierazle jakin batekin edo gehiagorekin lotuta dauden jarduera guztiak.

2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

1. Estrategia metodologiko orokorrak

Material didaktikoaren konpetentzia-ikuspegia kontuan hartuta, ezagutzak irakasteaz gain, ikasleei gertueneko testuinguruarekin lotutako zereginak proposatu behar zaizkie, neska-mutilek kontzeptuzko edukiak, prozedurak eta jarrerak abian jarritzen. Hala bada, ikasleei problemak ebazten, ezaguerak aplikatzen eta ekintzara bultzatzen lagunduko dizkieten "zereginak" nahiz egoerak diseinatzeko gai izan behar dute irakasleek, eta material didaktiko egokiak izan behar dituzte eskura.

Hala ere, material didaktiko horiek ez dute hutsean funtzionatzen: ezinbestekoa da haiek testuinguru baten barruan kokatzea, ezaugarri jakineko irakasle eta ikasleen premiak kontuan hartuz. Irakasleei dagokie materialok beren ezaugarri pertsonalen eta testuinguruaren arabera egokitzea eta moldatzea.

Ikasleak ez dira informazioa pasiboki jasotzen duten hartzailak, jasotako informazioa aktiboki eraikitzen duten subjektuak baizik. Horrenbestez, aurretiazko zer ezagutza, gaitasun, estilo kognitibo, motibazio eta abar dituzten, halaxe jaso eta integratuko dute informazioa ikasleek.

Biologia eta Geologia ikasteak erantzun zientifikoak bilatzeko interesa piztu behar du ikasleengan, eta zientzia- eta teknologia-jardueraren berezko gaitasunez jabetzen lagundu behar die. Hori dela eta, irakasgai honetako metodologia didaktikoak alderdi hauek hartu behar ditu kontuan:

- Biologiaren eta Geologiaren berezko izaera (esperimentaltasuna) baliatu eta eguneroko ohiko jarduera izatea lortu behar du; ikasleen motibazioa piztuko du horrek, zalantzarik gabe.
- Laborategian ezin esperimentatu denean, programa eta aplikazio informatiko interaktibo ugari erabil daitezke. Ikasleen motibazioa pizteaz gain, gaur egungo ikasleen lan egiteko eta komunikatzeko ohituretara hurbilduko gara.
- Biologiaren eta Geologiaren testuinguru sendotu eta nabarmendu behar du; hori lortzeko modu egokia da Biologia eta Geologia ereduari eta prozedurari buruzko ezagutza integratua ohiko egoeretan aplikatzea eta, horretarako, jarduerak egitea, bai ikasgelan bai ikasgelatik kanpo, inguruko errealitatea aztertzeko, eta eguneroan erabili ohi ditugun materialekiko esperientziak programatzea. Jakintza-arlo honetan izaten diren aurrerapenak edo teknikaren eta teknologiaren esparruan dituen ondorioak analizatzea izan liteke horretarako beste modu bat, eta haiei buruzko iruzkinak egitea, hedabideetan argitaratzen diren berriak erabiliz.
- Gizartean interesa duten zientzia-gaiak eta -problema ere landu behar dira, azken ikerlanen ondorioak eta ikuspegiak kontuan hartuz eta, etikan oinarrituta, taldean erabaki arrazoituak hartzearen garrantzia balioetsiz. Kontuan eduki behar da zientziari buruzko jakintzak eginkizun garrantzitsua duela etorkizuneko herritarrek, gizarte demokratiko baten esparruan, erabaki arrazoituak hartzen parte hartzeko.
- Zientziaren izaera nabarmendu behar da: edozein giza jarduera bezala, testuinguru sozialek, ekonomikoek eta etikoek baldintzatzen dute Biologia eta Geologia; hortaz, ez da harrarazi behar zientzia akademizista eta formalistatza, eta zientziak testuinguru sozialak eta problemek pertsonengan (oro har eta tokian-tokian)

dituzten ondorioak kontuan har ditzan bultzatu behar da. Ikasleek gai izan behar dute bereizteko zer galderari erantzun diezaioketen ikerketa zientifikoaren bidez, eta orobat bereizteko azalpen zientifikoak zientifiko ez diren etik; horretarako, zientzia-ezagutzak ez ezik, zientziaren izaerari buruzko jakintza ere behar dute.

- Talde-lana eta kideekiko eta irakasleekiko elkarrekintza eta elkarrizketa sendotu eta nabarmendu behar dira, norberaren ideiak ahoz eta errespetuz adierazteko gaitasuna hobetzeko.

Esandako guztia gelan abiatzeko proposamen eraginkorrak bideratzeko ezinbestekoak dira ikasleen parte-hartzea bultzatzeko eta lorpen eta aurrerapen maila egokiak erdiesteko. Proposamen eraginkor horiek lortzeko, zenbait elementu giltzarri behar dira.

Adibidez, zientzia irakasteko proposamen egokiak erabilia, oinarrizko kontzeptuak eraginkortasunez planteatu ez ezik, irakastordua erakargarriak, bizigarriak eta atseginak ere izaten dira. Zientziaren lan-metodoa dela-eta, ikasleek beren bizitzan interesgarriak diren gaiei buruzko ikerkuntza zientifikoak egiten dituzte, IKTak baliatuz askotan, eta gai horiei loturiko ideiak eztabaidatu eta ezagutzak aurkezten dituzte. Beste zenbait eskolatan, aldiz, irakasleen erakustaldiak izan ohi dira lan esperimentalaren ardatz nagusia, eta ikasleak ez dira ikerkuntza zientifikoaren benetako prozesuan murgiltzen.

Maila honetako zientzietako irakastordua oso garrantzitsuak dira ikasleak zientziaren mundura bideratzeko, hau da, zientzia-bokazioak pizteko edota sendotzeko. Hori dela-eta, mailari dagozkion erroka egokiak eskatzearekin batera, funtsezkoa da irakaspen aktiboa, erakargarria eta arrakastatsua eskaintzea, ikasleak gustura sentitu daitezten eta zientzia-ikasketak egitea erabaki dezaten. Bestela, eskola-lata eta etsigarria izan daiteke, eta frustrazioa baino ez du eragingo ikasleengan. Begi-bistakoa da zer aukera hobetsi behar dugun zientzia-irakasleok, eta helburu horretara heltzeko baliabide egokiak, hau da, ikasteko eta irakasteko proposamen bideragarriak, eskaini behar ditugu.

2. Ikasteko eta irakasteko ereduak

Ikastea eta irakastea prozesu konplexuak dira, eta irakasleek ez dituzte beti modu berean irakasten curriculum osatzen duten alderdiak. Galdetzen zaienean, irakasleek ezin dute beti azaldu zergatik aukeratu duten prozesu (metodo) jakin bat, eta ez beste bat, curriculumaren alderdi jakin bat irakasteko. Irakasleek oharkabean (jakitun edo kontziente izan gabe) erabiltzen dituzte beren ikasleekin ongien egokitzaren diren ikasteko eta irakasteko ereduak.

Ikasteko eta irakasteko ereduak buruzko ezagutza garatzen badute, irakasleak gai izango dira egoera jakin batean zer metodo erabili behar diren ulertzeko, eta zergatik diren metodo horiek beste batzuk baino hobekak. Ikasteko eta irakasteko ereduak esplicituki kontuan hartzea, hau da, zer eredu erabili behar diren eta noiz erabili behar diren zehazteak hainbat abantaila ekar ditzake: batetik, ikasleen ikasketen-prozesua hobetuko du, hau da, gehiago eta hobeto ikasiko dute; bestetik, hiztegi egokia emango die irakasleei beren esperientziei buruzko eztabaidak egiteko eta esperientzia horiek beren lankideekin partekatzeko; ondorioz, beren eguneroko praktika hobetzen lagunduko die.

Irakastordua planifikatzean, garrantzi handikoa da zer irakasten- eta irakaspen-eredu erabiliko diren zehaztea, eta ez da inolaz ere denbora galtzea; aldiz, aukera paregabea da hausnartzeko nola egokitu irakaspenak ikasleentzako ahalik eta era

eraginkorrenak izan daitezzen. Ikasteko eta irakasteko zenbait eredu ikaspenaren teoretan eta hezkuntza-ikerketan oinarrituta daude.

Haietako bakoitza egitura sendoa duen jarduera-segida batez osatuta dago, eta ikasleen erantzun- edo pentsamolde-mota jakin bat aztertzeko (antzemateko) eta garatzeko pentsatuta dago.

Irakasleak metodo bat edo bestea aukeratzen duenean, ikaskuntza-helburuak eta ikasleen beharrak balioetsi behar ditu; gainera, kontuan hartu behar du:

– Ikasgai batzuk beste batzuk baino egokiagoak dira metodo jakin bat edo beste erabiltzeko.

– Eredu bakoitzaren egokitasuna ikasle-mota jakin batekin lotuta dago, eta pentsatzeko (arrazoitzeko) hainbat konpetentzia (trebetasun) garatzen laguntzen du.

Eredu bakoitza bere horretan eta esplizituki erabiltzeak, hala nola metodoak kontuz aukeratzeak eta konbinatzeak, potentzial handia du ikasleen ikaskuntza-prozesua hobetzeko. Ikasten irakasteko prozesuaren alderdi metakognitiboarekin lotuta, hau da, “pentsatzeari buruz pentsatzea”, are gehiago bermatuko da ikasleen ulermena. Zientziaren arloari dagozkion ikasteko eta irakasteko bost proposamen nagusiak ditugu jarraian:

- **Irakaspen interaktibo zuzena:** irakasleak ikasleak gidatzen ditu planifikatutako jarduera-segida bati jarraituz ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko (sartzeko). Talde osoak berrikusten du ikasitakoa.
- **Esanahia eraikitzea:** irakasleak gai berri bat aurkezten du, eta hari buruzko aurretiko ezagutza identifikatzen du. Ikasleek beren ideiekin (ulermenarekin edo ezagutzarekin) bat ez datozen adibideak jasotzen dituzte; ikasleek beren ideiak eztabaidatzen dituzte, eta ezagutza berriak ulertzeko berregituratzen dituzte. Talde osoak berrikusten du ideia-aldaketa.
- **Ikerketa induktiboa:** ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak lantzen dituzte, eta datuak analizatzen eta sailkatzen dituzte hipotesiak plazaratzeko (antzera egin zuen Darwinek eboluzioari buruzko hipotesiarekin). Datu horiek berriz aztertu eta hipotesia baieztatu daiteke.
- **Ikerketa deduktiboa:** ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak garatzen dituzte; horretarako, hipotesi bat jasotzen dute, eta datuak biltzeko eta ondorioak ateratzeko biderik onena zein den zehazten dute. Hipotesia baieztatzeko edo gezurtatzeko datu gehiagorik behar ote den erabaki behar dute ikasleek.
- **Ereduak erabiltzea:** irakasleak eredu edo ideia berri bat aurkezten die ikasleei. Informazio hori gertaera baten hasierako azalpena emateko baliatzen da. Ikasleek eredu hori aztertzen dute, eta haren mugak identifikatzen dituzte. Horrela, ikasleek lanean jarraitzen dute, eta egoera hobeto deskribatzen duen eredu berria osatzen dute.

Jarraian, sakontasun handiagoz aztertuko ditugu gure ustez egokienak diren bi ereduak:

A. Esanahia eraikitzea

Ikaskuntza-metodo honetan, ikasleek munduari buruz dituzten aurretiko ideiak hartzen dira kontuan. Planteamendu konstruktibista da, eta ikasleen ezagutza birformulatzen eta doitzen laguntzen du prozesu metakognitibo bidez, kontzeptu-akatsak (aurretiko ideiak) aztertzeko eta konpontzeko aukerak ematen.

Ikasleei aukera eman behar zaie beren ereduak zalantzan jartzeko, berregitura-
tzeko eta garatzeko beste zenbait fenomeno azaltzeko, eta haien ulermen-maila
sendotuko du horrek.

Eredu zientifikoak adostasunaren bidez lortzen dira komunitate zientifikoaren ba-
rruan. Askotarikoak izan daitezke; adibidez, bi dimentsioko irudiak egin ditzakegu
(begi baten diagrama), edo hiru dimentsioko egiturak (eredu molekularrak). Denbo-
ra ere erabil dezakegu dimentsio gisa (animazioak egin daitezke materiaren izaera
erakusteko).

Analogiak dira irakasteko eredu azpikategoria bat, eta ohiko objektuekin edo
prozesuekin eginiko alderaketetan oinarrituta daude. Ilustrazio oso erabilgarriak
aurki ditzakegu; baina, askotan, azaleko paralelismoak baino ez dituzte egiten
azaldu nahi dugun ideia abstraktuarekin.

Adibidea:

- Ikasleek ereduak egingo dituzte unibertsoaren sorrerari eta eboluzioari buruz-
ko teoriak lantzeko. Horrela, puxika baten laguntzarekin, galaxien urruntze-
higidura aztertuko dute.
- Grafikoki aztertuko dituzte datu esperimentalak, eta galaxien posizioaren eta
urruntze-abiaduren arteko erlazioa zehaztuko dute. Gainera, iragarpenak ere
egingo dituzte beste zenbait galaxia non dauden eta nola urruntzen ari diren
zehazteko.

3. Ikasegoerak

Konpetentzia izateko, modu integratuan erabili behar dira norberak eskuratuta-
ko baliabideak, erronka edo arazo diren egoerak ebazteko. Gainditzeko moduko
zailtasun-maila izan behar dute arazo eta egoerek; baina, era berean, ikasleentzat
erronka izan behar dute.

Testuinguru horretan, **ikasegoerak** dira ikasleek funtsezko konpetentziekin eta
berriazko gaitasunekin lotutako jarduerak hedatzea dakarten egoerak eta jar-
duerak, horiek eskuratzen eta garatzen laguntzen dutenak. Oztopo bat edota
erronka bat aurkezten duen ariketa konplexua da ikasegoera, eta ikasleak esku-
ratutako hainbat eduki baliatu behar ditu (ikaspen berriak lortzen dira hura ebaz-
tearen ondorioz). Ikasegoera batean, ikasleek, banaka edo taldeka, testuinguru
zehatz batean kokaturiko informazio-sorta bat artikulatu behar dute ataza jakin
bat egiteko; gainera, ikasegoeraren ebazpena ez da agerikoa. Ikasleak ikase-
goera hori ebazteko gai izatea da xedea, testuingururik gabeko diziplina-edukiak
alde batera utzita.

Oinarritzko jakintzetan gaitasunak eskuratzen laguntzeko moduan lan egitea ahalbi-
detzen dute ikas-egoerek. Horretarako, helburu argi batetik abiatuta, errealitatea-
rekin lotuta egon behar dute, eta ikasleak hausnarketara eta lankidetzara bultzatu
behar dituzte. Diziplinarteko ikuspegiak irakasgaia sakonago barneratzen lagundu-
ko du, ezagutzaren beste adar batzuetara hedatuko baitira haren sustraiak. Hala,
Biologia eta Geologia alorraren bitartez, ikasleek pentsamendu zientifikoa gara-
tzeko eta aplikatzeko beharrezkoak diren gaitasunak eskuratu ahal izango dituz-
te, baita maila pertsonalean, sozialean eta profesionalean integratu ere. Prozesu
horretan arreta berezia eskainiko zaio konpetentziak garatzeko garrantzitsua den
ikaskuntza sustatzeari, autonomia eta gogoeta sustatuz.

XXI. mendeko funtsezko konpetentzien eta erronken arteko loturak emango die zentzua ikaskuntzei, eguneroko bizitzako egoera, gai eta arazo errealetara hurbilduko baitu eskola, eta horrek, era berean, ikasegoera esanguratsu eta garrantzitsuak bultzatzeko beharrezko laguntza emango die ikasleei zein irakasleei.

Konpetentzia izateko, modu integratuan erabili behar dira norberak eskuratu dituen baliabideak, erronka edo arazo diren egoerak ebazteko. Gainditzeko moduko zailtasun-maila izan behar dute arazo eta egoerek, baina, era berean, ikasleentzat erronka izan behar dute.

Konpetentziaren osagai diren eduki eta gaitasunekin batera, egiteko edo egoera horiek dira integrazio-lanaren oinarrizko elementuak. Ikasegoerak lau eremu nagusitan sailkatu daitezke: pertsonala, soziala, akademikoa eta lanekoa. Taula honetan ikus ditzakegu eremu bakoitzari lotutako zenbait adibide.

Adibide gisa, ikasegoera hauek eman daitezke:

Eremua	Ikasegoera
Pertsonala	<ul style="list-style-type: none"> • Baliabide naturalen (materialak eta energetikoak) kontsumoa • Substantzia toxikoak
Soziala	<ul style="list-style-type: none"> • Ingurumen-arazoak • Material berriak • Sasizientziak
Akademikoa	<ul style="list-style-type: none"> • Laborategiko segurtasuna • Zientzia-museoak
Lanekoa	<ul style="list-style-type: none"> • Energia-hornidura • Ikerketa eta ikaskuntzak

Hezkuntzaren konpetentzia-ikuspegiari jarraituz, eskolaren rola ezin da mugatu edukiak irakastera eta ikasaztera, egoera konplexuak ebazteko ezagutza eskuragarriak erabiltzen eta transferitzen ere irakatsi behar baitu, ikasleak bizitza pertsonalerako, sozialerako, akademikorako eta lanerako prestatzeko.

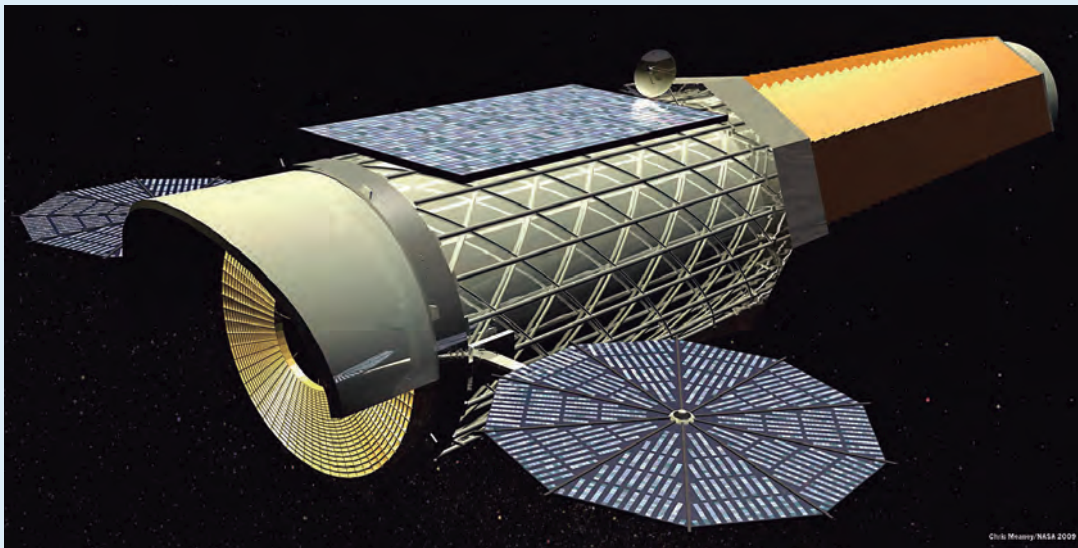
Material didaktikoan ikusten den moduan, ikasegoerak gai guztietan azaltzen dira. Gaiaren hasieran ikasegoera planteatzen da, eta bukaeran ikasegoerari irtenbidea emateko jarduerak egin behar dituzte ikasleek. Gainera, egindako lanaren sintesi-jarduera proposatzen da.

Ikasleek egin beharreko lana funtsezko konpetentziak garatzea dakar (STEM konpetentzia, hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia, konpetentzia digitala...); gainera, ikasegoeraren aurkezpenean adierazitako Garapen Jasangarrirako Helburuak ere lantzen dira.



IKASEGOERA. ZERTARAKO BALIO DU UNIBERTSOA IKERTZEAK?

Betidanik begiratu diogu gizakiok harriduraz zeruari. Eguzkia, Ilargia, planetak eta izarrak izendatu eta ezagutu nahi izan ditugu. Begi hutsez begiratzen, teleskopioak erabiltzera igaro ginen. Eta, orain, espaziora bidaltzen ari gara teleskopioak. Horrek teknologia berrien garapena ekarri du, eta, zoritxarrez, baita espazioa kutsatzea ere. Baina, zertarako balio du unibertsoa ikertzeak?



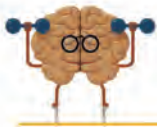
Ikasegoeran planteatuko arazoari irtenbidea emateko, hainbat jarduera egingo dituzu; bertan, besteak beste galdera hauei erantzuteko aukera izango duzu:

- Zer baliabide erabiltzen ditugu zerua aztertzeko?
- Zer erabilera dute eguneroko bizitzan espazioa esploratzeko teknologia berriek?
- Zer egin dezakegu espazioan uzten dugun zaborrarekin?

Bukatzeko, txosten bat egingo duzu jasotako informazio guztiarekin; bertan, unibertsoa ikertzeko erabiltzen diren baliabideak, erabilitako teknologien aplikazioa gure eguneroko bizitzan eta, ikerketa horrek espazioan eragiten duen inpaktua adieraziko dituzu. Taldeka, txostenaren informazioarekin gaiari buruzko poster bat prestatuko duzue ideia nagusiak laburbilduz.

Besteak beste, **GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURU** hauekin lotuta daude ikasegoera honetako jarduerak.





IKASEGOERA. EBAZPENA

ZERTARAKO BALIO DU UNIBERTSOA IKERTZEAK?

Zer baliabide erabiltzen ditugu zerua aztertzeko?

1920ko hamarkadaren bukaeran Hubble astronomoak Big Bang teoria proposatu zuen. Teoria horren arabera, orain dela 13.800 milioi urte inguru hasi zen unibertsoa zabaltzen.

- 1 Hubblek teleskopioa erabili zuen bere aurkikuntza defendatzeko.
 - a) Zer froga aurkeztu zituen?
 - b) Zer teleskopio-mota daude? Zer atal dituzte? Non kokatzen dira?
 - c) Gaur egun espazio-teleskopio askoren informazioa jasotzen ari gara. Bilatu teleskopio horiei buruzko informazioa: espaziora zer agentziak eta noiz bidali zuen, non aurkitzen diren, zer informazio bidali diguten, argazkiak...

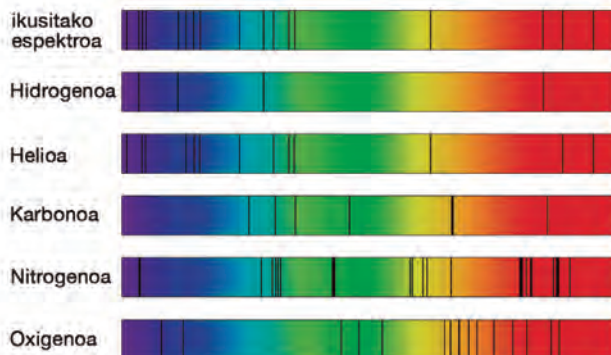
- 2 Azken urteotan ingeniariak eta zientzialariak aurrerakuntza teknologiko handiak egin dituzte unibertsoa aztertzeko. Teleskopioak gero eta zehaztasun handiagoko irudiak lortzen ari dira.

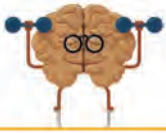
Ondoko irudietan hiru teleskopioen bitartez *Carina nebulosari* egindako argazkiak ikusten dira. Carina nebulosa Esne Bidekoa da, eta guregandik 8.000 argi-urtera dago.



Erabiltako teleskopioak goitik behera dira: Txileko teleskopio optikoa, Hubble espazio-teleskopioa eta James Webb espazio-teleskopioa.

- a) Zein da irudirik zehatzena?
 - b) Hiru argazkien artean alde handia dago. Azaldu diferentziaren arrazoia.
 - c) Webb espazio-teleskopioaren eraikuntzan mila pertsonak parte hartu dute 20 urtean zehar eta NASAk 9.000 milioi €-ko aurrekontua izan du. Inbertsio ona ala dirua xahutzea besterik ez da? Idatzi argudio-testu bat zure ideiak babesteko. Eredu-moduan 204. orrialdeko "Argudio-testua" erabil dezakezu.
- 3 Zeruari begiratzen diogunean, gure begiek Eguzkia eta beste izar askoren argia ikusten dute.
 - a) Zer beste erradiazio-mota igortzen dituzte izarrek?
 - b) Zer tresna erabiltzen dira horiek jaso eta aztertu ahal izateko?
 - 4 Demagun astronomo bat urrun dagoen izar baten argi-espektoari begira dagoela. Lurraren eta izarraren artean hautsezko eta izarrarteko gazezko laino handi bat dago. Izarrak espekto jarraituko argi zuria igortzen du, baina hodeiak xurgatzen du argiaren zati bat. Irudiak astronomoak ikusten duen argi-espektoa erakusten du, baita hainbat elementu pururen xurgapen-espektoak ere.





Erakusten diren bost elementuetatik, zein da izarrarteko hodeian daudenak? Justifikatu zure erantzuna.

- A. Hidrogenoa eta helioa
- B. Hidrogenoa eta oxigenoa
- C. Oxigenoa eta nitrogenoa
- D. Oxigenoa eta karbonoa
- E. Hidrogenoa, helioa eta nitrogenoa

5 Orain arte aipatu diren baliabideei esker astronomoek astro-motak eta haien eboluzioa ezagutzen dituzte.

- a) Eman astro-mota garrantzitsuenen izenak. Zein dira bakoitzaren ezaugarri nagusiak?
- b) Nola sortu eta eboluzionatu da Unibertsoa?
- c) Zein izan da eguzki-sistemaren eboluzioa?
- d) Aipatu unibertsoa aztertzeko erabiltzen diren baliabideak.

6 Azken urteotan astronomoek exoplaneta asko aurkitzen ari dira.

- a) Zer froga dituzte astro horiek daudela esateko?
- b) Zer tresna edo teknologia erabiltzen ari dira exoplanetak aurkitzeko?
- c) Zer garrantzi du guretzat exoplaneten azterketak?

Zer erabilera dute espazio-esploraziorako teknologia berriek eguneroko bizitzan?

Gaur egun, herrialde asko lan egiten ari dira espazio-esploraziorako programetan. Batzuetan elkarlanean ari dira, baina beste batzuetan elkarren arteko lehian. NASA eta ESA agenziak dira espazio-esplorazioaz ikertzen ari diren erakunde askotako bi.

Espazio-programetan baliatutako teknologia asko, eguneroko bizitzan ere erabiltzen ditugu.



7 Zein da ESA eta NASA agentzien hizkien esanahia? Nongoak dira?

8 Espazio-agentziek garatutako 1.500 teknologia baino gehiago erabili ohi dira gure eguneroko bizitzan. "Spinoff" esaten zaie. Jarraian hainbat adibide agertzen dira.





- a) Egunerokoan, zertarako erabiltzen dira lau horiek?
- b) Zer erabilera ematen zaie espazio-esplorazioan?
- c) Bilatu informazio-iturri fidagarrietan gure egunerokoan erabiltzen ditugun beste "spin-off" batzuen adibideak. Azaldu zertarako asmatu ziren eta zein den guk geuk ematen diogun erabilera.

9 Oso zabaldua dago hainbat tresna eta teknologia astronautek erabili zutela lehen aldiz, baina hainbat kasutan ideia okerra da. Adibidez, astronautek asko erabiltzen dute "belkroa", baina haiek baino lehen beste askok erabiltzen zuten.

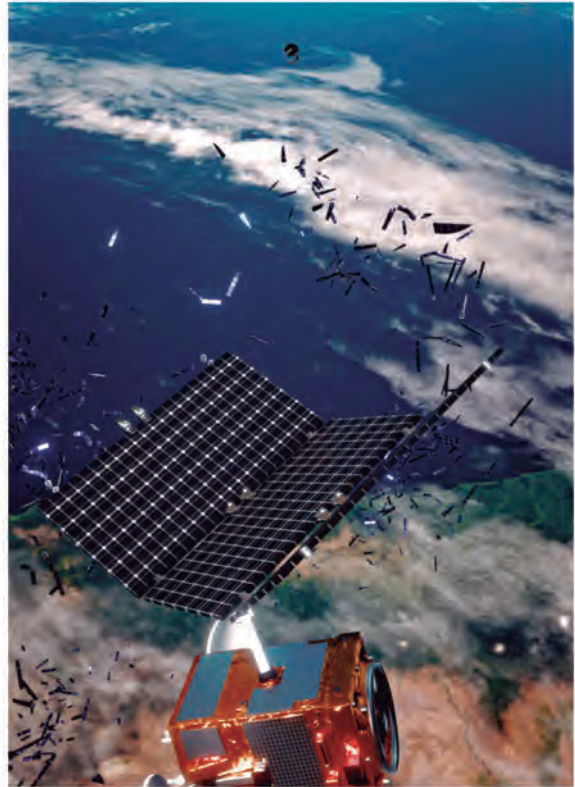
- a) Zertarako erabiltzen dute astronautek belkroa? Eta, nork asmatu zuen?
- b) Bilatu aurreko oker horien beste adibideak.

10 Europako espazio-agentziaren aurrekontua 2022 urterako 7.000 milioi eurokoa izan zen eta NASA agentziakoa 24.000 milioi dolarrekoa.

Jende askok pentsatzen du espazioaren esplorazioan inbertitzen den dirutza hori giza jardueretara bideratu beharko litzatekeela, adibidez, garapen bidean dauden herrialdeetara. Idatzi testu labur bat pertsona horiek kontrakoaz konbentzitzeko.

Zer egin dezakegu espazioan uzten dugun zaborrekin?

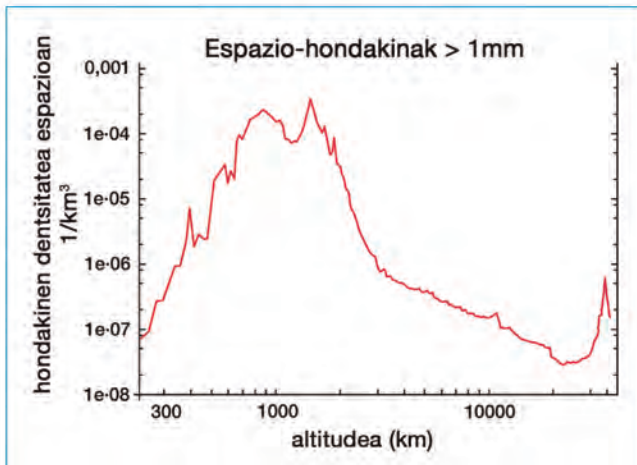
1957ko urriaren 4an espazio-aroa hasi zen. Espaziora bidalitako espazio-ontziek eta satelite artifizialek espazioan uzten dituzte hondakinak; hondakin horiek Lurraren inguruan orbitatzen ari dira.



11 Zabor objektu asko katalogatuak daude, baina ez denak. Eredu estatistikoetan oinarrituz, orbitan dauden 10 cm-tik gorako objektuak 36.500 direla kalkulatu da; 1.000.000, 1 cm-tik 10 cm-ra bitartekoak eta 130 milioi 1 mm-tik 1 cm-ra bitartekoak. Zein da objektu horien jatorria? Bilatu informazioa, eta eman adibide batzuk.

12 ESA espazio-agentziaren arabera, 2022. urtean Lurraren inguruan orbitatzen ari ziren zabor-objektuen masa 9.900 tonakoa zen, Eiffel dorrearen masa baino handiagoa.

Hondakinak oso sakabanatuta daude altitudetan. Batez ere gure gainetik 200 km eta 36.000 km artean aurkitzen dira. Lerrografikoak banaketa hori adierazten du.



- Zer altitudetan dago kontzentrazioarik handiena? Eta txikiena?
- Intenational Space Station (ISS) 300-400 km-ko altitudetan orbitatzen ari da. Zer zabor-kontzentrazio dago altitute horretan?

14 Jarduera espaziala aurrera doan neurrian, hondakinen kopurua, masa eta hartzen duten eremua gero eta handiagoa da. Badirudi “**zabor espaziala**” ez dela arrisku-tsua gizakiontzat, atmosferan desagitzen direlako lurrazalerantz erortzen badira.

- Atmosferan puskatzen badira, orduan, zer arrisku sortzen dute?
- Nola arautu beharko genituzke Lurra- ren orbitan egiten diren jarduera espazialak?
- Zer konponbide proposatzen dira zabor-objektuak tratatzeko? Bilatu informazioa, eta egin haren laburpena.

SINTESI-LANA

Aztertu arretaz ikasegoeran egindako jardue- ra guztiak eta bildu txosten batean informazio nagusia; bertan, adierazi unibertsoa ikertzeko erabiltzen diren baliabideak, erabilitako tek- nologien aplikazioa gure eguneroko bizitzan eta, ikerketa horrek espazioan eragiten duen inpaktua. Taldeka, txostenaren informazioare- kin gaiari buruzko **poster bat** prestatuko du- zue ideia nagusiak laburbilduz.



Nola lantzen dira Garapen Jasangarrirako Helburuak egoera honetan? Kontuan izan 207. orrialdean emandako informazioa.

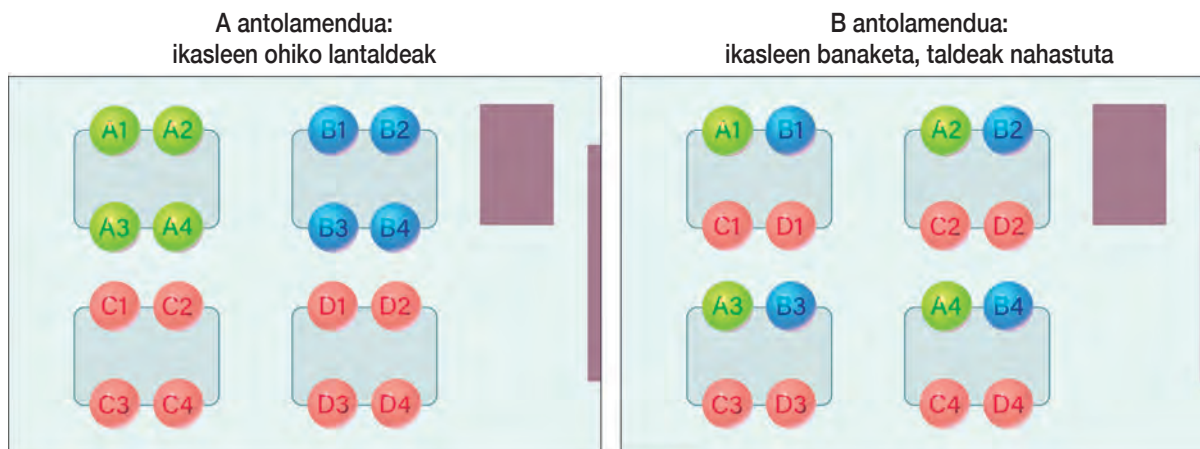
4. Taldekatzeak

Liburu hau ez dago pentsatuta irakasleak gai bakoitzari buruzko azalpenak emateko eta adibide gisako ariketak egiteko, hau da, irakaslea prozesuaren protagonista nagusia izateko; aitzitik, ikasleek izan behar dute ikasteko eta irakasteko prozesuaren egile nagusiak. Hori dela-eta, argi eta garbi utzi behar dugu lehen unetik beretik nola antolatuko dugun gela. Lau ikaslerekin osatutako talde txikiak egingo ditugu, eta talde hori izango da jarduera gehien antolamendu-sistema nagusia.

Oso garrantzitsua da taldekide guztiak aurrez aurre egotea, eta denek arbelera edo irakaslearen lekura begiratzeo aukera izatea (inor ez egotea bizkarra emanda). Bi antolamendu nagusi ditugu:

- **A antolamendua:** ohikoa. Ikasleak beren taldeetan daude eta bertan egiten dituzte agindutako jarduerak (talde guztiek egiten dituzte jarduera berberak). Bukatutakoan, batera jartzeko saioa egiten da talde guztiekin. Taldearen funtzionamendua sistematizatzeko, taldekideen rola banatzea komeni da (bozeramailea, esaterako, oso garrantzitsua da).
- **B antolamendua:** jarduera ezberdinak (gai komuna berdina da, baina atal ezberdinak lantzen dira; adibidez, energia-motak landu ditzakegu, eta energia-mota jakin bat agindu talde bakoitzari). Bukatutakoan, taldekideak nahastu eta elkarri kontatzen diote zer egin duten. Jarraian, batera jartzeko saioa egingo da (ikasleak nahastuta edo ohiko taldera itzulita).

Irudian ikusten dira adierazitako bi antolamenduak:



Behin taldeak antolatuta, talde horiek lankidetzan lan egiteko hainbat proposamen egin daitezke. Testuliburuan adierazitako “Ikerkuntza-trebetasunak lantzen”, “Ikerkuntza-jarduerak” eta “Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen” ataletan daude talde-lanean aritzeko hainbat jardura.

Kontuan hartu behar da ikerkuntza-jarduerari loturiko laborategiko lana (oro har, lan esperimentalak) taldean egiten dela gehienetan. Gainera, beste zenbait proposamen egin daitezke ikasleek lankidetzat-talde bidez lan egin dezaten (horietako batzuk testuliburuan bertan daude; beste batzuk, aldiz, irakaslearen gidaritzan). Besteak beste, proposamen hauek ekar ditzakegu adibide gisa:

- 1-2-4 egitura
- Arkatzak erdira egitura
- Dianaren dinamika
- Orri birakaria egitura
- Rolen banaketa

5. Denbora

Ikastorduak planifikatzeko, aholku hauek hartu ditzakegu kontuan lan-saioaren ezaugarri orokorrak zehazteko.

Nagusiki, hiru ataletan banatu ditzakegu ohiko ikastorduak: hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera. Berrogeita hamar minutuko ikastordu baterako, 5-10, 35-40 eta 5-10 minutuko iraupena eman dezakegu atal bakoitzerako.

Labur esanda, horrela defini ditzakegu aurreko atalak:

- **Hasierako jarduera:** ikasleei ikasgaia aurkezteko jarduera da, berotze edo aktibatze gisako jarduera (ikasleen burmuina berotzeko –aktibatze–). Ikasleen aurretiko ezagutza azaleratzeko ere balia daiteke.
- **Jarduera nagusia:** ikastorduaren ardatza da, eta bertan gertatzen dira ikasteko eta irakasteko prozesu gehienak.
- **Bukaerako jarduera:** ikasleek zer (nola) ikasi duten aztertze atala da.

Ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko helburua izan behar du jarduera honek, eta ikasleek zer eta nola ikasi duten balioetsi behar dugu. Nola jakin dezakezu ikasleek zer ikasi duten ikastordu batean? Nola dakizu zer kontzeptu edo prozedura berri bereganatu dituen ikasle batek eta zer aurreiritzi oker dituen oraindik gainditu edo zuzendu gabe? Agindutako jarduera guztiak eta lan-prozedura osoa egin arren, ezin dugu ziurtzat jo ikasle guztiak ulertu dituztenik ikasgai landutako ezagutza eta kontzeptu guztiak. Oso erraza da ikaskideen artean ezkutatzea, eta den-dena ulertu izanaren itxura egitea. Irakasleok ez badugu hori kontuan hartzen, azterketa egunera arte itxaron beharko dugu, benetako egoeraren berri izan arte. Hortaz, bukaerako jarduera ez da ikastorduan egindakoaren laburpena edo sintesia egiteko jarduera hutsa; aldiz, ikasleen eta ikaskuntza-prozesuaren ebaluazioa (baita ikasleen autoebaluazioa ere) egiteko helburua du, eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko une aproposa da.

Banakako urrats hauetan bil ditzakegu aurreko hiru atalak ikastordu osoaren garapena ikusteko:

1. Ikasleen arreta erakartzea
2. Ikasleei ikasgaiaren (ikastorduaren) helburuen berri ematea
3. Ikasleen aurretiko ezagutza aktibatzea
4. Edukia aurkeztea
5. Ikasteko laguntza (gida) ematea
6. Ikaslearen ikaskuntza-prozesuaren jarraipena egitea (galderak eginez, argibideak emanez...)
7. Feedbacka ematea
8. Ikaskuntza-irakaskuntza prozesua (ikasitakoa eta ikasteko eta irakasteko modua) ebaluatzea
9. Ikaskuntzaren eraginkortasuna eta iraunkortasuna ziurtatzea

Jarduera-mota bat baino gehiago erabil dezakezu ikastorduaren tarte nagusia betetzeko. Motibatzen laguntzen du horrek. Adibidez, bideo klip bat jar dezakezu hasteko; jarraian, horri buruzko informazioa bilatzeko (Interneten) esan diezaiekezu ikasleei, eta, azkenik, formatu digitaleko aurkezpen txiki bat egiteko eska diezaiekezu. Egindako ikerketek adierazten dutenez, 15-20 minutu inguruko lan-saio txikiak dira eraginkorrenak, eta jardueraren iraupena 20 minututik gorakoa denean, nabarmen jaisten da eraginkortasuna.

6. Irakaslearen lana

Irakaslearen lanari dagokionez, hau esan nahi dugu: ikasgela barruko lana dela-eta, irakaslearen autonomia nahiko handia bada ere, ezinbestean jarraitu behar diegu curriculum-dekretuan ezarritako ildo nagusiei. Irakasleok mintegika bilduta bagaude ere, nork bere ohiturak ditu ikasgelako lana egiteko. Hori dela-eta, gure artean ohikoa ez bada ere, badira zenbait lan-proposamen irakaslearen arteko elkarlana bultzatzeko:

– Lankide baten lanari behatzea: hainbat arrazoiengatik, oso jarduera interesgarria izan daiteke. Besterik gabe, beste lankide batek gai baten ikaskuntza-irakaskuntza prozesua nola gidatzen duen jakiteko gogoia duzulako edo gai hori nola landu ez dakizulako, edozein aitzakia (arrazoi) ona da jarduera horretarako. Hainbat onura ekar ditzake:

1. Irakasle gonbidatuaren esperientzia aberastuko du
2. Irakasle titularren autorregulazioa eragingo du; ezaguna edo laguna izanda ere, irakasteko jarduera findu dezake beste lankide baten aurrean jarduteak
3. Ikasleen motibazioa piztuko du
 - Irakasleak binaka aritzea ikasgela barruan: antzeko jakintzagaietan (hizkuntzetan, adibidez) ez ezik, ikasgela batean edozein irakasle-bikote aritu daiteke aldi berean. Hainbat konbinazio egin daitezke: irakasle nagusia eta irakasle laguntzailea (matematika edo hizkuntza arloan, adibidez), bi irakasle nagusi...; era horretara, aurreko atalean esandako guztiaz gainera, puntu hauek gehitu ditzakegu:
 - Ikasle-irakasle ratioa jaitea.
 - Irakaslearen arteko etengabeko talde-lana sustatzea.

7. Hizkuntzen trataera

Curriculumean, garrantzi handia ematen zaio hizkuntzen trataera integratu eta integralari. Helburu hori lortzeko, jarraian adierazitakoa proposatu dugu gure material didaktikoan:

- Gure proposamena **D ereduan** erabiltzeko pentsatuta dagoenez, euskaraz eginda dago material didaktikoa; hala ere, sarean euskaraz dauden baliabideak urriak izanik, gaztelaniaz edo ingelesez dauden hainbat bideo, simulazio eta abar ere erabili ditugu. Informazio bisualaren ahalmena nahiko handia da baliabide horien edukia egoki ulertzeko; gainera, azpitituluak ere aurkitu daitezke askotan, eta hizkuntza lantzeko aukera ematen du horrek.
- Oro har, hizkuntzaren erabilerari dagokionez, ezaugarri hauek hartu ditugu kontuan: batetik, **erabilera** bultzatu behar dugu; bestetik, **komunikazioak** izan behar du erabilera horren helburu nagusia; eta, azkenik, hizkuntzekiko eta hiztunekiko jarrera ona garatzea izan behar du oinarrian, kontuan hartuz hizkuntzak zein garrantzitsuak diren gizartearen harremanetan eta gizabanakoen garapen emozionalean. Hori guztia lortzeko, hainbat jardura proposatu ditugu gure materialean ikasleak zientziaren eta hizkuntzaren arteko harreman estuaren berri izan dezaten; gainera, **komunikazio-ekintzak** gauzatzea izaten da jardura horietan guztietan eskatzen den ataza.
- Informazio- eta komunikazio-teknologiak ere txertatu ditugu gure proposamenan, **kompetentzia digitala** garatzen laguntzeko; izan ere, “hizkuntza” bat ez bada ere, berebiziko ahalmena duen komunikatzeko tresna da, eta egoki presatatu behar ditugu gure ikasleak ikasgelan baliabide digitalak erabiltzeko.

Zientzian egindako jarduerak oro har praktikoak (esperimentalak, nagusiki) direla ematen du, eta pentsatzen da hizkuntzari lotutako jarduerak (irakurtzea, esaterako) ez dutela garrantzirik zientziari buruzko ikastorduetan; hala ere, hainbat arrazoi daude irakurketari eskainitako denbora justifikatzeko:



- Batetik, irakurtzea jarduera zientifikoa dela esan behar da. Arretaz, espiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuz irakurtzea zientzialariaren berezko ezaugarriak dira.
- Bestetik, zientziaren munduan arituko ez den jendeak, behin eskola bukatuta, harreman handiagoa izango du zientziarekin testu idatziak irakurtzen eta telebistako dokumentalak ikusten esperimendu praktikoak egiten baino. Populazioaren ehuneko handi batek hainbat formatutan jasotzen du zientziari buruzko informazioa.

Hizkuntzak garrantzi handia du zientzian. Izan ere, hezkuntza zientifikoaren parte handi bat zientziaren hizkuntza ikastea da, eta zientzia-ikastorduek hizkuntza-ikastorduek direla esan daiteke.

Esandakoa kontuan hartuta, hainbat jarduera prestatu ditugu ikasten ikasteko kompetentziak garatzeko, hizkuntza zientifikoarekin zer garrantzia duten kontuan hartuta. Besteak beste, jarduera hauek ageri dira testuliburuan:

Hizkuntza komunikaziorako kompetentzia: Jarduerak	
Orrialdea	Jarduera
35	Idea nagusiak eta xehetasunak
165	Inferentziak
197	Irakurmena. Zer dohain behar dira zientzialari gisa aritzeko?
198	Irakurmena: Nola irakurtzen da zientzian?
199	Definizioak
200	Hipotesiak zientzian
201	Hiztegia lantzea
202	Behaketa, inferentzia eta hipotesia
203	Irakurmena: Fukushimako (Japonia) ezbeharra
204	Argudio-testua
205	Eskutitz formala
206	Zientzia-fikzioa

8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak

Curriculumak adierazten duenez, “Hezkuntzako esku-hartzeak ikasleen aniztasuna aitortu eta errespetatu behar du. Halaber, ikasle guztien oinarriko kompetentzien garapen gorenara lortzera bideratutako arreta espezializatua bermatu behar du.”

Sortu den testuliburu honetan proposatutako hainbat jarduera egoki baliatu daitezke ikasleen aniztasuna kontuan hartzeko. Horretarako, metodologia egokia hartu behar da kontuan ikasleen ikasteko estiloei eta gaitasunei begira. Adibide gisa, zeregin hauek proposa daitezke:

- **Gelan bi irakasle batera aritzea.** Horrela, ikasle/irakasle ratioa jaitsi eta arreta pertsonalizatuagoa emateko aukera izango dugu.
- **Jarduerak zailtasuna eta zeregina kontuan hartuta sailkatzea.** Konpetentziak garatzeko (ikasegoerak egoki ebazteko) ez da beharrezkoa jarduera guztiak egitea, eta ikasleen gaitasunen arabera sailkatu daitezke.
- **Talde kooperatiboak egitea.** Zientzian lan egiteko ohiko modua (laborategiko jardueretan nagusiki) taldeak eratzea izanik, lantalde horien funtzionamendua aberastu dezakegu talde kooperatiboak funtzionatzeko zenbait dinamika erabiliz.
- **Ebaluazio jarraitua (hezitzailea) egitea.** Testuliburuaren hainbat ataletan aurki ditzakegu ebaluazio-prozesuari laguntzen dioten hainbat jarduera. Prozesu horrek (ebaluazioa) berebiziko garrantzia du hezkuntza arrakastatsua lortuko bada. Ikasleek zer ikasi duten, nola ikasi duten eta ikasteko zer zailtasun dituen jakin dezakegu haren bidez.
- **Ikasgaiak esparruka antolatzea.** Proiektu honetan, zientzia-jakintzagaietako testuliburuak garatzen ari dira, egitura berbera erabiliz; gainera, komunikazioa lantzen duten hainbat jarduera proposatzen dira. Hori horrela izanik, oso egokia izango litzateke zientzietako eta hizkuntzetako irakasleak elkarlanean aritzea.

Gelako lanari dagokionez, ikasleen aniztasunari erantzuteko, ikasleen ikaskuntza-estiloak balioetsi behar ditugu. Ikasle guztiak ez dute berdin ikasten; agerikoa denez, oso bestelakoak dira (izan daitezke) jarduera berean talde bateko ikasleek lortutako emaitzak. Beheko taulan ikusten da zer ikasle-mota dauden (ikasteko tankerari dagokionez):

Ikasle-mota	Zer jarduera-motari ateratzen dio etekin gehien?
Nahiago du ikusi	<ul style="list-style-type: none"> – Informazio idatzia eskatzen du; lan-materiala ikusi egin nahi du. – Ikasgelako oharra, testuliburuak, laburpenak... – Isiltasuna behar du ikasteko.
Nahiago du entzun	<ul style="list-style-type: none"> – Informazioa ahoz ematea nahi du. – Hitzaldiak eta talde-lana ditu gustuko. – Interakzioa, taldekideekin hitz eginez edo entzunez
Nahiago du egin (ikasle kinestesikoa)	<ul style="list-style-type: none"> – Jarduerak egitea (manipulazioa) gustatzen zaio. – Nahiago ditu erakustaldiak eta lan praktikoak. – Esperientziaren bidez ikasten du.
Zer eragin du horrek ikastorduen plangintzan?	
Nahiago du ikusi	<ul style="list-style-type: none"> – Koloretako kodeak erabiltzea, gauzak ikusgarriagoak izan daitezen. – Diagramak eta eskemak idatzizko ohar bihurtzea
Nahiago du entzun	<ul style="list-style-type: none"> – Zuzenketak ahots gora irakurtzea. – Taldekideekin batera zuzenketak egitea.
Nahiago du egin (ikasle kinestesikoa)	<ul style="list-style-type: none"> – Ereduak egitea, kontzeptuak argitzeko. – Jokoak prestatzea, ikasleen parte-hartzea bultzatzeko

Proposatzen diren atazek neurrikoak izan behar dute, ikasleei estutasuna sortzeko modukoak, aldi berean, arrakastaz burutu daitezkeenak, hau da, bakoitzaren ahalmenaren arabekoak. Ikasleen aniztasuna kontuan hartuta, ariketa irekiak proposa ditzakezu, ikasle bakoitzak (ikasle-talde bakoitzak) bere mailaren arabeko erantzuna eman dezan.

2.6. Jarduera-ereduak

Material didaktikoak, ikasle nahiz irakasleei irakaskuntza-ikaskuntza prozesuak planifikatzen eta/edo garatzen eta/edo ebaluatzen laguntzea helburu duten eta horretarako propio sortuak izan diren materialak. Material didaktikook ikasleen eta irakasleen esku dauden baliabideak dira, beraz, eta malgutasunez erabili behar dira, testuinguruak agindutako egoeretara, eskola bakoitzaren beharretara eta ikasleen ezaugarrietara egokituz.

Liburu hau ez dago pentsatuta irakasleak gai bakoitzaren gaineko azalpenak emateko eta adibide gisako ariketak egiteko, hau da, irakaslea prozesuaren protagonista nagusia izateko; aitzitik, ikasleek izan behar dute ikasteko eta irakasteko prozesuaren egile nagusiak. Hori dela-eta, honela antolatuta dago proposaturako irakaskuntza- eta ikaskuntza-jarduerak ikasgelan garatzeko.

a) Liburuaren egitura orokorra: jarduera-motak

Testuliburuak curriculumean proposatutako oinarritzko jakintza guztiak lantzen ditu. Guztira, Biologia eta Geologia 4. mailan lantzeko bederatzi gai hauek planteatzen dira:

1. Oinarritzko trebetasun zientifikoak
2. Unibertsoaren jatorria
3. Bizitzaren jatorria eta astrobiologia
4. Zelularen ugalketa
5. Karaktere genetikoaren herentzia
6. Izaki bizidunen eboluzioa
7. Lurraren historia
8. Lur-barneko higidurak eta arriskuak
9. Kanpo-geomorfologia eta arriskuak

Honako hau da gai bakoitzaren egitura:

1. Hasierako orrialdeak

Lehenengo orrialde bikoitza:

- Ezkerraldean: Goian: Irudi eta testu motibagarria. Behean: Zer ikasiko duzu gai honetan? Eta zer dakizu gai honi buruz?
- Eskuinean: Ikasegoera (aurkezpena) eta Garapen Jasangarrirako Helburuekin dituen loturak.

2. Gaia lantzeko jarduerak

Atal honetan, gaiari dagozkion edukiak eta prozedurak lantzen dira. Atal bakoitzaren bukaeran

“Zer ikasi duzu orain arte?” jarduera-multzoa dugu, ikaspenaren ebaluazio jarraitua egiteko. Atalean ikasitakoari buruzko hausnarketa proposatzen da.

Jardueren artean tartekatuta edo jardueren bukaeran funtsezko konpetentziak lantzeko jarduera luzeak planteatzen dira (STEM konpetentzia lantzea, Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia, Garapen Jasangarrirako Helburuak...) eta liburuaren zein orrialdetan aurki daitezkeen zehazten da.

3. Ikasegoeraren ebazpena

Gaia lantzeko jarduerak bukatu ondoren dago jarduera hau. Esan bezala, funtsezkoa da konpetentziak lantzeko. Denetariko jarduerak egiten dituzte ikasleek egoera honetan eta bukaerako sintesi-jardueran proposatzen den ataza egin behar dute, ikasegoeran landutakoa agerian jarri eta modu egokian komunikatuz.

4. Zer ikasi duzu gai honetan?

Gaiaren bukaerako jarduera-multzoa, ikasitakoaren ebaluazio orokorra egiteko balio duena.

Gai bakoitzaren edukiari dagokionez, bi zati nagusitan banatutako dago testu-liburua: batetik, beltzez idatzitako testua dugu (informazio orokorra ematen du, eta edukien segida antolatzen edo uztartzen du nolabait); bestetik, marra urdinen artean zenbatutako jarduerak ditugu. Gai bakoitzaren bukaeran zenbait ariketa-orrialde badaude ere, atal bakoitzean sarturiko jarduerak dira benetako ariketak, eta jarduera guztiak integratuta daude. Beste era batera esanda, ikasleek ez dute ikasten irakasleak emandako azalpen teorikoak entzunez, baizik eta “ariketak, jarduerak eta atazak” eginez.

Gaiak egituratzeko, era honetako jarduerak planteatu dira:

- **Gaiaren hasierako orrialdeak**

Lehenengo orrialdean, ezkerrean, testu txiki bat eta irudi bat daude, goiko partean; bertan, gaiaren nondik norako orokorrak planteatzen dira **ikaslearen arreta bereganatzeko eta jakin-mina pizteko asmoz**; beheko partean, berriz, “Zer ikasiko duzu gai honetan?” atala dago, zientzia ikasteko moduari buruzko hausnarketa planteatu nahi duena eta “Zer dakizu gai honi buruz?” atala, ikasleen alde aurreko ideiak adierazi eta uztartzeko.

Bigarren orrialdean, gaiaren proposatutako ikasegoeraren berri izango dute ikasleek. Orrialde horretan **Ikasegoera** aurkeztuko da, eta ikasleek zer egin beharko duten (zer galderei erantzun, zer arazo konpondu, zer helburu bete...) jakingo dute. Era berean, gaiak Garapen Jasangarrirako Helburuekin dituen loturak adierazten dira.

- **Gaia lantzeko jarduerak**

Liburuaren zati hau egituratzeko, curriculumean adierazitako edukiak hartu dira erreferentzia modura. Atal bakoitzean, dagozkion edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak) lantzen dira; beraz, denetariko jarduerak egiten dira atal horretan. Hasteko, **ikasleen aurretiko ideiak** lantzen dira; jarraian, **ikertze- eta arakate-jarduerak** egiten dira, eta, azkenik, **sintesi- eta egituratze-jarduerak** daude.

Jarduera horien barruan, ezagutza, esperientzia, informazio eta teknika berriak jasotzea errazten duten jarduerak daude (informazioa bilatzeko eta aztertze jarduerak, esaterako). Planteatutako ikasegoera kontuan hartuta, hura ebazteko beharrezkoak diren eta gai nagusiarekin lotuta dauden ikaskuntza berriak eskuratzeko eta aplikatzeko jarduerak daude (horietako askok metodo zientifikoa eta laborategiko lana baliatzen dituzte, egoki argudiatzeko ebidentzia bilatzeko asmoz). Jarduera guztietan (ikerikuntza-jardueretan, esaterako) berebiziko garrantzia du komunikazio-prozesuak (46. orrialdean adierazi dugu zer jarduera dauden kompetentzia hori lantzeko) eta hura lantzeko hainbat jarduera proposatzen dira (laborategiko txostena idaztea edota aurkeztea, informazio-iturri askotatik jasotzea edukiak, laburtzea eta adieraztea, hitzez edo idatziz). Azkenik, sintesi- eta egituratze-jarduerak daude (informazioa tauletan biltzea eta aztertzea, kontzeptu-mapak egitea, kontzeptuak edo prozesuak alderatzea...).

Esan beharrik ez dago IKTak baliatzen dituzten hainbat jarduera ere badaudela; izan ere, askotariko tresna digitalak daude ohiko lan-prozedurak zein zientziari dagozkionak gauzatzeko, eta haiek lehenesten dira egokia denean.

Atal bakoitzaren bukaeran “Zer ikasi duzu orain arte?” atala dago; bertan, atalean **ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko** planteatutako zenbait jarduera daude. Gainera, zenbait ataletan, Ikerkuntza-trebetasunak lantzen, Hizkuntza-trebetasunak lantzen eta Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen atalak daude.

Jarduera horiek guztiek “**Garapen-fasea**” osatzen dute, eta ikaskuntza berriak txertatzeko, aplikatzeko, finkatzeko eta egituratzeko, hala nola ebaluazio hezigarriari jarraitutasuna emateko, xedea dute.

- Gaiaren bukaerako orrialdeak

Atal honetan, **ikasegoera** ebazten da. Ikasegoerari dagokionez, esleitutako ataza egitearekin batera, beste zenbait ariketa egiten dira gai osoan landutako **kontzeptu nagusiak berrikusteko** eta haien arteko **erlazioak ezartzeko**. Egin beharreko atazak **komunikazio-ekintza** bat proposatzen du beti (txosten bat egitea, ahozko aurkezpena egitea, formatu digitaleko dokumentua sortzea...). **“Orokortzea eta transferentzia-fasea”**-ri dagokiola esan dezakegu; izan ere, ikasitakoa egoera berri batean aplikatzeko xedea du.

Bukatzeko, **“Zer ikasi duzu gai honetan?”** atala dago. Atal horretan, curriculumean zehatz-mehatz adierazitako **eduki eta ebaluazio-adierazleekin** lotutako ariketak (jarduerak) daude.

Jarduera horiek guztiek **“Aplikazio- eta komunikazio-fasea”** osatzen dute; bertan, gorago esandakoaz gainera (kontzeptu nagusiak berrikustea, haien arteko erlazioak ezartzea, beste egoera batean aplikatzea eta komunikazio-ekintzak gauzatzea), **amaierako ebaluazioa** egiteko ere baliagarriak izan daitezke bi jarduera horietan proposaturiko atazak.

Material didaktikoa osatzen duten jardueren diseinuan, jarduera bakoitzaren bidez lortu beharreko helburuekin (edo dagozkion ebaluazio-irizpideekin) zer lotura dagoen agerikoa izan dadin, eskema honi jarrai diezaiokegu jarduerak eta helburuak (ebaluazio-irizpideak) ondo uztartzeko; hortaz, ezaugarri hauek eduki behar dituzte ikaskuntza- eta irakaskuntza-jarduerak:

- **Espezifikoa** izan behar du: argi eta garbi dago adierazita helburua.
- **Neurgarria** izan behar du: erraz jakin dezakezu ea ikasleek helburua lortu duten.
- **Eskuragarria** izan behar du: denbora-tarte jakin batean (aste betean, kasurako) lor dezakete ikasleek.
- **Errealista** izan behar du: egin daitekeen jarduera jakin batekin lotuta dago.
- **Denbora mugatua** izan behar du: denbora-tarte jakin batean egin behar da.

2.7. Edukiak, ebaluazio-adierazleak eta oinarritzko jakintzak

Jarduera bakoitzak curriculumaren hainbat alderdirekin (oinarritzko jakintzak, kompetentzia espezifikoak eta ebaluazio-irizpideak) zer lotura duen adierazten da taula honetan.

Oharra: laburdura hauek erabili dira jarduera-motak bereizteko:

Jarduera-mota	Laburdura
Ikasegoera	IE
Laborategiko jarduera	LJ
Zer ikasi duzu orain arte?	ZID
STEM kompetentzia lantzea	STEM
Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia	HKK
Ikasten ikasteko kompetentzia	IHK
Zer ikasi duzu gai honetan?	ZIG
Kompetentzia digitala	KD

1. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
1. 1. Gaiak ebaztea eta Biologia eta Geologia irakasgaiaren jakintzekin lotutako alderdietan sakontzea, hainbat iturri analogiko eta digitaletako informazioa lokalizatuz, hautatuz, antolatuz eta kritikoki aztertuz, eta jabetza intelektuala errespetuz aipatuz.	IIK (195.) HKK (198.) Ikasegoerak
1. 2. Biologia eta Geologia irakasaiko jakintzekin lotutako gaien buruzko informazioaren egiazkotasuna egiaztatzea, iturri fidagarriak erabiliz, oinarri zientifikorik gabeko informazioekiko —hala nola sasizientziak, konspirazio-teoriak, funtsik gabeko sinesmenak, gezurrak, etab.— jarrera kritiko eta eszeptikoa hartuz.	1.5; 1.6; 2.8; 2.10; 3.8; 3.22; 3.30; 4.15; 6.3; 8.4; 9.15 HKK (206.; 210.; 211; 212) Ikasegoerak

2. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
2. 1. Biologia eta Geologia jakintzekin lotutako kontzeptuak definitzea, eta prozesuak deskribatzea, informazioa hainbat formatutan aztertuz (eredu grafikoak, taulak, diagramak, formulak, eskemak, sinboloak, webguneak...), jarrera kritikoa mantenduz, ondorioak eskuratuz eta oinarritutako iritzi propioak osatuz.	IIK (14.) 1.13; 1.15; 2.1; 2.6; 3.7; 5.4; 6.16; 7.13 → 7.15 HKK (165.; 199.; 201.) ZID STEM (217.; 218.; 219.; 221.; 223.)
2. 2. Norberaren iritzi oinarrituak eta Biologia eta Geologia irakasaigaiaren jakintzekin lotutako informazioa ulertzea eta horiei buruz hausnartzea, eta informazio hori argi eta zorrotz transmititzea, hizkuntza-egitura, terminologia eta formatu egokiak erabiliz (ereduak, grafikoak, taulak, bideoak, txostenak, diagramak, formulak, eskemak, sinboloak...).	1.15; 2.1; 2.17; 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.7; 3.9; 3.11; 3.20; 3.21; 3.25; 3.26; 3.29; 5.6; 6.14; 6.15; 9.2; 9.4; 9.10; 9.17 IIK (196.) HKK (204.) IE (61.8) Ikasegoerak
2. 3. Fenomeno biologikoak eta geologikoak aztertzea eta azaltzea, ereduak eta diagramak diseinatuz eta eginez, eta, beharrezkoa denean, ingeniartzako diseinuaren urratsak erabiliz (arazoa identifikatzea, arakatzea, diseinatzea, sortzea, ebaluatzea eta hobetzea), tresna analogikoen eta digitalen bidez.	2.2; 2.9; 2.21; 3.6; 5.9; 6.2; 6.5; 6.12; 7.3; 7.11; 9.17; STEM (221.c; 223.) Ikasegoerak

3. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
3. 1. Erantzun edo kontrastatu daitezkeen galderak eta hipotesiak planteatzea , metodo zientifikoak erabiliz, fenomeno biologikoak eta/edo geologikoak azaltzen saiatzeko eta horiei buruzko iragarpenak egiteko.	1.1; 1.8; 1.9; 1.10; 1.11 2.1; 2.2; 2.6; 2.10; HKK (202.) STEM (200; 213.; 216)
3. 2. Esperimentazioa , datu-bilketa eta fenomeno biologiko eta/edo geologikoen analisia diseinatzea, galdera zehatzei erantzuteko eta planteatutako hipotesi bat kontrastatzeko.	1.7; 1.10; 1.11; 1.12; 2.7; 2.9; 3.5 → 3.9 5.7 → 5.9 STEM (214.)
3. 3. Fenomeno biologiko eta geologikoei buruzko esperimentuak egitea eta datu kuantitatiboak edo kualitatiboak hartzea, baliabide, tresna edo teknika egokiak zuzen eta zehatz erabiliz.	1.11; 1.12 STEM (215.)
3. 4. Ikerketa-proiektuan lortutako emaitzak interpretatzea eta aztertzea, beharrezkoa denean, tresna matematikoak eta teknologikoak erabiliz, ondorio arrazoituak eta oinarrituak lortzeko edo hori egitea ezinezkoa dela balioesteko.	STEM (214.; 215; 216.; 217; 218; 219; 221.)

3. 5. Beharrezkoa denean, proiektu zientifikoaren faseetan kolaboratzea , eraginkortasun handiagoz lan egiteko, ikerketako kooperazioaren garrantzia baloratuz, aniztasuna errespetatuz eta ingurune analogiko eta digitaletan sartzen lagunduz.	Ikasegoerak: sintesi-lanak 3.26; 3.29 STEM (212.)
3. 6. Esperimentazioaren eta eremuaren behaketaren bidez lortutako informazioa eta ondorioak argi eta zorrotz aurkeztea , formatu egokia (taulak, grafikoak, txostenak, etab.) eta tresna digitalak erabiliz.	STEM (214.; 222.; 223.)
3. 7. Zientziak gizarteari egiten dion ekarpena eta zientzian diharduten pertsonen lana baloratzea , emakumeen zeregina nabarmenduz eta ikerketa etengabe eboluzionatzen ari den eta testuinguru politikoak eta baliabide ekonomikoek eragina den lan kolektibo eta diziplinarteko gisa ulertuz.	HKK (197.) GJH (207.; 209.; 212.)

4. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
4. 1. Problema ebaztea edo prozesu biologiko edo geologikoak azaltzea, eskainitako ezagutzak, datuak eta informazioa, arrazoibide logikoa edo baliabide digitalak erabiliz.	STEM (214.) Ikasegoera (166.) Ikasegoera (188.)
4. 2. Fenomeno biologiko eta geologikoei buruzko problema baten soluzioa kritikoki aztertzea , eta erabilitako prozedurak edo ondorioak aldatzea, baldin eta soluzio hori bideragarria ez bada, edo geroago emandako datu berriak agertzen badira.	7.9; 7.11; 8.4; 9.5; 9.12; 9.13 Ikasegoera (166.) Ikasegoera (188.)

5. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
5. 1. Eremu geografiko batean gerta daitezkeen arriku naturalak eta giza ekintza jakin batzuek bultzatutakoak identifikatzea, haien ezaugarri litologikoak, erliebea eta landaredia kontuan hartuz.	8. gaia 8.3 → 8.5 Ikasegoera (166.) 9. gaia 9.1 → 9.17 Ikasegoera (188.) HKK (203.)

6. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
6. 1. Erliebe baten historia geologikoa ondorioztatzea eta azaltzea, haren elementu garrantzitsuenak identifikatuz eta arrazoiketa eta oinarritzko printzipio geologikoak erabiliz (horizontaltasuna, gainjartzea, aktualismoa, neokatas-trofismoa, ebaketa...).	7.3 → 7.11; 7.13 → 7.15 Ikasegoera (125.) Ikasegoera (146.)
6. 2. Arriku naturalak identifikatzeko erabiltzen diren teknika eta tresna berritzaileak ezagutzea, ikerketak eguneroko eta etorkizuneko bizitzan duen garrantziaz gogoeta eginez eta argudiatuz.	8. gaia (154.; 160.; 164.) HHK (165.) Ikasegoera (166.) 9. gaia (177.; 180.; 181.; 185.; 186. 9.1; 9.3; 9.9; 9.11; 9.16; 9.18 Ikasegoera (188.) STEM (219.)

Oinarrizko jakintzak

A. Oinarrizko trebetasun zientifikoak	Gaia / Jarduera-adibideak
Ikerketa zientifikoaren oinarrizko metodologiak: galdera, hipotesi eta aieru zientifikoak.	1. gaia 1.1; 1-3; 1.4; 1.8 → 1.10 STEM (213.; 216) HKK (200.; 202.)
Informazioa bilatzeko, elkarlanean jarduteko eta hainbat formatutan (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena...) prozesuak, emaitzak edo ideiak komunikatzeko tresna digitalak. Informazio zientifikoko egiazko iturriak.	1. gaia 1.5; 1.6 HKK (197.) Ikasegoerak: sintesi-lanak
Lan-ekipoak, tresnak eta espazioak (laborategia, ikasgelak, ingurunea...), esperimentazio zientifikorako egokiak / beharrezkoak.	1. gaia 1.11; 1.12; 2.6 Ikasegoera (140.) STEM (215.; 222.)
Fenomeno naturalei behatzeko eta horiei buruzko datuak hartzeko metodoak.	1. gaia 1.3; 1.11; 1.12; 2.7 → 2.10 Ikasegoera (140.) STEM (218.)
Naturako prozesu edo elementuak sormenez irudikatzeko eta ulertzeko ereduak.	1. gaia 3.7; 3.9; 4.1 → 4.3; 5.112; 5.14; 5.16; 5.17; 6.8; 6.16; 7.4; 7.7; 7.10; 7.11; 7.14; 7.15; 8.2; 9.8; 9.12
Emaitzen analisi-metodoak pentsamendu logiko eta/edo konputazionalaren bidez. Korrelazioaren eta kausalitatearen arteko aldea.	Ikasegoerak: sintesi-lanak
Prozesuen, emaitzen edo ideien komunikazioa formatu analogiko edo digitaletan (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena...).	1. gaia 1.16 HKK (201.; 214.) Ikasegoerak: sintesi-lanak

B. Zelula	Gaia / Jarduera-adibideak
Ziklo zelularren faseak: identifikazioa eta analisisa.	4. gaia 4.5; 4.6; 4.7; 4.8 Ikasegoera (78. 1 → 4)
Mitosiaren, meiosiaren eta bere faseen funtzio biologikoa.	4. gaia 4.10 → 4.15 Ikasegoera: 5 → 9; 13
Mikroskopia erabiliz, mitosiaren fase diferenteak behatzeko trebetasunak.	4. gaia 4. BA.2 STEM (222.) Ikasegoera (78. 11 → 12) STEM (215.)

C. Genetika eta eboluzioa	Gaia / Jarduera-adibideak
DNAren eta RNAren egituraren eredu sinplifikatua eta haren funtzio eta sintesiarekiko lotura.	5. gaia 5.1; 5.2; BA (87.) STEM (216.)
Adierazpen genikoaren eta kode genetikoaren ezaugarrien etapak eta horiekin lotutako problemen ebazpena.	5. gaia 5.7; 5.8 → 5.10 BA (89.) Ikasegoera
Mutazioen, DNAren erreplikazioaren, eboluzioaren eta biodibertsitatearen arteko erlazioa.	5. gaia 5.4; 5.5 Ikasegoera
Teoria eta prozesu ebolutiboak: teoria neodarwinista eta garrantzi historikoa duten beste teoria batzuk (Lamarck, Darwin eta Margulis).	6. gaia 6.1 → 6.16 Ikasegoera
Fenotipo eta genotipo kontzeptuak.	5. gaia 5.7 → 5.10
Karaktere genetikoaren herentziaren inguruko problema sinpleak ebazteko estrategiak, gene batekin edo birekin dominantzia- eta azpirakortasun-erlazioarekin.	5. gaia 5.12 → 5.17 Ikasegoera
Sexuaren eta karaktere genetikoaren herentzia-problema sinpleak, kodominantziarekin, dominantzia osatugabearekin, alelismo anizkoitzarekin eta, sexuari lotuta, gene batekin edo birekin.	5. gaia 5.15 HKK (208.) STEM (214.)

D. Geologia	Gaia / Jarduera-adibideak
Geosferaren egitura eta dinamika eta horiek aztertzeke metodoak.	7. gaia 7.1; 7.2; 7.12 → 7.15 8. gaia 8.1; 8.2 → 8.5
Geosferaren dinamikaren efektu globalak plaken tektonikaren bidez.	8. gaia Ikasegoera (166.)
Kanpoko eta barruko prozesu geologikoak, eta natura-arriskuekin duten lotura argudiatzea, giza ekintzek bultzatuak barne.	8. gaia 8.3 → 8.5 9. gaia 9.1 → 9.18 Ikasegoera (188.)
Lurraren historiaren azterketaren printzipioak aplikatuz islatzen diren ebaketa geologikoen eta historia geologikoaren trazaduraren interpretazioa (horizontaltasuna, gainjartzea, elkargunea, fauna-segida...).	7. gaia 7.3 → 7.11 Ikasegoera (146.)
Geologiaren arloko teknika eta tresna berritzaileak.	7. gaia 7.9; 7.10 8. gaia STEM (219.; 221.) Ikasegoera (11 → 13) 9. gaia 9.3; 9.5; 9.7; 9.9; 9.11; 9.16; 9.18 Ikasegoera (188.)

2.8. Gida didaktikoaren azalpena

Aurkibidea

1. Helburu didaktikoak (ikasleen irteera-profila)
2. Oinarrizko jakintzak: ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura
3. Planteamendu didaktikoaren antolaketa
 - Ikasegoerak
 - Funtsezko konpetentziak
 - STEM konpetentzia
 - Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia
 - Ikasten ikasteko konpetentzia
 - Garapen jasangarrirako konpetentzia
 - Ebaluazio-jarduerak
4. Metodologia: testuliburua nola erabili
 - Ikasteko eta irakasteko ereduak
 - Denboralizazioa
 - Taldekatzeak
 - Programazio didaktikoa
5. Baliabide osagarriak
 - 5.1 Gaian sakontzeko materiala
 - 5.2 Bibliografia
 - 5.3 Webguneak
6. Lanaren egileak

1. Helburu didaktikoak (ikasleen irteera-profila)

Oinarrizko irakaskuntzaren Ikasleen irteera-profila da Euskal Autonomia Erkidego-ko hezkuntza-sistemaren printzipioak eta helburuak zehazten dituen tresna. Profilak identifikatu eta definitzen du, XXI. mendeko erronkekin lotuta, ikasleek beren prestakuntza-ibilbidearen aldi hori amaitzean funtsezko konpetentzien zer garapen-maila lortu nahi den, etengabeko ikaskuntza-prozesuaren zati gisa.

Hori horrela izanik, 2024ko uztailaren 30eko aginduak (abuztuaren 19an argitaratua) eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea izan da proiektu honen helburua, hau da, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 4. mailako BIOLOGIA ETA GEOLOGIA ikasgaiari dagokion irakaslearen gidaliburua egitea.

Euskara egokia eta zuzena erabiltzeaz gainera, **funtsezko konpetentziak eta konpetentzia espezifikoak garatzeko baliagarriak diren materialak sortzea da lanaren xede nagusia**. Helburu horretarako, hezkuntzaren ikuspegi konpetentziari jarraituko diogu, eta zientziaren didaktika gidatzen duten joera berriztatzaileak hartuko ditugu eredu.

Testuliburuan denetariko jarduerak planteatu dira konpetentziak garatzeko helburuarekin (gaia lantzeko jarduerak, ikasleen hasierako ezagutza, ikasegoerak, STEM konpetentzia lantzea, hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia lantzea, konpetentzia digitala, garapen jasangarrirako helburuak, Emakumearen papera zientzian eta teknologian, ebaluazio-jarduerak, autorregulazio-jarduerak...).

Material didaktikoa osatzen duten jardueren diseinuan, jarduera bakoitzaren bidez lortu beharreko konpetentziek (funtsezkoak eta espezifikoak) zer lotura duten agerikoa izan dadin, eskema honi jarrai diezaiokegu jarduerak eta helburuak ondo uzartzeko; hortaz, ezaugarri hauek eduki behar dituzte ikaskuntza- eta irakaskuntza-jarduerak:

- Espezifikoak izan behar dute: argi eta garbi dago adierazita helburua.
- Neurgarriak izan behar dute: erraz jakin dezakezu ikasleek helburua lortu duten.
- Eskuragarriak izan behar dute: denbora-tarte jakin batean (aste betean, kasurako) lor dezakete ikasleek.
- Errealistak izan behar dute: egin daitezkeen jarduerak izan behar dute.

2. Oinarrizko jakintzak: ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura

Curriculumak zehaztutako DBH 4ko Biologia eta Geologia jakintzagaiaren oinarrizko jakintzak lantzen dira proiektu honetan. Konpetentzia-ikuspegiari jarraituz, jakintza horiekin lotutako edukiak ikasleak behar dituen baliabideak dira, ikasgoerak ebazteko gai dela erakusteko. Hiru eduki-mota bereizten dira:

- **Kontzeptuzko edukiak:** jakintza teorikoak dira, hau da, jakintzari buruzko datuak, gertaerak, kontzeptuak eta printzipioak, ikasgaitan antolatuta.
- **Jarrerazko edukiak:** ikasitako joerak, ohiturak edo jarrerak dira, nahiko iraunkorrak, eta beren oinarrian gauza, pertsona edo egoera jakin bati buruzko jakintzak, sinesmenak, lehentasunak, balioak eta abar daude.
- **Prozedurazko edukiak:** kontzeptuzko eta jarrerazko edukiak eskuratu ahal izateko estrategia edo urrats ordenatuak dira, eta trebetasunetan islatzen dira.

Eduki horiek guztiak honela antolatuta daude jakintzagaiaren curriculumaren arabera:

A. Oinarrizko trebetasun zientifikoak

B. Zelula

C. Genetika eta eboluzioa

D. Geologia

E. Lurra unibertsoan

Testuliburuak curriculumean proposatutako gai guztiak lantzen ditu. Hauek dira gai horiek:

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak
2. Unibertsoaren jatorria
3. Bizitzaren jatorria eta astrobiologia
4. Zelularen ugalketa
5. Karaktere genetikoaren herentzia
6. Izaki bizidunen eboluzioa
7. Lurraren historia
8. Lur-barneko higidurak eta arriskuak
9. Kanpo-geomorfologia eta arriskuak

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira, eta dagozkion ebaluazio-irizpideak betetzeko jarduerak proposatzen dira. Gidaliburuan 50tik 54ra bitarteko orrialdeetako tauletan adierazi dugu nola lotzen diren tes-tuliburuaren jarduerak eta curriculumaren edukiak.

Gaia / Ikasegoera	Oinarrizko jakintzak
<p>1. gaia. Oinarrizko trebetasun zientifikoak</p>	<p>Galdera eta hipotesi zientifikoak. Informazioa bilatzeko eta lankidetzarako estrategiak: tresna digitalak eta zientzian erabili ohi diren formatuak (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena, etab.).</p> <p>Informazio zientifikoari buruzko iturri fidagarriak: aitorpena eta erabilera. Gai zientifiko jakin bati erantzuteko saiakuntzak eta landa-lana, tresnak eta espazioak (laborategia, ikasgelak, ingurunea...) modu egokian erabiliz.</p> <p>Fenomeno naturalei behatzeko eta horiei buruzko datuak biltzeko metodoak. Eraitzen analisia pentsamendu logiko edo konputazionalaren bidez.</p> <p>Prozesuen, eraitzen edo ideien komunikazioa formatu analogiko zein digitalean (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena...).</p> <p>Espazioak erabiltzeko arauak; era horretara, norberaren eta komunitatearen osasuna, sareetako segurtasuna eta ingurumenaren errespetua ziurtatzen eta babesten da.</p> <p>Oinarrizko hizkuntza zientifikoa, unitateen sistemen erabilera egokia barne. Zientziek gizartearen aurrerapenean eta hobekuntzan dituzten mugari historiko zein gaur egungoetan zientzialariek duten zereginaren eta kultura zientifikoaren balorazio kritikoaren jarraibideak.</p>
<p>2. gaia. Unibertsoaren jatorria Zertarako balio du unibertsoa ikertzeak?</p>	<p>Unibertsoaren eta eguzki-sistemaren osagaien jatorria.</p>
<p>3. gaia. Bizitzaren jatorria eta astrobiologia Zer dakigu unibertsoaren bizitzaz?</p>	<p>Lurreko bizitzaren jatorriari buruzko hipotesiak. Astrobiologiaren arloko ikerketa nagusiak.</p>
<p>4. gaia. Zelularen ugalketa Zer ondorio dakar zelulen ugalketa okerrak?</p>	<p>Ziklo zelularraren faseak: identifikazioa eta analisia. Mitosiaren, meiosiaren eta horien faseen funtzio biologikoa. Mikroskopia erabiliz, mitosiaren faseei behatzeko trebetasunak eta tindaketa teknikak.</p>
<p>5. gaia. Karaktere genetikoaren herentzia Zertarako balio du karaktereen herentzia ikasteak?</p>	<p>DNAren eta RNAren egituraren eredu sinplifikatua eta haren funtzio eta sintesiarekiko lotura. Adierazpen genikoaren eta kode genetikoaren ezaugarrien etapak eta horiekin lotutako problemen ebazpena. Fenotipo eta genotipo kontzeptuak. Karakteren genetikoaren herentziaren inguruko problema sinpleak ebazteko estrategiak, gene batekin edo birekin dominantzia- eta azpirakortasun-erlazioarekin. Sexuaren eta karakteren genetikoaren herentzia-problema sinpleak, kodominantziarekin, dominantzia osatugabearekin, alelismo anizkoitzarekin eta, sexuari lotuta, gene batekin edo birekin.</p>
<p>6. gaia. Izaki bizidunen eboluzioa Nola froga daiteke gaurko izakiok aspaldiko izakien ondorengoak garela?</p>	<p>Mutazioen, DNAren erreplikazioaren, eboluzioaren eta biodibertsitatearen arteko erlazioa. Teoria eta prozesu ebolutiboak: teoria neodarwinista eta garrantzi historikoa duten beste teoria batzuk (Lamarck, Darwin eta Margulis).</p>

7. gaia. Lurraren historia Zer froga daude lurraren historia kontatu ahal izateko?	Lurraren historiaren azterketaren printzipioak aplikatuz islatzen diren ebaketa geologikoen eta historia geologikoaren trazaduraren interpretazioa (horizontaltasuna, gainjartzea, elkargunea, fauna-segida...).
8. gaia. Lurraren barneko higidurak eta arriskuak Zein da lurraren barneko higiduren eragina gure inguruan?	Geosferaren egitura eta dinamika eta horiek aztertzeke metodoak. Geosferaren dinamikaren efektu globalak plaken tektonikaren bidez. Kanpoko eta barruko prozesu geologikoak, eta natura-arriskuekin duten loturaren argudiatzea, giza ekintzek bultzatutakoak barne. Geologiaren arloko teknika eta tresna berritzaileak.
9. gaia. Kanpo-geomorfologia eta arriskuak Zer arrisku geologikoren mende bizi gara gure herrietan?	Kanpoko eta barruko prozesu geologikoak eta natura-arriskuekin duten lotura argudiatzea, giza ekintzek bultzatuak barne. Geologiaren arloko teknika eta tresna berritzaileak.

3. Planteamendu didaktikoaren antolaketa

Materialaren planteamendu didaktikoaren nondik norakoak adierazteko, testuliburuaren egiturari erreparatu behar zaio. Taulan ikus dezakegu zer egitura duen testuliburuaren gai bakoitzak:

1. Hasierako orrialdeak:

Lehenengo orrialde bikoitza:

- Ezkerraldean:
Goian: Irudi eta testu motibagarria
Behean: Zer ikasiko duzu gain honetan? Eta Zer dakizu gai honi buruz?
- Eskuinaldean: Ikasegoeraren aurkezpena eta gaiak Garapen Jasangarrirako Helburuekin dituen loturak.

2. Gaia lantzeko jarduerak

Atal honetan, gaiari dagozkion edukiak eta prozedurak lantzen dira. Atal bakoitzaren bukaeran, “Zer ikasi duzu orain arte?” jarduera-multzoa dugu, ikaskuntzaren ebaluazio jarraitua egiteko. Atal horretan ikasitakoari buruzko hausnarketa proposatzen.

Jardueren artean tartekatu edo jardueren bukaeran funtsezko konpetentziak lantzeko jarduera luzeak planteatzen dira (STEM konpetentzia lantzea, Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia, Konpetentzia digitala, Garapen Jasangarrirako Helburuak...) eta liburuaren zein orrialdetan dauden zehazten da.

3. Ikasegoeraren ebazpena

Gaia lantzeko jarduerak bukatu ondoren dago jarduera hau. Esan bezala, funtsezkoa da konpetentziak lantzeko. Denetariko jarduerak egiten dituzte ikasleek egoera honetan eta bukaerako sintesi-jardueran proposatzen den ataza egin behar dute, ikasegoeran landutakoa agerian jarriz eta modu egokian komunikatuz.

4. Zer ikasi duzu gai honetan?

Gaiaren bukaeran dagoen jarduera-multzoa da, ikasitakoaren ebaluazio orokorra egiteko balio duena.

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko konpetentziak eta konpetentzia espezifikoak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaskuntza erraztea (laguntzea) egokitzen zaio irakasleari. Zientzian ohikoak diren jarduerekin batera,

nonahi daude konpetentziak garatzeko bideratutako lan-proposamenak. Horretarako, bi ezaugarri hauek hartu ditugu oinarri: batetik, curriculumaren konpetentzia-ikuspegia; bestetik, zientziaren didaktika gidatzen duten joera berriztatzaileak.

Testuliburuak ez du ohiko atal teorikoaren eta atal praktikoaren arteko bereizketa garbirik; izan ere, atal guztietan proposatutako jarduerak dira benetako ariketak, eta jarduera guztiak daude integratuta. Beste era batera esanda, ikasleek ez dute ikasten irakasleak emandako azalpen teorikoak entzunez, baizik eta “ariketak, jarduerak eta atazak eginez”. Helburu horiek lortzeko, hauek dira material didaktikoaren ezaugarri nagusiak:

A. Ikasegoerak

Gai guztietan proposatzen da ikasegoera bat; bertan, gaien landutakoa (ikasitakoa) egoera jakin batean aplikatu behar dute ikasleek. Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egitura; izan ere, gaiaren hasieran aurkezten da ikasegoera, eta gaiaren bukaeran kokatuta dago dagokion ebazpena.

Horren bidez, ikasleek informazioa bilatzen dute, egin beharreko azken ekoizpena edo sintesi-lana planifikatzen dute, lanaren bideragarritasuna balioesten dute, taldean lan egiten dute, proiektuak sortzen eta garatzen dituzte, eta egindako sintesi-lana aurkezten dute.

Gaia / Ikasegoera	Azken ekoizpena
2. gaia. Unibertsoaren jatorria Zertarako balio du unibertsoa ikertzeak?	Talde-lanean, jasotako informazioarekin gaiari buruzko poster bat egingo dute
3. gaia. Bizitzaren jatorria eta astrobiologia Zer dakigu unibertsoaren bizitzaz?	Talde-lanean, jasotako informazioarekin gaiari buruzko aurkezpen digital bat egingo dute.
4. gaia. Zelularen ugalketa Zer ondorio dakar zelulen ugalketa okerrak?	Talde-lanean, jasotako informazioarekin ikastetxeko blogean jartzeko aurkezpen bat prestatuko dute.
5. gaia. Karaktere genetikoaren herentzia Zertarako balio du karaktereen herentzia ikasteak?	Talde-lanean jasotako informazioarekin poster bat edo aurkezpen digital bat prestatuko dute.
6. gaia. Izaki bizidunen eboluzioa Nola froga daiteke gaurko izakiok aspaldiko izakien ondorengoak garela?	Talde-lanean, gaiari buruzko aurkezpen digital bat egingo dute jasotako informazioarekin.
7. gaia. Lurraren historia Zer froga daude lurraren historia kontatu ahal izateko?	Talde-lanean, jasotako informazioa erabiliz, ibilbide geologiko bat eta horri buruzko triptiko bat prestatuko dute.
8. gaia. Lurraren barneko higidurak eta arriskuak Zein da lurraren barneko higiduren eragina gure inguruan?	Talde-lanean, jasotako informazioarekin gaiari buruzko aurkezpen digital bat egingo dute.
9. gaia. Kanpo-geomorfologia eta arriskuak Gure herrietan zer arrisku geologikoren mende bizi gara?	Talde-lanean, jasotako informazioa erabiliz, herri-inguruko arriskuak eta haien aurreko neurriak aztertu, eta eskutiz bat idatziko dute, udaleko arduradunei bidaltzeko.

B. Funtsezko kompetentziak

STEM kompetentzia lantzea. Zientziaren kontzeptuak, legeak eta prozesuak ikas-
tea baino askoz gehiago da zientzia ikastea. Liburuaren bitartez, zientziak bizitzan
eta ingurunean nola eragiten duen ikasiko dute ikasleek.

Zientzia munduari begiratzeko eta hartaz pentsatzeko modu bat da. **Metodo zien-
tifikoa** deituan oinarritzen da zientzia, eta, haren bidez lortzen den ezagutza ontzat
emateko, **ebidentzia** edo froga esperimental errepikakorrak behar dira. Esandakoa
kontuan hartuta, hainbat ikerkuntza-jarduera proposatzen dira liburuan, ikerkuntza-
trebetasunak garatzeko. Besteak beste, jarduera hauek daude: behaketak egitea,
laborategiko txostena idaztea, esperimentuak diseinatzea, hipotesiak egiaztatzea,
ereduak egitea, datuak aztertzea, ondorioak ateratzea...

Kompetentzia matematikoa garatzeko tresnak ere lantzen dira atal honetan (kalku-
luak eta grafikoak egitea, esaterako). Gainera, **ikerketa-proiektua** izenburuko gaia
dakar liburuak, ikasleei laguntzeko beren ikerketa-proiektua osatzen.

Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia. Hizkuntzak garrantzi handia du zien-
tzian; izan ere, zientziaren hizkuntza ikastea da zientzia-hezkuntzaren zati handi
bat, eta zientzia-ikastordu bakoitza hizkuntza-ikastordua dela esan daiteke.

Irakurtzea, esaterako, jarduera zientifikoa da, zientzialariaren berezko ezaugarriak
baitira arretaz, izpiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuz irakurtzea. Gainera, ko-
munikazioa da ikerketa zientifikoaren azken urratsa, eta egindako lana egoki jakina-
ratzea (ahoz, idatziz edo beste edozein formatutan) zientziaren berezko jarduera da.
Esandakoa kontuan hartuta, hainbat jarduera proposatzen dira hizkuntza-trebeta-
sunak lantzeko eta komunikatzeko gaitasunari laguntzeko. Besteak beste, jarduera
hauek daude liburuan: laburpena idaztea, ideia nagusia eta xehetasunak adieraz-
tea, segidak idaztea, definizioak, galderak eta deskribapenak egitea, irakurmena
lantzea, alderatzea, hiztegia lantzea...

Ikasten ikasteko kompetentzia. Ikasitakoari buruzko gogoeta (autorregulazioa)
eta ikasten ikasteko zenbait prozedura lantzen dira atal honen bidez. Besteak bes-
te, jarduera hauek daude material didaktikoan:

- Partekatu zure ezagutza!
- Autorregulazio-jarduerak
- Ikasketa kooperatiboa: 4-2-1 antolamendua laborategiko jardueretan
- Entzumena lantzea
- Kontzeptu-mapak egitea
- Internet erabiltzea informazioa bilatzeko
- Gaiari buruzko gogoeta orokorra

C. Garapen Jasangarrirako Helburuak eta Emakumearen eginkizuna zientzian eta teknologian

Bi atal hauekin lotutako jardueretan, gaur egun oso garrantzitsuak diren bi gai lan-
tzen dira: batetik ingurumenaren errespetua, eta, bestetik, genero-berdintasuna.

D. Ebaluazio-jarduerak

Ebaluazio-prozesua ezinbestekoa da ikaslearen eta ikaskuntza-irakaskuntza pro-
zesuaren aurrerapena aztertzeko. Hori dela-eta, hainbat atal proposatu dira testu-
liburuan arlo hori lantzeko:

Liburuaren atala	Ebaluazio-prozesuarekin lotura
Zer dakizu gai honetaz?	Ikasleen aurre-ezagutza balioesteko asmoa dauka. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, eta ikasleek ikasitakoa ebaluatzeko tresna da.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	Atal hori gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleei ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea du xede. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko, eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egin dezaten.
Zer ikasi duzu orain arte?	Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko.
Ikasegoera	Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, ikasegoeraren aurkezpena egiten da gaiaren hasieran, eta dagokion ebazpena gaiaren bukaeran kokatuta dago. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batekin aplikatzen dute ikasleek.
Autorregulazio-jarduera	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaspen-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.
Zer ikasi duzu gai honetan?	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaspen-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.

4. Metodologia: nola erabili testuliburua

Ezagutzak irakasteaz gain, ikasleei berengandik gertueneko testuinguruarekin lotutako zereginak proposatu behar zaizkie, neska-mutilek adierazpenezko edukiak, prozedurak eta jarrerak abian jar ditzaten. Hala, bada, ikasleei problemak ebazten, ezaguerak aplikatzen eta ekintzara bultzatzen lagunduko dizkieten "zereginak" nahiz egoerak diseinatzeko gai izan behar dute irakasleek, eta material didaktiko egokiak izan behar dituzte eskura.

Ikasleak ez dira informazioa modu pasiboan jasotzen duten hartzaileak, jasotako informazioa aktiboki eraikitzen duten subjektuak baizik. Horrenbestez, aurretiazko zer ezagutza, gaitasun, estilo kognitibo, motibazio eta abar dituzten, halaxe jaso eta integratuko dute informazioa ikasleek.

Biologia eta Geologia gaiaren ikaskuntzak erantzun zientifikoak bilatzeko interesa piztu behar du ikasleengan, eta zientzia- eta teknologia-jardueraren berezko gaitasunez jabetzen lagundu behar die. Hori dela eta, irakasgai honetako **metodologia didaktikoak alderdi hauek hartu behar ditu kontuan:**

- Biologiaren eta Geologiaren ikasgaiaren **berezko izaera** (esperimentazioa) baliatu eta ohiko jarduera izatea.
- Laborategian esperimentatu ezin denean, programa **eta aplikazio informatiko interaktibo** ugari erabiltzea.
- Biologiaren eta Geologiaren testuingurua sendotzea eta nabarmentzea.
- **Gizartean interesa duten zientzia-gaiak eta -problema**k lantzea.
- **Zientziaren izaera** nabarmentzea.
- **Talde-lana eta kideekiko eta irakasleekiko elkarrekintza eta elkarrizketa** sendotzea eta nabarmentzea.

4.1. Ikasteko eta irakasteko ereduak

Eredu hauek balia daitezke, nagusiki:

- **Esanahia eraikitzea:** irakasleak gai berri bat aurkezten du eta hari buruzko aurretiko ezagutza identifikatzen du. Ikasleek beren egungo ideiekin (ulermenarekin edo ezagutzarekin) bat ez datozen adibideak jasotzen dituzte; ikasleek beren ideiak eztabaidatzen dituzte, eta ezagutza berriak ulertzeko berregituratzen dituzte. Talde osoak berrikusten du ideia-aldaketa.
- **Ereduak erabiltzea:** irakasleak eredu edo ideia berri bat aurkezten die ikasleei. Informazio hori gertaera baten hasierako azalpena emateko baliatzen da. Ikasleek eredu hori aztertzen dute eta haren mugak identifikatzen dituzte. Horrela, ikasleek lanean jarraitzen dute eta egoera hobeto deskribatzen duen eredu berria osatzen dute.
- **Irakaskuntza interaktibo zuzena:** irakasleak, jarduera-segida bati jarraituz, ikasleak gidatzen ditu planifikatutako ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko. Talde osoak berrikusten du ikasitakoa.
- **Ikerketa induktiboa:** ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak lantzen dituzte, eta datuak analizatzen eta sailkatzen dituzte hipotesiak plazaratzeko (antzera egin zuen Darwinek eboluzioari buruzko hipotesiarekin). Datu horiek berriz aztertu daitezke, eta hipotesia baieztatu.
- **Ikerketa deduktiboa:** ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak garatzen dituzte; horretarako, hipotesi bat jasotzen dute, eta datuak biltzeko eta ondorioak ateratzeko biderik onena zein den zehazten dute. Hipotesia baieztatzeko edo gezurtatzeko datu gehiagorik behar ote diren erabaki behar dute ikasleek.

Gure proposamen didaktikoak lehenengo biak lehenesten ditu.

4.2 Taldekatzeak

Testuliburua ez dago pentsatuta irakasleak gai bakoitzari buruzko azalpenak emateko eta adibide gisako ariketak egiteko, hau da, irakaslea prozesuaren protagonista nagusia izateko; aitzitik, ikasleek izan behar dute ikasteko eta irakasteko prozesuaren egile nagusiak. Hori dela-eta, argi eta garbi utzi behar dugu lehenbiziko unetik beretik nola antolatuko dugun gela. Lau ikaslerekin osatutako talde txikiak egingo ditugu, eta talde hori izango da jarduera gehienen antolamendu-sistema nagusia.

Oso garrantzitsua da taldekide guztiak aurrez aurre egotea, eta denek arbelera edo irakaslearen lekura begiratzeko aukera izatea (inor ez egotea bizkarra emanda). Talde horiek finkoak edo aldakorak izan daitezke, eta denek gai bera edo gai ezberdinak landu ditzakete. Modu kooperatiboan lan egingo dute, eta, horretarako, material didaktikoan emandako hainbat proposamen egin daitezke; besteak beste, “Ikerkuntza-trebetasunak lantzen”, “Ikerkuntza-jarduerak” eta “Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen” ataletan ikus daitezke talde-lanean aritzeko hainbat jarduera. Kontuan hartu behar da ikerkuntza-jarduerari loturiko laborategiko lana (oro har, lan esperimental) taldean egiten dela gehienetan.

4.3 Denbora

Nagusiki hiru ataletan bana ditzakegu ohiko ikastorduak: hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera. Berrogeita hamar minutuko ikastordu batean, esaterako, 5-10, 35-40, eta 5-10 minutuko iraupena eman diezaiokegu atal bakoitzari.

Ezaugarri hauek dituzte atal horiek:

- **Hasierako jarduera:** ikasleei ikasgaia aurkezteko jarduera da, berotze edo aktibatze gisako jarduera (ikasleen burmuina berotzeko edo aktibatzeko). Ikasleen aurretiko ezagutza azalertzeko ere baliatu daiteke.
- **Jarduera nagusia:** ikastorduaren ardatza da, eta bertan gertatzen dira ikasteko eta irakasteko prozesu gehienak.
- **Bukaerako jarduera:** ikasleek zer (nola) ikasi duten aztertzeko atala.

Banakako urrats hauetan bil ditzakegu aurreko hiru atalak ikastordu osoaren garapena ikusteko:

1. Ikasleen arreta erakartzea
2. Ikasleei ikasgaiaren (ikastorduaren) helburuen berri ematea
3. Ikasleen aurretiko ezagutza freskatzea
4. Edukia aurkeztea
5. Ikasteko laguntza (gida) ematea
6. Ikaslearen ikaskuntza-prozesua jarraitzea (galderak eginez, argibideak emanez...)
7. Feedbacka ematea
8. Ikaspen-irakaspen prozesua (ikasitakoa eta ikasteko eta irakasteko modua) ebaluatzea
9. Ikaskuntzaren eraginkortasuna eta iraunkortasuna ziurtatzea

Egindako ikerketek adierazten dutenez, 15-20 minutu inguruko lan-saio txikiak dira eraginkorrenak, eta jardueraren iraupena 20 minututik gorakoa denean, nabarmen jaisten da eraginkortasuna.

4.4 Programazio didaktikoa egitea

Jarraian zehaztuta daude programazio didaktikoa egiteko lagungarriak diren atalak:

1. Konpetentziak

- 3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak.
- B. Hezkuntza-ikuspegi konpetentziala.
- C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamendurekin.

2. Helburuak

- 3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak.
- A. Ikasmaterialaren helburuak.

3. Ikasegoerak

- 3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa.
3. Ikasegoerak.

4. Edukiak

- 3.2.2. Lantzen diren edukiak.
- 3.2.3. Curriculumaren euskal dimentsioa ikasmaterialean.
- 3.2.7. Edukiak, ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-adierazleak.

5. Ebaluazio-irizpideak eta lorpen-mailaren adierazleak

- 3.2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak.
- 3.2.7. Edukiak, ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-adierazleak.

6. Erabaki metodologikoak eta didaktikoak

3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa.

1. Estrategia metodologiko orokorrak.
 2. Ikasteko eta irakasteko ereduak.
 4. Taldekatzeak.
 5. Denbora.
 6. Irakaslearen lana.
 7. Hizkuntzen trataera.
 8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak.
- ### 3.2.3. Curriculumaren euskal dimentsioa ikasmaterialean.
- ### 3.2.6. Proposatzen diren jarduera-ereduak.

7. Ebaluazio-tresnak

3.2.3. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak.

8. Curricula garatzeko materialak eta baliabideak

Testuliburua: Biologia eta Geologia DBH 4. maila. Erein.

5. Baliabide osagarriak

5.1. Gaian sakontzeko materiala

Ikaslearentzat: Ikasleek hainbat bilaketa-jarduera egin behar dituzte (Interneten nagusiki) informazio osagarria lortzeko; gainera, informazio hori egoki bilatzeko eta haren fidagarritasuna aztertzeko zenbait atal eta jarduera ere proposatuta daude.

Irakaslearentzat: irakasleei zuzendutako materiala jakintzagaia (oro har, zientzia) ikasteko eta irakasteko prozesuarekin lotuta dago, eta Bibliografia atalean adierazita dago.

5.2. Bibliografia

- Ruiz Martin, Hector. *¿Cómo aprendemos?: Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza* (2020).
- Heziberri 2020 (2014) Hezkuntza-eredu pedagogikoaren markoa. Eusko Jaurlaritz. Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kultura Saila.
- Harlen, Wynne eta beste (2010): *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Association for Science Education-ek argitaratua.
- Pedrinacci, Emilio eta beste (2009) *11 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia científica*. Editorial GRAO.
- Amado Moya, Jesús. *El lenguaje científico y la lectura comprensiva en el área de ciencias* (2003). Nafarroako Gobernua.
- Caamaño, A. eta beste (2002). *La enseñanza de las ciencias en Europa: un monográfico europeo ¿por qué?*, *Alambique* (2002, urtarrila).
- Caamaño, A. (2001). *Repensar el curriculum de química en los inicios del siglo XXI*, *Alambique* (2001, 29. zkia).
- González, F. (2001). *Biología para una nueva generación. Nuevos contenidos, nuevos continentes*, *Alambique* (2001, uztaila)
- J. Reid, David eta Hodson (1993). *Ciencia para todos*. Narcea, Madril.

- Claxton, Guy (1991). *Educar mentes curiosas*.
- *El reto de la ciencia en la escuela*. Visor (1994), Madril.
- Wakefield, MA. (2008). Universal design for learning guidelines version 1.0. CAST

5.3. Webguneak

Irakaslearen lanerako jarraian aipatzen diren webguneak interesgarriak izan daitezke:

- Ebaluazio diagnostikoa: <https://isei-ivei.hezkuntza.net/eu/relacionadosef>
- Steamgunea: <https://steamgune.euskadi.eus/eu/inicio>
- Zientzia-hezkuntza ikasgelan: <https://sites.google.com/berritzegunenagusia.eus/zientzia-hezkuntza-ikasgelan>
- Proyecto EDIA: <https://cedec.intef.es/proyecto-edia-ciencias/>
- Zientziagela: <https://sites.google.com/site/zientziagela/>
- Zientzia proposamenak: <https://sites.google.com/view/zientziaproposamenak/hasiera>
- PhET Simulations: <https://phet.colorado.edu/eu/>
- Mujeres con ciencia: <https://mujeresconciencia.com/>
- Pilar Etxebarria: <https://sites.google.com/view/pilaretxebarria>

6. Lanaren egileak

Lanaren egileak lantalde honetako kideak gara:

- Carlos García Llorente, Luis Carlos Zaballos Ruiz eta Paz Herrero Ocampo

**JARDUEREN
ERANTZUNAK**

1. gaia

Oinarrizko trebetasun zientifikoak

ZER DAKIZU GAI HONI BURUZ? (6. or.)

Baieztapenak	Zuzena ala okerra?
1. Zientzialariek beren aurretiko ezagutza baliatzen dute esperimentu baten emaitza auresateko.	Zuzena
2. Zientzialari gehienek ezkutuan gorde nahi dituzte beren aurkikuntzak.	Okerra
3. Modu bakarra dago metodo zientifikoa aplikatzeko.	Okerra
4. Ongi planifikatutako (diseinatutako) esperimentu batean, aldagai bakar bat aldatzen da saio bakoitzean.	Zuzena
5. Zientzialari batentzat denbora alferrik galtzea da esperimentuak errepikatzea.	Okerra
6. Zientzialari batek ez du ezer ikasten, baldin eta esperimentu baten emaitzek ez badute hipotesia berresten.	Okerra

1. (8. or.)

Zientziaren eta zientzialarien lanaz hitz egitean metodo zientifikoa aipatu ohi da. Hala ere, metodo zientifikoa dela-eta, ez dugu pentsatu behar arau-sorta zurrun bat denik; horrela balitz –prozedura bakarra balitz–, zientzia egiteko modu egoki bakarra legoke, eta gainerako bide guztiak desegokiak direla ondorioztatuko genuke (jarduera zientifikoa ondo edo gaizki eginda dagoen balioesteko arriskua izango genuke).

Metodo zientifikoa deitua komunitate zientifikoak hautatzen duen jokaera-eredu bat baino ez da. Beraz, ez da singularrean hitz egin behar metodo zientifikoaz, ez baita arau-sistema bakarra eta aldaezina.

2. (9. or.)

a. purua; b. aplikatua; c. purua; d. aplikatua; e. purua; f. aplikatua.

3. (10. or.)

Behaketa deritzo zerbait ikusteko prozesuari eta gertatutakoari buruzko informazioa jasotzeari.

Behaketa kualitatiboak ez dira neurgarriak, deskribatu egiten dira, adibidez, kolorea, itxura eta usaina. Bestalde, behaketa kuantitatiboak neurgarriak dira, adibidez, luzera, pisua eta tenperatura.

4. (10. or.)

Lehenengo jardueraren erantzunean adierazi bezala, metodo zientifikoa ez da arau-sorta zurruna, hau da, ez da argi eta garbi zehaztutako urrats-multzoa; horrela balitz, prozedura bakarra legoke zientzia modu egokian egiteko, eta gainerako bide guztiak desegokiak direla ondorioztatuko genuke. Beraz, litekeena da prozedura bat baino gehiago baliatzea metodo zientifikoa aplikatzeko, ez baita arau-sistema bakarra eta aldaezina.

5. (11. or.)

Ikaslearen lana.

6. (11. or.)

Zer dira *fake news*ak? Nola antzeman daitezke?

Fake news edo albiste faltsuak egiazkoa ez den edo manipulaturik dagoen informazioa jasotzen dutenak dira. Albiste klasikoen itxura izan dezakete, baina jendea engainatzea da helburua. Albiste horiek identifikatzeko, arau hauek hartu behar dira kontuan:

- Kontrastatu albisteak hainbat hedabidetan.
- Erabili nolabaiteko ospea duten komunikabideetako informazioak.
- Saihestu fidagarriak ez diren blogak eta orriak. URL arraro bat aurkitzen baduzu, zuhur jokatu beharko duzu.
- Kontsultatu egilea. Aipatzen ez bada edo izena asmatua bada, susmatu egin behar duzu.
- Ziurtatu albisteak testuingurua duela. Fake newsetan ez dago testuingururik edo testuingurua manipulatu da, irakurleengan sentipen eta emozio jakin batzuk eragiteko.
- Egiaztatu edukia. Komunikabideak inpartzialak dira albisteei dagokienez; horregatik, albiste batek iritzia badu, susmatu egin behar duzu.
- Egiaztatu irudiak. Irudiak ere manipulatu egiten dira.
- Ez bilatu beste hedabide batzuetan agertzen ez diren eta kontrastatu ezin diren berriak edo datuak. Albiste hori komunikabide bakar batean agertzen bada, albiste faltsua izan daiteke.
- Kontsultatu desinformazioari aurre egiten dioten Europako plataformak.
- Sare sozial batean albiste faltsu bat detektatzen baduzu edo hala dela susmatzen baduzu, kalifika ezazu eduki ezgai gisa, sare sozial gehienetan dagoen «Spam» aukera klikatuz.
- Informazioa osatzeko, webgune honetara jo dezakezu:
[Cómo combatir las fake news \(europa.eu\)](http://europa.eu)

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (11. or.)

1. Erantzun zuzena: D. problema bat aurkitzea.
2. Hainbat arrazoi eman daitezke.
 - Arazo etikoak direla-eta, gizakien ezaugarriak ezin dira manipulatu baina landareenak bai.
 - Belaunaldi batean askoz landare gehiago lor daitezke landareetan gizaki belaunaldi batean baino.
 - Urte batean landare bat behin baino gehiagotan ugaltzeko, baina gizakiok gehienez ere urtean behin ugaltzeko.
 - Landareak denbora laburrean hazi eta ugaltzeko, baina gizakiok 12-14 urte behar ditugu ugalkorrek izateko.
3. Erantzun zuzena: D. Zientzia-aldizkari bateko artikuluak.
4. Erantzun zuzena: D. Zehaztasuna.

7. (12. or.)

- a. Bai, galdera horiek zientifikoak dira bat izan ezik, “Zein dira politagoak, izarrak ala nebulosak?” norberaren gustuen arabera erantzuna bilatzen duelako.
- b. Litekeena da esperimendu bat planifikatzea (ikasleen maila kontuan hartuta, zaila izango da esperimendua egitea) eta galderari dagokion erantzuna modu zientifikoan ematea.

8. (12. or.)

Adibideak:

Zergatik da Lurra (Unibertsoa) hain ederra?	Ez-zientifikoa
Duela zenbait urte sortu zen Lurra (Unibertsoa)?	Zientifikoa
Zergatik ematen dute argia izarrek?	Zientifikoa
Eguzki-sistemako zer planeta da handiena?	Zientifikoa
Eguzki-sistemako zer planeta dira gaseosoak?	Zientifikoa
Unibertsoa jainkoren batek sortu al zuen?	Ez-zientifikoa

Galdera zientifikoa da, baldin eta esperimendu bat proposatu eta egin badaiten, erantzuna jakiteko. Adibidez, ezinezkoa da jakitea jainkoren batek sortu zuen Unibertsoa, ezinezkoa baita galdera horri erantzungo dion esperimendu bat egitea (ebidentzia lortzea). Hala ere, litekeena da behaketaren bidez lortutako ebidentzia jasotzea eta hipotesi egokiak egitea galdera horiei erantzuteko.

9. (13. or.)

Hipotesia zuzena den jakiteko. Hipotesi batek, ontzat edo egokitzen hartzeko, bi baldintza bete behar ditu: batetik, ezagaturiko fenomenoak azaldu behar ditu, eta, bestetik, gai izan behar du iragarpenak egiteko; hau da, ahalmena izan behar du balizko kasu batean zer gertatuko litzatekeen aurrez esateko.

10. (13. or.)

Zentzuzkoena da pentsatzea lehenengo laborategiak okerren bat egin duela ikerketan eta lortutako emaitzak ez direla fidagarriak.

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (14. or.)

1. C. Aldagai.
2. Ikerketa batean gertaera baten aldaketak aztertu nahi baditugu, aldagai bat –aldagai askea– guk geuk aldatuko dugu, eta horren eraginez gertatzen den aldaketa –mendeko aldagaia– neurtzen edo apuntatzen joan beharko dugu.
3. Izenak berak adierazten duenez, esperimendu batean aldatzen ez diren magnitudeak edo ezaugarriak dira. Adibidez, bigarren ariketan, antibiotiko-mota bakoitzaren eragina balioesteko eta alderatzeko, ezinbestekoa izango da gaixotasun bera eta antzeko ezaugarriak dituzten gaixoekin probatzea. Konstanteak oso garrantzitsuak dira ikerketa zientifikoa, aldagai askearen eragina fidagarria dela bermatzeko; izan ere, esperimendu bakoitzean aldagai bakar bat baino ezin da aldatu, eta gainerako ezaugarriek konstanteak izan behar dute. Bestela, esperimendu batean bi aldagai aldatzen badira, ezin izango dugu seguru jakin zer aldagaik eragin duen aztertutako ondorioa.
4. Ikerketa-galdera: zer baldintzatan lehertuko da arinago lurzorua?
Hipotesia: zenbat eta eguzki-argi gehiagok jo lurzoruan, orduan eta arinago lehertuko da.
Aldagai askea: lurzoruaren kokapena (eguzki-argiaren eraginpean edo eguzki-argiaren eraginpetik kanpo).
Mendeko aldagaia: lurzorua lehertzeko denbora.
Konstanteak: lurzoruko zulo guztiek tamaina eta edukiera berekoak izan behar dute.

11. (15. or.)

- a. Landareen hazkuntza-prozesuan argiaren koloreak eragina duen.
- b. Nola eragiten dio argiaren koloreak landarearen hazkuntzari?

- c. Baliabideak: hainbat koloretako bonbillak, lau ontzi, lurzorua, tamaina eta mota bereko lau landare, ura.
- d. Aldagai askea: landareari eragiten dion argiaren kolorea: zuria, gorria, berdea eta urdina.
Mendeko aldagaiak: landarearen hazkuntza.
- e. Konstanteak: landare-mota, ontziak, lurzorua, gehitzen zaien ur-kantitatea, bonbillaren tamaina, bonbillatik landarera dagoen distantzia.
- f. Kontrola ilunpean jarritako landare bat izango litzateke.

12. (15. or.)

D. Antzerako konposatuak prestatzeari buruzko informazioa bilatzea.

13. (16. or.)

- A. Zehatza eta doia: 4
- B. Ez zehatza, ezta doia ere: 1
- C. Zehatza, baina ez doia: 2
- D. Doia, baina ez zehatza: -

14. (17. or.)

Ikaslearen lana.

15. (17. or.)

a. Ikaslearen lana.

Deskripzioa: adibidez, ezkerreko argazkian katu bat dago, aulki baten gainean; alboan, landare bat dago, mahai baten gainean, eta katua argazkilaritari begira dago. Eskuineko argazkian aulki bat eta mahai bat daude, eta landarea lurtean dago.

Oharra: ikasleek esan dezakete katuak landarea bota duela eta beldurrez korrika joan dela. Baina hori ez da deskripzioa, inferentzia baizik. Informazio gehiago beharko genuke zer gertatu den zehazteko.

b. Pentsa daiteke katuak landarea bota duela eta izututa joan dela korrika. Hala ere, ondorio hori ez da fidagarria, agian haize korronte batek eta ez katuak bota duelako landarea.

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (18. or.)

- 1. B. Izan daitezkeen erroreak murrizteko.
- 2. B. Ustekabeko gertaera horren zergatiak aztertu behar dira txostena egitean.
- 3. D. Neurketa gehienek emaitzak antzerakoak izatea, baina ez erabat berdinak.

16. (20. or.)

Ikaslearen lana. Aurreko taulan (edukia eta forma) erabiliz ikasle bakoitzak ahozko aurkezpen bat prestatuko du.

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (21. or.)

- 1. B. Komunikatzea.
- 2. Zentzuzkoena da pentsatzea lehenengo laborategiak okerren bat egin duela ikerketan eta lortutako emaitzak ez direla fidagarriak.
- 3. Emaitzen berri ematean gaian adituak diren eta lanean ari diren gainerako zientzialariek aukera izango dute informazio hori baieztatzeke eta, egokia izanez gero, erabiltzeko. Zientzia-ikerketaren emaitzak ospe handiko zientzia-aldizkarietan (Science, Nature...) argitaratzen dira. Emaitzak jakinarazteko

txosten zientifikoak egiten dira; eta, horrez gainera, ahozko aurkezpenak eta horma-irudiak prestatzen dira, zientzia-batzarretan parte hartzeko.

4. D. Aurreko guztia egiteko.

ZER IKASI DUZU GAI HONETAN? (22-23. or.)

1. Kontzeptu-mapa guztiz osatzeko testuliburuaren 7. orrialdeari begiratu.
2. B. Atean jo eta erantzuten duen ikusi.
3. A. Esperimentua hainbat aldiz errepikatzea.
4. Honela gelditu behar dute urratsek: B; C; E; D; A.
5. Emaitza esperimentalak aztertu behar direlako ondorioak atera aurretik. Gainera, ikerketa-lana jakinarazten denean, lortutako datu guztiak modu egokian adierazi behar dira, komunitate zientifikoko beste edozein ikertzailek datu horiek errepikatzeko eta ikerketaren ondorioak berretsi eta ontzat emateko.
6. B. Ondorioak ateratzea.
7. B. Behaketak egiteko.
8. C. Kobrezko haria eztauzkoa baino eroale hobea da.
9. Erantzun zuzena: d. esperimentuaren emaitzak ezin badira bikoiztu. Iker-tzaile batek esperimentu batean lortutako datuak fidagarriak izango badira, beharrezkoa da ikertzaile horrek antzeko emaitzak lortzea esperimentua zenbait aldiz errepikatzen duenean; gainera, berak emandako informazioa baliatuz, emaitza berak (oso antzekoak behintzat) lortu beharko ditu beste edozein ikertzailek (prozedura bera edo beste prozedura bat erabiliz). Ikerketa zientifiko baten emaitzek errepikagarriak eta erreproduzigarriak izan behar dute.
10. B. Antzerako konposatuak prestatzeari buruzko informazioa bilatzea.
11. D esperimentua da egokiena. Arrazoi hauek eman daitezke:
 - Gaixo-kopuru nahiko handia datuak fidagarriak izan daitezke.
 - Esperimentuetako batean (1 saioan) ez du kortisonarik erabili (horrela, kortisona erabiliz egiten diren gainerako esperimentuen emaitzekin alderatu daitezke).
 - 2 eta 3 saioetan erabilitako kortisona-kantitateak proportzio egokian aldatu ditu.
 - Gainerako esperimentuak ez dira egokiak. Arrazoi hauek eman daitezke:
 - A eta B esperimentuak ez dira egokiak ez duelako kortisonarik gabeko saiorik egin.
 - C esperimentua ondo diseinatuta dago (kortisonarik gabeko saioa egin du), baina gaixo-kopurua oso txikia da, eta, gainera, 2 eta 3 saioetan erabilitako kortisona-kantitateak oso antzerakoak dira.
12. Galdera guztiak dira egokiak; hala ere, azken biak izan daitezke zentzuzkoenak. Uste izatekoa da langileek egoki prestatu zutela hormigoia eta haren kantitatea ondo neurtu zutela. Autoen kasurako, ez dute zertan hondatu errepideko asfalto (dena dela, litekeena da tona askoko ibilgai-luak igarotzea Gorkaren etxe aurreko errepidean). Azkenik, hotzaren eta zuhaitzen eragina aztertu daitezke (printzipioz, bi faktore horiek ez daude langileen mende).
Jardueraren helburua da ikasleek galdera zientifikoak egiteko eta aztertze-ko gaitasuna edukitzea.