

fisika eta kimika

Irakaslearen gidaliburua

Lauaxeta lantaldea





3 DBH **fisika** eta
kimika

Irakaslearen gidaliburua

Lauaxeta lantaldea

Carlos García Llorente

Luis Carlos Zaballos Ruiz

Puri Martínez Aretxabaleta

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 Jaurlaritzako Hezkuntza Sailak onetsia (2024-6-19) eta diruz lagundutako materiala

Diseinua eta maketazioa:

Erein

Azalaren diseinua eta ilustrazioa:

Iván Landa

Irudiak:

Iván Landa, Ereingo artxiboa

© Lauaxeta lantaldea:

Luis Carlos Zaballós Ruiz, Carlos García Llorente, Puri Martínez Aretxabaleta

© EREIN. Donostia 2024

ISBN: 978-84-9109-967-3





L. G.: D 723-2024

EREIN Argitaletxea. Tolosa Etorbidea 107

20018 Donostia

T 943 218 300

erein@erein.eus

www.erein.eus    

Inprimatzailea: Gertu

Zubillaga industrialdea 9

20560 Oñati

T 943 78 33 09

gertugrafika@gmail.com

www.gertu.net



Aurkibidea

Alderdi didaktiko-pedagogikoa

1.1. Proiektuaren ezaugarriak	5
A. Proiektuaren justifikazioa Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko	5
B. Proiektuaren justifikazioa zientziaren didaktikaren joera berritzailei erantzuteko	7
1.2. Proiektuaren edukia	10
1.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak oinarritzko kompetentziei lotuak	10
A. Ikasmaterialaren helburuak	10
B. Hezkuntza-ikuspegi kompetentziala	13
C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduarekin	16
1.2.2. Lantzen diren edukiak: jarrerak, prozedurak eta kontzeptuak	24
1.2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa nola garatzen den ikasmaterialean	27
1.2.4. Ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-tresnak	27
1.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoak	31
1. Estrategia metodologiko orokorrak	31
2. Ikasteko eta irakasteko ereduak	32
3. Ikas-egoerak	35
4. Taldekatzeak	42
5. Denbora	43
6. Irakaslearen lana	44
7. Hizkuntzen trataera	44
8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak	46
1.2.6. Ikasmaterialean proposatuko diren jarduera-ereduak	47
1.2.7. Ebaluazio-irizpideak, kompetentzia espezifikoak eta oinarritzko jakintzak	50
1.2.8. Gida didaktikoaren azalpena	53
Material didaktikoaren ezaugarri nagusiak (bideoa)	61
Jardueren erantzunak	62
Programazioak	158
Ikas-egoerak	170
Kompetentziak lantzeko jarduera osagarriak	186

1.1. Proiektuaren ezaugarriak

A. Proiektuaren justifikazioa, Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko

Hezkuntza Sailaren 2023ko irailaren 5eko Aginduak eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea da proiektu honen **helburua**; hortaz, curriculumean zehazturiko Bigarren Hezkuntzako zientzietako jakintzagaiei dagozkien eta kompetentzietan oinarritzen den hezkuntza-ikuspegiari heltzen dioten material didaktiko egokiak garatzea da lantalde hau osatzen dugunon **asmoa**.

Eskaera horri dagokionez, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 3. mailako **FISIKA ETA KIMIKA ikasgaiari** dagokion irakaslearen gidaliburua egitea da betebeharreko zeregina.

Euskara egokia eta zuzena erabiltzeaz gainera, ***funtsezko kompetentziak eta kompetentzia espezifikoak garatzeko baliagarriak diren materialak sortzea da lanaren xede nagusia***. Helburu horretarako, hezkuntzaren ikuspegi kompetenzialari jarraituko diogu, eta zientziaren didaktika gidatzen duten joesora berritzaileak hartuko ditugu eredu.

Talde honetako kideok Hezkuntza Sailak egindako hainbat deialditan parte hartu dugu material didaktikoekin. Material horiek guztiak gure eguneroko jardunaren ondorio izan dira, eta, apurka-apurka, ikasgelako apunte xumeak izatetik (zirriborroak, azken batean) ederki maketaturiko liburuak izatera igarotzen dira; era horretara, materialak txukuntzeko ez ezik (hainbat irudi, grafiko, eskema eta abar egoki berregiteko eta diseinatzeko aukera izan dugu), materialari buruzko 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:

- Eztatidatzeko eta akordioak lortzeko bidea ematen du.
- Taldekideen autorregulazioari laguntzen dio.
- Ideiak aldaratzeko 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 esperimendazioaren zeregina kontuan hartuta; gainera, garrantzi handiko esparru hauek balioesten dira, ikasteko eta irakasteko jarduerak proposatzen direnean:

- STEM kompetentzia
- Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia
- Kompetentzia digitala
- Ikaskuntza kooperatiboa
- 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 izaera transbertsala nabarmentzeko balio du **Agenda 2030ean zehaztutako Garapen Jasangarrirako Helburuen** lanketak eta **genero-ikuspegia** kontuan hartzeak (**emakumeak zientzian** izan duen eta izan behar duen eginkizunari begiratuz). Hori guztia ikasten ikasteko estrategiak (**ikaskuntza kooperatiboa** eta **autorregulazio-jarduerak**, nagusiki) kontuan hartuz lantzen da.

Material didaktikoaren garapenari dagokionez, lantalde honetako kideok lansegida hori jarraitu ohi diogu:

1. Jakintzagaiari dagokion curriculumaz aztertzea (oinarrizko jakintzak, ebaluazio-irizpideak...).
2. Liburuaren atalak (multzoak, kapituluak...) banatzea.
3. Liburuaren atal komunak zehaztea: **ikas-egoerak**, autorregulazio-jarduerak, ebaluazio-jarduerak (zer dakizu gai honi buruz, zer ikasi duzu atal honetan, zer ikasi duzu gai honetan?..).
4. Kapitulu bakoitzaren jarduerak diseinatzen hastea eta curriculumaren oinarritzko jakintzekin eta ebaluazio-irizpideekin bat datoze la baieztatzea.
5. Kapitulu bakoitzaren jarduerak diseinatzea, STEM kompetentzia garatzeko baliagarriak direla baieztatuz.
6. Kapitulu bakoitzaren jardueretan garrantzi handiko atal hauek lantzen direla baieztatzea:
Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia
Kompetentzia digitala
Garapen Jasangarrirako Helburuak
Emakumearen eginkizuna zientzian
7. Material didaktikoa gaika edo multzotan antolatzea eta koherentzia eta koherentsia duten aztertzea.

8. Material didaktikoa analizatzea, proposatutako metodologiarekin bat datorrela baieztatzeko.
9. Material didaktikoa garatzeko erabilitako hizkuntza- eta zientzia-maila egokiak direla baieztatzea.
10. Material didaktikoa goitik behera errepasatzea, akatsak zuzentzea eta konponbideak proposatzea.
11. Material didaktikoaren zenbait unitate edo jarduera gelan probatzea, ikasleekin esperimendatzeko.
12. Material didaktikoaren azken bertsioa egitea.
13. Testuliburua edo Irakaslearen gidaliburua EREINek argitaratzea.

B. Proiektuaren justifikazioa, zientziaren didaktikaren joera berritzaileei erantzuteko

XIX. mendetik aurrera eta XX. mende osoan zehar, aurreko historia guztian baino askoz ezagutza zientifiko eta teknologiko gehiago eskuratu ditugu gizakiok. Ezagutza horietako gehienak herritarren ohiko bizimoduan sartu dira, eta hainbat aplikazio praktiko ekarri dituzte. Erabili, erabiltzen ditugu objektu berri horiek, 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 herritarrok esku-bidea 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 kezagarri daude zientziaren jakintzagaiak ikasteko-irakasteko prozesuaren inguruan. Azken urteotako 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 konpetentziak 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. Zientzia 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.

Arazo hori ikertzeko eta konponbideak proposatzeko asmoz, Europako Batzordeak diagnostiko bat eta egoera zuzentzeko proposamenak egitea eskatu zion

aditu-talde bati (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 garrantzi duen azpimarratu. Era berean, beharrezko ezagutzak eta tresnak eman behar dizkiogu ikasleari, zientziarekin loturiko gaurkotasuneko gaiak aztertzeke eta eztabaidatzeko gai izan dadin; horrela, bere erabakiak hartu ahal izango ditu –printzipio eta prozesu zientifikoak eta ebidentzia erabiliz–, eta era arduratsuagoan parte hartuko du, 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. Ezaugarri hauek eduki behar ditu ikasleen lanak:

- Ikasleek modu aktiboan parte hartu behar dute.
- Ikasleek jarduera esperimentalak egin behar dituzte (lan esperimentalak bultzatu behar da, baina ez irakasleak egin, ikasleak egin baizik).
- Ikasketa kooperatiboa bultzatu behar dugu (ikasgelan ahalik eta interakzio gehien lortzeko).
- 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 papera jokatu behar du irakasleak (ikaslea da protagonista), eta irakasteko transmisio-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 osatu behar ditugu.

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

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

Antzerako taula egin daiteke irakaskuntza tradizionala eta irakaskuntza berritzailea alderatzeko:

Irakaskuntza tradizionala	Irakaskuntza berritzailea
- Irakasle bakarra.	- Irakasle-taldea.
- Erakuslea da irakaslea.	- Irakaslea ez da erakuslea, eta laguntzaile edo bitartekari lana egiten du.
- Irakastea da prozesu (helburu) nagusia.	- Ikastea da prozesu (helburu) nagusia.
- Azalpenetan oinarrituta dago didaktika, eta noranzko bakarra du.	- Ikerketan oinarrituta dago ikasteko-irakasteko jarduera, metodo zientifikoa baliatzen da, eta noranzko bikoitza du.
- Egiaekin eta asmatzearekin soilik dago lotuta ikaskuntza.	- Errorea baliatzen da ikasteko iturri gisa.
- Irakaslearen autonomia murrizten du.	- Irakaslearen autonomia bultzatzen du.
- Programaziotik kanpo dago IKTen erabilera.	- Curriculumean txertatzen ditu IKTak.

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

- Batetik, ondo antolatu behar ditugu espazioa eta denbora gelan. Ikasle-talde txikiak eratzea izan behar da ohiko lan-prozedura (arbelean, 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 ikaskuntza-irakaskuntza prozesua bultzatu.

Horregatik aipatu dugu Ikerketan Oinarritutako Zientziaren Ikasketa (Inquiry-Based Science Education); bertan, ikerketa-prozesua da arazoak diagnostikatzeko, esperimenduak kritikatzeko 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, esperimenduak eta ezagupenak eraikiko ditu. Irakaslearen gidaritzapean betiere.

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

Ikasteko eta irakasteko prozesuaren helburu nagusia ikasleek kompetentziak lortzea bada ere, egon ez dago berariazko metodologiarik kompetentziak 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 (**ikas-egoerak**) baizik. Informazioa eman beharrean, atazak diseinatu eta proposatu behar ditu irakasleak.
- Ikasteko-irakasteko prozesua eraginkorra izango bada, lan-jarduera hauek egin behar dituzte ikasleek: garrantziko atazetan inplikatu; trebetasunak erabili; esploratu eta interpretatu; eraiki eta esperimenduak; beren jardueretara egokitzeko feedback-a lortu; egiten dutenaz hitz egin; gertatzen denaz hausnartu; gertatzen dena artikulatu.

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

1.2. Proiektuaren edukia

1.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak, oinarrizko kompetentziei lotuak

A. Ikasmaterialaren helburuak

Ikasleei kompetentziak lantzeko balio dieten material didaktikoak sortzea da lantalde honek sortu nahi dituen material didaktikoen xedea. Helburu horiek bi atal hauetan banatzen dira:

A1. Hezkuntza-etaparen helburu orokorrak

Oinarrizko irakaskuntzaren amaierako *Ikasleen irteera-profila* da Euskal Autonomia Erkidegoko hezkuntza-sistemaren printzipioak eta helburuak zehazten dituen tresna. Profila identifikatu eta definitzen du, XXI. mendeko erronkekin

lotuta, funtsezko kompetentzien 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 osatzen duten elementuak eta antolamendua kohesionatzen eta justifikatzen dituena; horrela, curriculum-erabakiak eta irakaskuntza-jardunaren estrategia eta orientabide metodologikoak oinarritzen dituen tresnatzat hartzen da, eta funtsezko erreferentea da ikasleen ebaluazio-prozesuak eta tituluak erabakitzeko.

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

- garapen pertsonala sendotzea;
- bizitzako hainbat esparrutako 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 arrakastaz aurre egiteko aukera eskaintzen zaie.

Irteera-profil honetan jasotako kompetentziak definitzeko abiapuntuko erreferentea *Europar Batasuneko Kontseiluaren 2018ko maiatzaren 22ko Gomendioa* da, etengabeko ikaskuntzarako funtsezko kompetentziei 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 ikasi 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 zabaldu beharko dituzte. 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 errealetara hurbiltzen baita eskola; hori, aldi berean, lagungarria izango da **ikas-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 nahi da:

- Jarrera arduratsua lantzea, eta, horretarako, ingurumenaren degradazioaren kontzientzia hartzea, hartan eragiten, hura larritzen edo hobetzen duten arrazoiak ezagutzen oinarrituta eta ikuspegi sistemiko batetik (tokian tokikoa zein globala).

- Kontsumo arduratsuarekin lotutako alderdiak identifikatzea, norberaren eta guztion ondarean duten eragina aintzat hartzea, beharrak eta gehiegikeriak modu kritikoa epaitzea eta kontsumitzaile gisa dituen eskubideen urraketan aurrean kontrol soziala egitea.
- Bizi-ohitura osasungarriak hartzea –organismoaren funtzionamendua ulertu 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 bake-tsuan konpondu beharrekoak.
- Gaur egungo gizarteak eskaintzen dituen era guztietako aukerak modu kritikoa 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 moldatzen 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 edukitzea.
- 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 arrisku eta onuren balorazio kritikoa egitea.

Helburu horiekin lotutako erronkei eta beste batzuei erantzuteko, funtsezko kompetentzien oinarrian dauden ezagutzak, trebetasunak eta jarrerak behar dira, eta curriculum 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 ikasturteetan jasotako alfabetatze zientifikoa indartu; horretarako, sakonago landuko dira jakintzagaiari dagozkion oinarrizko jakintzak, hau da, kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak.
- Bestetik, inguruko mundua ulertzeko baliabideak lortzen jarraituko dute; izan ere, gaur egungo gizartearen esparru ugarrizko ondorio zuzenak ditu **Fisikak eta Kimikak**, eta, gainera, beste jakintza-arlo batzuekin ere harremana du: 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 egingen dituen gizadiaren arazoei eta erronka nagusiei erantzun ahal izateko.

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko konpetentziak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaskuntza errazteko (laguntzeko) papera egokitzen zaio irakasleari. Ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude funtsezko konpetentziak garatzeko lan-proposamenak. Helburu edota ideia jakin batekin diseinaturik daude ikaslearen liburuan proposaturiko jarduera guztiak; hortaz, oso garrantzitsua da helburu horiek zein diren eta nola lor 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. Hezkuntza-ikuspegi konpetentziala

Hemen aurkezten den curriculumak konpetentzia-ikuspegia du, eta bertan, errorrei 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 da.

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

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.
- Ekintzailletza-konpetentzia.
- Kontzientzia eta adierazpide kulturaletarako konpetentzia.

Ez dago hierarkiarik funtsezko eskumen horien artean, eta ezin da elkarrekotasun eksklusiborik ezarri arlo, eremu edo gai bakar batekin. Horietako bakoitza eskuratzeak beste guztiak eskuratzen laguntzen du, eta arlo, eremu edo zenbait ikasgaien 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 kompetentzien ezaugarri nagusiak:

1. Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia.

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

2. Kompetentzia eleaniztuna.

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

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

STEM kompetentziak (ingelesko laburdura) mundua ulertzea dakar berekin, metodo zientifikoak, pentsamendu eta irudikapen matematikoak, teknologia eta ingeniari-ritza-metodoak erabiliz ingurunea modu konprometituan, arduratsuan eta jasangarrian eraldatzeko.

4. Kompetentzia digitala.

Kompetentzia 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 elkarrengaita ere.

5. Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa.

Kompetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoak berekin dakar nor bere buruari buruz hausnartzeko gaitasuna, nor 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. Herritartasunerako kompetentzia.

Herritartasunerako kompetentzia lagungarria da ikasleek herritartasun arduratsua izan dezaten eta bizitza sozial eta zibikoan bete-betean parte har dezaten, kontzeptu eta egitura sozial, ekonomiko, juridiko eta politikoen ulermenean oinarrituta, bai eta munduko gertaeren ezagutzan eta iraunkortasunarekiko eta munduko herritartasuna lortzearekiko konpromiso aktiboan ere.

7. Ekintzaitzaren kompetentzia.

Ekintzaitzarako kompetentziak aukerekin eta ideiekin jarduteko bizi-ikuspegia garatzea eskatzen du, eta, horretarako, beste pertsona batzuentzako baliozko emaitzak sortzeko beharrezkoak diren ezagutza espezifikokoak erabiltzen dira.

8. Kontzientzia eta adierazpen kulturaletarako kompetentzia.

Kontzientzia eta adierazpen kulturalerako kompetentziak berekin dakar ideiak eta esanahia sormenez adierazteko eta hainbat kulturen komunikatzeko modua ulertzea eta errespetatzea, bai eta hainbat arte- eta kultura-adierazpen ere.

Funtsezko kompetentzia horien dimentsio aplikatuaz jabetzeko, zenbait deskribatzaile operatibo definitzen dira kompetentzia bakoitzerako. Deskribatzaile horiek esparru erreferentziala dira, eta esparru horretatik zehazten dira arlo, eremu edo gai bakoitzaren kompetentzia espezifikokoak. Deskribatzaile operatiboen eta kompetentzia espezifikoen arteko lotura horrek, azken horiek ebaluatzean, aukera ematen du irteera-profilean definitutako funtsezko kompetentzien eskuratze-maila eta, beraz, etparako aurreikusitako kompetentziak eta helburuak lortzeko.

B2.- Konpetentzia espezifikoak

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

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

Irakasgai honetan, sei konpetentzia espezifiko garatzen dira, irteera-profilean definitutako funtsezko konpetentzietatik dagozkien deskriptore operatiboekin. Konpetentzia horiek berdinak dira Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako hirugarren eta laugarren 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, lankidetzatan lanerako estrategiak erabiltzea eta zientzia etengabe aldatzen eta eboluzioan dagoen eraikuntza kolektibotzat hartzea.**

Honako hauek dira Fisika eta Kimika ikasgaiarekin lotutako konpetentzia espezifikoak:

1. Inguruneko fenomeno fisiko-kimiko nagusiak zergatik gertatzen diren ulertzea eta erlazionatzea. Arazoak konpontzeko lege eta teoria zientifiko egokiak azalduko dira, hurbileko errealitatea eta gizakien bizi-kalitatea hobetzeko aplikatu ahal izateko.
2. Ikasleek egindako behaketak galdera moduan adieraztea, eta horiek azaltzeko eta frogatzeko hipotesiak formulatzea, esperimenduzko zientifikoaren, ikerketaren eta ebidentzien bilaketaren bidez, pentsamendu zientifikoaren arrazoibide propioak garatzeko eta metodologia zientifikoaren erabilera trebetasunak hobetzeko.
3. Fisikaren eta Kimikaren oinarritzko erregelak eta arauak erraztasunez erabiltzea IUPACen hizkuntzari, matematika-hizkuntzari, neurketa-unitate zuzenak erabiltzeari, laborategiaren erabilera seguruari eta datuak eta informazioa hainbat formatutan eta iturritan interpretatu eta sortzeari dagokienez, jabetzeko hizkuntza zientifikoaren izaera unibertsalaz eta zeharkakoaz eta ikerkuntzan eta zientzian herrialdeen eta kulturen arteko komunikazio fidagarriaren beharraz jabetzeko.
4. Plataforma teknologikoak eta askotariko baliabideak modu kritiko eta efizientean erabiltzea, bai bakarkako lanean, bai talde-lanean; horretarako, informazioa kontsultatuko da, materialak sortuko dira eta ikaskuntza-inguruneetan komunikazio eraginkorra egingo da, sormena, garapen pertsonala eta ikaskuntza indibidual eta soziala sustatzeko.
5. Lankidetzatan lanari dagozkion estrategiak erabiltzea, berdinen arteko hazkundera sustatuz, komunitate zientifiko kritiko, etiko, eraginkor eta ekintzaile baten oinarri gisa, zientziak gizartearen hobekuntzan duen garrantzia, aurrerapen zientifikoaren aplikazioak eta ondorioak, osasunaren babesa eta ingurumenaren kontserbazio jasagarria ulertzeko.

6. Etengabe aldatzen eta eboluzionatzen ari den eraikuntza kolektibo gisa ulertzea eta balioestea zientzia, non zientzian diharduten pertsonen parte hartzeaz gain, gizarteko gainerako pertsonetikiko elkarrekintza ere eskatzen baita, aurrerapen teknologikoari eta ekonomikoari dagokionez.

C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduekin

Bigarren Hezkuntzako hirugarren eta laugarren mailetan, Fisika eta Kimika irakasgaiak alfabetatze zientifikoa sustatzen du, ikasleen prestakuntza integralari erantzuteko eta Lehen Hezkuntzako Ingurune Naturalaren Ezagutzaren eta Bigarren Hezkuntzako lehen eta bigarren mailetak Zientzien ikaskuntzei jarraipena emateko; baina gehiago sakonduko da diziplina horietan. Fisika eta Kimika funtsezkoa da alfabetatze zientifiko horretan nagusi diren legeak eta unibertsoa ulertzeko. Zientzia, teknologia, ekonomia eta gizartea etengabe garatzen ari den mundu honetan irizpide zientifikoarekin jarduteko oinarritzko jakintzak ematen dizkie ikasleei, eta mundu jasangarriago eta berdinzaleago baterako ekintzak eta jokabideak sustatzen dira; era horretara, emakumeek zientziaren garapenari egiten dizkieten ekarpenak balioetsiko dira.

Bigarren Hezkuntzako etapan, Fisika eta Kimikako curriculumak kompetentzia espezifikoak definitzen ditu, etapako helburuetatik eta oinarritzko irakaskuntza amaitzean ikasleen irteera-profila zehazten duten funtsezko kompetentzietatik abiatuta. Bestalde, curriculumaren ardatz diren kompetentzia espezifiko horiek irakasgai honetako bi curriculum-elementu justifikatzen dituzte, zeinak baitira ikasleen curriculum-beharrei erantzuteko beharrezkoak: ebaluazio-irizpideak eta oinarritzko jakintzak. Curriculum-elementu horiek guztiak edukiak memorizatzeko baino gehiago, funtsezko kompetentzien garapena ziurtatzeko definituta daude, ikasleak gauza izan daitezzen pentsamendu zientifikoa garatzeko, inguruko gizartearen balizko arazoei aurre egiteko eta munduaren ezagutza sakonagoaz gozatzeko.

Hori dela-eta, Fisikak eta Kimikak, etapa honetan, funtsezko kompetentzien garapenari laguntzen dio, eta, bereziki, STEM kompetentziaren garapenari. Horretarako, zientziaren berezko metodologiak –diziplinarteko kooperazio-lanaren bidez landuak– erabiltzea proposatzen da. Metodologia horiek gaur egungo munduaren erronkekin eta garapen iraunkorraren helburuekin konprometitu dauden ikasleak prestatzera bideratuta daude, eta irakasgaiari ikuspegi eraikitzailea, berdintasunezkoa, kritikoa eta ekintzailea ez ezik, izaera holistiko eta kompetentziala ere emango diote.

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

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

Kompetentziak hainbat arlotan aplikatu daitezke eta era askotakoak izaten dira (hainbat testuingurutan balia ditzakegu); gainera, izaera integratzailea dute

kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak biltzen baitituzte. Horrenbestez, kompetentziek beren baitan hartzen dituzte trebetasun praktikoak, ezagutzak, motibazioa, balio etikoak, jarrerak, emozioak eta gizartearen arloko elementuak zein portaerari dagozkionak, eta batera erabiltzen dira horiek guztiak, lanak modu eraginkorrean egiteko. Gainera, kontuan hartu behar da kompetentzia bakoitzean hainbat baliabide baliatu behar direla (adierazpenekoak, prozedurazko eta jarrazko jakintzak), eta horiek guztiak aplikatzen dira ikas-egoera bat konpontzeko.

STEM kompetentziari dagokionez, ezaugarri nagusi hauek adierazten ditu curriculumak:

- Zientziari eta teknologiar buruzko ezagutzak 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 ikas-egoerak identifikatu eta frogetan oinarrituta 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 iritziak emateko, iritzia zer esparru teoriko edo interpretazio-esparrutan oinarritzen den jakinda.
- Galderak egiteko.
- Informazio kualitatiboa eta kuantitatiboa topatu, eskuratu, aztertu eta irudikatzeko.
- Saiakuntzako konponbideak eta hipotesiak planteatzeko eta egiaztatzeko.
- Hainbat konplexutasun-mailako aurreikuspenak eta inferentziak egiteko.
- Galdera zientifikoei erantzuteko eta hainbat testuingurutan (akademikoan, pertsonalean eta sozialean) ondorioak ateratzeko eta ondorio horiek interpretatzeko, ebaluatzeko eta zer jakintza teoriko eta enpiriko 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, eta baita erabakiak ekimen eta autonomia pertsonalez hartzeko ere. Horrela jokatzean, kontuan izan behar da eremu zientifiko eta teknologikoan egiten diren aurrerapenek eragin erabakigarria dutela pertsonen, gizartearen eta planetaren bizitzan. Horrez gainera, ezagutza zientifikoa eta bestelako ezagutzamoduak 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 garatzen joateko; beraz, ildo horri jarraituz, 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 batean, 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 iraunkorrerako ematen dituzten aukeren ikuspegitik.

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

Hori guztia lortzeko, lehenago esan bezala, ikasleek konpetentziak garatzea izan behar du hezkuntza-prozesuaren xedea, hau da, **ikas-egoerak** konpontzeko erabiltzea edukiak. Prozesu hori egiteko behar diren zientzietako material didaktiko egokiak prestatzeko, oinarriko konpetentziak lortzeko zientzia-arloek eta -ikasgaiak (gure kasuan, DBH 3. mailako FISIKA ETA KIMIKA) zer laguntza ematen duten aztertu behar dugu; izan ere, diziplina bakoitzeko ikasgaiak baliatu behar dira konpetentziak eskuratzeko eta lantzeko.

Taula honetan ikus dezakegu nola eragiten duen Fisika eta Kimika jakintzagaiak (oro har, zientziak eta teknologiak) funtsezko hainbat konpetentzien garapenean:

Funtsezko konpetentzia	Zientzia-arloen eta -ikasgaien ekarpena
Hizkuntza komunikaziorako konpetentzia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ahoz, idatziz edo modu koherente eta egokian jardutea hainbat esparru 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 errespetuzkoan eraginkortasunez komunikatzea. ▪ Jakintzaren eremu guztietan ezagutza osatzea. ▪ Hainbat iturritatik datorren informazioa modu autonomoan aurkitzea, hautatzea eta kontrastatzea, haren fidagarritasuna eta egokitasuna ebaluatuz. ▪ Ikerkuntza zientifikoan 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 osatzeko.

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta -ikasgaien ekarpena
<p>STEM KOMPETENTZIA</p>	<p>Zientziarako konpetentziarekin berez lotuta dauden ekarpenak alde batera utzita, STEM konpetentzia osatzen duten matematikaren, teknologiararen eta ingeniartzaren ekarpena adieraziko 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 aztertzeke eta haiekin lotuta egon daitezkeen arazoei (ikas-egoeren bidez) erantzuteko. <p>Teknologiako eta ingeniartzako konpetentziak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zientziaren printzipioak oinarri hartuta, bizi-kalitatea hobetzea ekar 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 ezagutzeko eta kritikoki aztertuz eta kontsumo-jarrera arduratsuak sustatuz.
<p>Kompetentzia digitala</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arazo zientifikoek informazioaren tratamenduan dituzten beharrekin bat datozen programen erabilera sustatzea (kalkulu-orriak, grafikoak egitea, etab.). ▪ Teknologia digitalak modu kritikoan, seguruan, osasungarrian, iraunkorrean, sortzailean, eraginkorrean eta arduratsuan erabiltzea. ▪ Askotariko eduki digitalak sortzea (programazioa barne), segurtasunez (ongizate digitala barne) eta pribatutasuna eta jabetza intelektuala bermatuz. ▪ Arazoak ebaztea, pentsamendu konputazionalarekin eta kritikoarekin lotutako gaitasunak baliatuz. ▪ 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 jasangarritasunean duten eragin positiboa eta negatiboa ulertzea. ▪ Teknologia digitalen bilakaeraren, garapen iraunkorraren eta erabilera etikoaren oinarrian dauden printzipio orokorrak eta logika ulertzea. ▪ Informazioa bilatzea eta aztertzea, iturri fidagarriak identifikatuz eta ezagutzak sortzeko baliabide digitalak egoki erabiliz.

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 garrantzizko 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 ikas-egoerak ebazteko. ▪ Ikasleen autoestimua handitzea zientzia funtzional bat erakutsiz, gozatzeko eta lorpen akademikoak erdiesteko aukera emango duen zientzia erakutsiz alegia. ▪ Gizakiek ingurunean egindako ekintzak eta ekintza horien ondorioak aztertzea, norberaren nahiz komunitatearen esparruan zaintzea eta babestu beharraz kontzientziatzea. ▪ Prozesu metakognitiboak kudeatzen ikastea. ▪ Bizikidetzaren aurkako jokabideak identifikatzea eta horiei aurre egiteko estrategiak lantzea. ▪ Ikaskuntza-prozesuari buruzko autoebaluazioak egitea, informazioa baliozkotzeko, sostengatzeko eta kontrastatzeko eta ondorio garrantzitsuak ateratzeko, iturri fidagarriak bilatuz. ▪ Epe ertainerako helburuak planifikatzea eta atzeraelikadurako prozesu meta-kognitiboak garatzea, ezagutza eraikitzeke prozesuan dituen akatsetatik ikasteko. ▪ Ikasleen pentsamendu logikoa bultzatzea, natura interpretatu eta ulertzeko. ▪ Zientziaren metodoak lotzea ikaskuntza autorregulatzeko ahalmenarekin, zentzu kritikoa garapenarekin, sormenarekin, erresilientziarekin eta autokontrolarekin. ▪ Lanak egitean metodologia zientifikoaren erabilera sustatzea. ▪ Norbera erregulatzeko mekanismoak sustatzen dituzten jarduerak programatzea (helburuak ezagutzea, autoebaluazioa, koebaluazioa, etab.).
Herritartasunerako kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jarduerak elkarlanean egitea, ikaskuntza errazteko, ikasleek beren iritziak gainerako ikasleen iritziekin konparatzeko eta aberasteko, norberaren nahiz besteen ekarpenak ebaluatzen eta horiekin kritiko izaten ikasteko, eztabaida-prozesuak eta komunikazioa bultzatzeko eta konponbideak aurkitzeko. Eta hori guztia elkarrekin bizitzen ikasteko. ▪ Zientzia-edukiek eta -metodoek ematen duten ebidentzia baliatzea lankidetzan, zorrozatasuna, malgutasuna, 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, zuzentasunaren printzipioa kontuan hartuta. ▪ Munduko gertaeren ezagutza edukitzeko eta iraunkortasunarekiko 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 Iraunkorrerako Helburuekin bat datorren bizimodu iraunkorra garatzen ahaleginduz. ▪ Funtsezko eta gaurkotasuneko arazo etikoak ulertzea eta aztertzea, norberaren eta besteen balioak kritikoki kontuan hartuz eta iritziak garatuz, eztabaida moralari aurre egiteko, argudiatzeko, errespetuzko jarrerak eta edozein diskriminazio edo indarkeriaren aurkako jarrerak azalduz.

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta -ikasgaien ekarpena
Herritartasunerako kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komunitateko jardueretan parte hartzean, erabakiak hartzea edo gatazkak konpontzea, jarrera demokratikoarekin, aniztasunarekiko errespetuarekin eta genero-berdintasunarekiko, gizarte-kohesioarekiko, garapen iraunkorrekiko eta munduko herritartasuna lortzearekiko konpromisoarekin. ▪ Zientziak gizartean dituen ondorioak (positiboak zein negatiboak) aztertzea eta balizko konponbideak proposatzea. ▪ Eguneroko bizimoduan eragina duten zientzia-gaiak ikertzea. ▪ Zientzia-ikeruntzaren ondorio etikoak aztertzea. ▪ Osasunarekin eta ingurumenarekin lotutako zientzia-ikeruntzaren emaitzen alde positiboak eta negatiboak balioestea. ▪ Zientzia-jarduerarekiko jarrera kritikoa sustatzea. ▪ Zientziaren printzipioak egoki baliatzea bizimodu indibidual eta kolektibo segurua eta osasungarria lortzeko.
Ekintzaitza-kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zientziek lantzen dituzten ikas-egoerak baliatzea, zientziaren ikuspegitik bideratu daitezkeen proiektuak planifikatzeko eta gauzatzeko eta proposatutako zereginak eta planak betetzeko ekintzak egiteko (lan horiek guztiak egiteko, erabaki oinarritunak hartu behar dira, nork bere irizpidez baliatuta). ▪ Zientziarekin loturiko hainbat ataza egitea, hipotesia formulatetik 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 komunean lanetan arituz. ▪ Planteatutako ideiak gauzatzeko. ▪ Planifikatutako ekintzak gauzatzeko eta, beharrezkoa bada, haiek egokitzea.
Kontzientzia eta adierazpide kulturalako kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zientziaren eta artearen arteko lotura ulertzea eta haren garrantziaz jabetzea, zientziaren ikuspegi arrazional eta objektiboa artearen ikuspegi subjektibo eta emozionalarekin batera doalako askotan; izan ere, irudimena, inspirazioa eta sormena behar dira zientzia egiteko. ▪ Lan zientifikoa arrazionaltasun-modu bakar baten adierazpena ez dela kontuan hartzea, irudimenak, sormenak eta ausazko alderdiek lan horretan zeregin handia dutelako. ▪ Zientziaren historian plazaratutako teoria zientifikoen sorrerari buruz hausnartzea, onartuz beti ez direla soilik eratu datu esperimentalen eta haien azterketaren oinarrituta; izan ere, behin baino gehiagotan erabakigarria izan da, zientziaren ohiko jardun-moduekin batera, irizpide estetikoak erabiltzea, hau da, simetria, osotasuna, soiltasuna eta perfekzioa iristeko grina izatea. ▪ Historian, arte-teknikak eskuratzeko (objektuen egituren konposizioa, optika, argia, soinua...) zientzia eta aurrerapen zientifikoak baliatu izan direla kontuan hartzea. ▪ Sormenez adierazteko eta kultura desberdinetan komunikatzeko modua ulertzea eta errespetatzea, bai eta hainbat arteren eta beste kultura-adierazpenen bidez ere. ▪ Edozein garaitako ondare kultural eta artistikoaren funtsezko alderdiak ezagutzea, kritikoki estimatzea, errespetatzea eta sustatzea. ▪ Ideiak, iritziak, sentimenduak eta emozioak sormenez eta modu irekian adieraztea.

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

Taula hauetan ikusten da nola garatzen diren zenbait konpetentzia lantalde honek proposatzen dituen material didaktikoetan; bertan, irakaslearen gidariburu honi dagokion testuliburuako atal bakoitzaren bidez zientzia-arloko funtsezko zer konpetentzia lantzen diren adierazten da:

Testuliburuaren atala	Atalaren deskribapena eta garatzen diren konpetentziak
<p>Ikas-egoera</p>	<p>Atal hau funtsezkoa da testuliburuaren egituran; izan ere, gaiaren hasieran aurkezten da ikas-egoera, eta gaiaren bukaeran dago dagokion ebazpena. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batean aplikatzen dute ikasleek. Horren bidez, konpetentzia hauek lantzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakor, 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>Ekintzaitetza-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.
<p>Zer ikasiko duzu gai honetan?</p>	<p>Atal hau gaien hasieran dago. Ikasleei ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea du xede. Gai bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeke eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteke. 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 analitiko). ▪ Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitibo autorregulatzea.
<p>Zer dakizu gai honi buruz?</p>	<p>Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleek gaiari buruz zer dakiten aztertzeke xedea du. Gai bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeke eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteke. 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 analitiko). ▪ Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitibo autorregulatzea. <p>Ekintzaitetza-konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.
<p>Zer ikasi duzu orain arte?</p>	<p>Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzeke eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteke atala da. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakor, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). ▪ Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitibo autorregulatzea. <p>Ekintzaitetza-konpetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.

Testuliburuaren atala	Atalaren deskribapena eta garatzen diren kompetentziak
STEM kompetentzia lantzea	<p>Atal hori multzoen hasieran eta bukaeran dago. Gainera, titulu bereko hainbat jarduera daude gai guztietan. Zientziak berezkoa duen prozedura lantzea da atal horren xedea. Hortaz, kompetentzia hauek lantzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzezko 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>Ekintzailtza-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>Atal hori multzo guztien hasieran eta bukaeran dago. Gainera, titulu bereko hainbat jarduera daude gai guztietan. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atal hau, irakurtzeko, idatzeko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko alegia. Horren bidez, kompetentzia hauek lantzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzezko 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-jarduera	<p>Atal hau multzoen bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Ekintzailtza-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 buruz gogoeta egiteko planteatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzezko 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>Ekintzailtza-kompetentzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.

1.2.2. Lantzen diren edukiak

Oinarri gisa hartutako curriculumaren konpetentzia-ikuspegia hartzen du kontuan, eta, bertan, erronkei aurre eginez eskuratzen dira edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak). Esan daiteke, beraz, edukiak direla ikasleak behar dituen baliabideak, ikas-egoerak ebazteko gai dela erakusteko. Horrek ikaskuntzak eskuratzea 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 antolatuta.
- **Jarrerazko edukiak:** ikasitako joerak, ohiturak edo jarrerak dira, nahiko iraunkorak, 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 araberako hezkuntza-ikuspuntuan, edonola ere, beharrezkoa eta ezinbestekoa izaten jarraitzen du jakintza akademikoak eskuratzea, 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 aldatu egin dira hezkuntzaren egoera eta testuingurua. Alde batetik, zabaldu egin dira Oinarriko Hezkuntzari egotzi ohi zaizkion funtzioak. Eskolaren funtzio tradizionala izan da alfabetatzea eta oinarriko jakintzak transmititzea, diziplina-arloetan antolatuz. Gaur egungo funtzioak ugariagoak eta konplexuagoak dira; izan ere, aipatutakoez gain, eskolari eskatzen zaio pertsona osotasunean garatzen lagundu diezaiola, maila guztietan (fisikoa, kognitiboa, estetikoa, komunikatiboa, soziala, afektiboa, espirituala...), eta lagundu diezaiola, orobat, enplegurako eta herritar arduratsuak izateko 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 edukien hautaketa. Horrez gainera, hezkuntza bizi osoko lana denez, jakintza akademikoak eskuratzea erlatibizatu egiten da, eta denbora-esparru zabalagoan 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 kritikoz balioesteko.

Irakasgai honetako oinarrizko jakintzek diziplina horietako oinarrizko ezagutzak, trebetasunak eta jarrerak hartzen dituzte, eta horiek, aldi berean, Fisikan eta Kimikan tradizioz erabili izan diren lau ezagutza-multzo handietan egituratuta daude: materia, energia, elkarrekintza eta aldaketa. Gainera, curriculum honek jakintza komunen multzo bat proposatzen du, zientziaren berezko trebetasunei erreferentzia egiten diena eta irakasgai hau garatzeko oinarrizkoa.

- *Oinarrizko trebetasun zientifikoak*: multzo komuna, zientziaren metodologiei eta jakintza-arlo horiek lantzeko duen garrantziari buruzkoa. Multzo honetan, bestalde, zientziak bere tresna indartsuenetako batekin, Matematikarekin, duen lotura ezartzen da. Komunikazio formaleko hizkuntza eskaintzen dute, eta ikasleek hezkuntza-etapa honetan eskuratzen dituzten aurretiazko eta ondorengo ezagutzak biltzen dituzte. Gainera, zientziaren historian emakumeek izan duten paper nabarmena azpimarratzen da, horren balioa nabarmentzeko eta zientzia esperimentalen eta teknologiaren alorrerako bokazio berriak sustatzeko xedez.
- *Materia*: ikasleek substantzien barne-osaerari buruzko ezagutzak landuko dituzte, elementu eta konposatu kimikoen egitura eta materiaren propietate makroskopikoak eta mikroskopikoak nolakoak diren deskribatuz, eta aurreragoko ikaskuntzetan eduki horietan sakontzeko prestatzen dira.
- *Energia*: ikasleek aurretik barneratutako oinarrizko jakintzetan sakonduko dute. Gainera, mundu errealairen garapen sozial eta ekonomikoarekin eta horrek ingurumenean dituen ondorioekin lotutako trebetasunak eta jarrerak bereganatzen dituzte.
- *Elkarrekintza*: naturaren funtsezko elkarrekintzen ondorio nagusiak eta mundu naturalaren indar nagusien oinarrizko azterketa deskribatzen da, baita horiek zinematik, astronomian, kirolean, ingeniartzan, arkitekturan, artean edo diseinuan dituzten aplikazio praktikoak ere.
- *Aldaketak*: sistema material eta naturalen eraldaketa fisiko eta kimiko nagusiak, inguruneke egoera ohikoenak eta horien aplikazioak, eta mundu jasangarriago baterako ekarpenak lantzen dira.

Oinarrizko jakintza horiek modu konpetentzian landu behar dira, irakasgaiaren konpetentzia espezifikoen garapenera lotuta jaso daitezela beti. Bestela esanda, oinarrizko jakintzak konpetentzia espezifikoak lantzeko bitartekoak dira, baina baita ikasleek eskuratu behar dituzten Fisikako eta Kimikako gutxieneko ezagutzak ere.

Curriculumaren osagai horiek guztiak –konpetentzia espezifikoak, ebaluazio-irizpideak eta oinarrizko jakintzak– elkarri lotuta daude, eta osotasun bat osatzen dute, irakasgai honen curriculumari zentzu orokor eta integratua emateko. Komenigarria da lotura hori ikasgelako programazioetan islatzea.

Bigarren Hezkuntzan, Fisika eta Kimika irakasgaiak tratamendu esperimental eta praktikoa hartu behar du kontuan eta arreta berezia jarri behar da horretan. Horrek ikasleei lagunduko die beren eguneroko egoerekin loturak egiten eta trebetasun zientifikoak garatzen die, pentsamendu zientifikoa garatzeko eta zientzia eraikitzeko oinarriak sortzeko, horrek dakarren guztiarekin: behaketa, gai zientifikoak

planteatzea, ebidentziak bilatzea, ikertzea eta eguneroko informazioa behar bezala tratatzea. Horrela, ikasleen artean hezkuntza zientifikoa bultzatu nahi da –behar-beharrezkoa ondorengo hezkuntza-etapatan ere ibilbide zientifikoaren bidetik jarraitzeko–, edo zientzia-oinarri sendoa ezarri nahi da ibilbide ez-zientifikoak egin nahi dituzten ikasleentzat.

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

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak.
2. Teoria Atomiko Molekularra.
3. Materiaren egitura. Eredu Atomikoak.
4. Sistema periodikoa eta Lotura kimikoa.
5. Aldaketa kimikoak. Kontzeptu orokorrak.
6. Erreakzio kimikoen garrantzia gizartean.
7. Elektrizitatea. Oinarrizko kontzeptuak.
8. Elektrizitatearen garrantzia gizartean.

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira. **50tik 53ra bitarteko orrialdeetan** adieraziko dugu nola lotzen diren testuliburu-ko jarduerak eta curriculumaren edukiak (oinarrizko jakintzak) eta ebaluazio-irizpideak.

Liburuaren erabilerari dagokionez, ariketa-bilduma baino askoz gehiago izatea espero dugu. Kontuan hartu behar da hainbat irakurketa izan ditzakeela liburuak, hainbat modutara erabil dezaketela irakasleek –azken batean, irakasleek autonomoak izan behar dute beren ikasgaiak planteatzeko–; horregatik, ezinbestekoa da gutxieneko zenbait prozedura azaltzea eta zenbait lan-jarduera proposatzea ikasteko eta irakasteko prozesu eraginkorra lortzeko, hau da, ikasleek gaitasunak garatzeko. Hori horrela izanik, maila horretan kokatzen dugu irakaslearen gidaliburua, ikasmaterialaren zentzuaren berri emateko eta ikasgelako lanerako gida baliagarria izateko. Esandakoa kontuan hartuta, honela antolatuko dugu gidaliburua.

1. Sarrera

- Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak
- Orientabide didaktikoak
- Ikastorduak antolatzeko aholkuak
- Fisika eta Kimika ikasteko eta irakasteko proposamen eraginkorrak
- Jardueren deskribapena eta lan-prozedura
- Ikasleekiko hurbiltasuna
- Edukiak, helburuak eta ebaluazio-irizpideak

2. Jardueren erantzunak

3. Programazio didaktikoa

3. Dokumentu osagarriak

4. Ikas-egoerak

5. Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduera osagarriak

1.2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa ikasmaterialean

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

Elektrizitatea eta gizartea

- Euskal Herriko egitura energetikoa: energia tradizionalak: ikatza, gasa...; energia berriztagarriak: eguzki-energia, olatuen energia, haize-energia, bio-masa...
- Energiaren Euskal Erakundea (EEE). EAEko Energia Plana
- Energia elektrikoaren garrantzia Euskal Herriko industriaren garapenean: siderurgia, metalurgia...
- Euskal Herriko energia elektrikoaren enpresa garrantzitsuenak: Ormazabal, Arteche, Alkargo eta Tecnalia, Iberdrola, Velatia...
- Energia sortzeko eredu berriak: kooperatiba energetiko berriztagarriak (Goienar, Rescoop...).
- Euskal Herriko energia-kontsumoaren datu orokorrak. Energia-kontsumoan aurrezteko neurriak.
- Zientziaren inguruan egiten ari diren ikerketa-proiektuak eta zentroak: Donostia International Physics Center, EHUko ikerketak...
- Zientziaren dibulgaziorako aldizkariak, programak, blogak: Elhuyar, Teknopolis, Norteko Ferrokarrila, EHUko Kultura Zientifikoko Katedra...
- Euskara gaur egungo zientziagintzan eta haren esparrutik zientziagintza unibertsalera egindako ekarpenak.

Kimika eta gizartea

- Wolframaren aurkikuntza. Elhuyar anaiak. Bergarako Errege-mintegia.
- Industria kimikoaren bilakaera eta garrantzia Euskal Herrian: XX. mendearen hasieratik gaur egun arte.
- Industria kimikoak eragindako kutsaduraren ondorioak inguruko ekosisteman.
- Elikaduraren arloko zenbait prozesuren oinarri kimikoa: txakolina, sagardoa, ardoa, gaztaren fabrikazioa.

1.2.4. Ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-tresnak

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

Ebaluazioa irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren beste fase bat baino ez da. Irakaslearentzat (irakaskuntza antolatzen laguntzeko) zein ikaslearentzat (ikaskuntza-prozesuan laguntzeko) baliagarria izan behar du. Funtzio bikoitza du: ikasten laguntzea eta ikasleak kalifikatzea.

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

Garrantzitsua da irakasleek ikasleei erregulartasunez behatzea, aurrerapenak doitzen laguntzeko eta baliabideak eraginkortasun handiagoz 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 autoebaluatzen eta koebaluatzen (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 ezarritako ebaluatzeko irizpideetan oinarrituko da.

Esandakoa kontuan hartuta, 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 Fisika eta Kimika jakintzagaian ebaluatu daitezkeen alderdiak:

- Zientziaren ideiak ulertzea.
- Errealitatearen eskema esplikatzaileak eraikitzea.
- Problema ebazteko estrategiak erabiltzea eta ikerketa txikiak egitea.
- Gai zientifikoaren inguruko informazio-iturriak erabiltzea eta zientziaren ideiak hizkuntza egokiaz azaltzea.
- Zientzialarien jarduteko modua ikastea.
- Jarrera zientifikoak, balioak eta zenbait arau bereganatzea.
- Tokiko eta mundu mailako arazoaren inguruko erabakiak hartzean ideia zientifikoak aplikatzea.

Edukien bidez helburu orokorrak zenbateraino lortu diren egiaztatzen, 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 badauka ere, zenbait gomendio proposatzen dira irakaslearen gidaliburuan, jarduera bakoitzean metodologia jakin bat aplikatu dezaten.

Nork ebaluatzen du?

Ebaluazioak, ikaskuntzak erregulatzeko prozesu baten parte den neurrian, irakasleek eta ikasleek erantzukizuna izan behar du.

Irakaslea: informazioa biltzeko, aztertzeko eta erregulatzeko prozesuetan parte hartzen du, ikasleek zailtasunak ezagutzen ditu, eta horiek gainditzeko estrategia onenak erabakitzen ditu. Gainera, ikasleek beren burua ebaluatzea sustatu behar du, baita akatsen zergatiak ulertzen laguntzea ere.

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

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

Noiz ebaluatu?

Irakaskuntza/ikaskuntzako prozesuaren hasieran, prozesuak irauten duen bitartean eta amaieran ebaluatu behar da. Hiru ebaluazio-mota bereizten dira, egiten den momentuaren eta lortu nahi den helburuaren arabera.

A) Ebaluazioa ikaskuntza-prozesuaren hasieran

Hasierako ebaluazio diagnostikoan datza. Irakaskuntza-/ikaskuntza-prozesu jakin bati ekin aurretik ikasle bakoitzaren egoera aztertzea da helburu nagusia, irakasleak eta ikasleak abiapuntuak zehaztu eta prozesu hori beharren arabera moldatu ahal izateko. Ebaluazio hori ikasturtearen hasieran egingo da, eta, horrela, programa egokitzeko aukera ematen du.

Ebaluazio horretan oinarrituta egokitu ditu irakasleak aurreikusitako irakaskuntza-ikaskuntza jarduerak. Adibidez:

- Hasierako programa aldatzea, dela edukiak edo jarduerak erantsiz dela horiek murriztuz edo egokituz.
- Ikasleari abiapuntuez, ideiez eta prozedurez eta ikuspuntu aniztasunaz jabetzen laguntzen dioten 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, jardueren arabera, heterogeneoak edo homogeneoak izango dira.

B) Ebaluazioa ikaskuntza-prozesuan

Ebaluazio horri ebaluazio 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. Ebaluazio horren lana da ikasleak lan bat egiten duenean 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.

Ebaluazio 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) Ebaluazioa ikaskuntza-prozesuaren amaieran

Ebaluazio batutzailea prozesu baten amaieran egiten da, unitate didaktiko baten edo ikasturtearen bukaeran. Ebaluazio 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. Ebaluazio hori ezin da bakarrik azterketa baten bidez egin, baizik eta ikaskuntza-prozesuaren garapean bildu diren datuen bidez.

Funtsean, ikaslearen ezaugarriek sistemaren eskaerak betetzea da ebaluazioaren funtzioa. Baina funtzio hezitzaile-erregulatzailea ere izan dezake. Funtzio hori bideratuta dago, batetik, eraikitako ezagutzek ikasten jarraitzeko aukera ematen duten egiaztatzerara (hala ez bada, ikasle batzuentzako zeregin zehatzak planifikatu behar dira, errekupeazio-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 ebaluatzekeo jarduerak bat egingo dute. Tresna-mota bera 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-txantiloiak, bakarkako edo taldeko elkarrizketak edo testak, arkatxak eta paper bidezko frogak, mapa kontzeptualak, Gowinen V diagrama, fluxu-diagramak, ebaluazio-kontratuak, zientzietako portfolioa, ahozko aurkezpenak egitea, idatzizko probak edo azterketak...

Kontuan hartu behar dugu ebaluatzekeo 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 ikusten da gidaliburu honi dagokion testuliburu osatzen duten zenbait atalek zer lotura duten ebaluazio-prozesuarekin.

Liburuaren atala	Lotura ebaluazio-prozesuarekin
Zer dakizu gai honi buruz?	Ikaslearen aurretiko ezagutzak balioesteko helburua du. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, eta ikasleek ikasitakoa ebaluatzekeo tresna da.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	Atal hori gaiaren hasieran dago. Ikasleek ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea da helburua. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzekeo, eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko.
Zer ikasi duzu orain arte?	Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzekeo eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko prestatuta dago.
Ikas-egoera	Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egitura; izan ere, ikas-egoeraren aurkezpena egiten da gaiaren hasieran, eta gaiaren bukaeran dagokion ebazpena dago. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, egoera jakin batean aplikatzen dute ikasitakoa ikasleek.
Autorregulazio-jarduera	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzekeo eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.
Zer ikasi duzu gai honetan?	Atal hori multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzekeo eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.
Autorregulazio-jarduerak	Jarduera hori atal bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzekeo eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.

Horrez gainera, material didaktikoan proposatutako edozein jarduera baliatu daiteke ebaluazio-prozesuan; izan ere, 48tik 51ra bitarteko orrialdeetako koa-droetan adieraziko dugu oinarritzko jakintza edota ebaluazio-irizpide jakin batekin edo gehiagorekin lotuta dauden jarduera guztiak.

1.2.5. 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 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.

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 ikasleen ezaugarri pertsonalen eta testuinguruaren arabera egokitzea eta moldatzea.

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

Fisika eta Kimika 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:

- Fisikaren eta Kimikaren berezko izaera (esperimentaltasuna) baliatu eta eguneroko ohiko jarduera izatea lortu behar da; 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.
- Fisika eta Kimikaren testuinguru sendotu eta nabarmendu behar da; hori lortzeko modu egokia da Fisikaren eta Kimikaren erduei eta prozedurei buruzko ezagutza ohiko egoeretan aplikatzea eta, horretarako, jarduerak egitea, bai ikasgelan bai ikasgelatik kanpo, inguruko errealitatea aztertze-ko, eta egunerokoan 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 izan beharra dago zientziari buruzko jakintzak oso eginkizun garrantzitsua duela etorkizuneko herritarrek, gizarte demokratiko baten esparruan, erabaki arrazoituak hartzen parte har dezaten.

- Zientziaren izaera nabarmendu behar da: beste edozein giza jardueratan bezala, testuinguru sozialek, ekonomikoek eta etikoek baldintzatzen dute Fisika eta Kimika; hortaz, ez da harrarazi behar zientzia akademizista eta formalizatza, eta zientziak, testuinguru sozialak eta problemek pertsonengan (oro har eta tokian-tokian) dituzten ondorioak kontuan hartzearen alde egin behar da. Ikasleek gai izan behar dute bereizteko zer galderari erantzun diezaioketen ikerketa zientifikoaren bidez eta, orobat, azalpen zientifikoak zientifiko ez diren etik bereizteko; 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 landuko duten proposamen eraginkorrak, ikasleen parte-hartzea bultzatzen eta lorpen- eta aurrerapen-maila egokiak lortzen lagunduko digutenak. Proposamen eraginkor horiek lortzeko, zenbait elementu giltzarri behar dira.

Adibidez, zientzia irakasteko proposamen egokiak erabiliz gero, oinarrizko kontzeptuak eraginkortasunez planteatu ez ezik, irakastordua erakargarriak, bizigarriak eta atseginak izaten dira. Zientziaren lan-metodoari esker, ikasleek beren bizitzarako interesgarriak diren gai 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 erronka egokiak eskatzearekin batera, funtsezkoa da irakaspen aktiboa, erakargarria eta arrakastatsua eskaintzea ikasleak gustura sentitu daitezten eta zientzia-ikasketak egitea erabaki dezaten. Bestela, eskola latza eta etsigarria izan daiteke, eta frustrazioa baino ez du eragingo ikasleengan. Begi-bistakoa da zer aukera hobetsi behar dugun zientzia-irakasleok, eta helburu horretara iristeko 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 curriculumari dagozkion alderdiak. Irakasleek batzuetan ezin dute 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 ikasleei ongien egokitzen zaizkien ikasteko eta irakasteko ereduak.

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

Irakastorduak planifikatzean, garrantzi handikoa da zer ikaskuntza- eta irakaskuntza-eredu erabiliko diren zehaztea, ez da inolaz ere denbora galtzea; aldiz, aukera paregabea da gogoeta egiteko nola egokitu irakaspenak ikasleentzako ahalik eta era eraginkorrenak izan daitezen. Ikasteko eta irakasteko zenbait eredu irakaspenaren teorietan eta hezkuntza-ikerketan oinarrituta daude.

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

Irakasleak, metodo bat 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 bat erabiltzeko;
- eredu bakoitzaren egokitasuna ikasle mota jakin batekin lotuta dago, eta pentsatzeko (arrazoitzeko) hainbat kompetentzia (trebetasun) garatzen laguntzen ditu.

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 azaltzen ditugu jarraian:

- **Irakaspen interaktibo zuzena:** irakasleak planifikatutako jarduera-segida bati jarraituz ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko gidatzen ditu ikasleak. 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 (antzeria 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 diren 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 aztertu, eta haren mugak identifikatzen dituzte. Horrela, ikasleek lanean jarraitzen dute, eta egoera hobeto deskribatzen duen eredu berria osatzen dute.

Jarraian, sakonago aztertuko ditugu gure ustez egokienak diren bi ereduak:

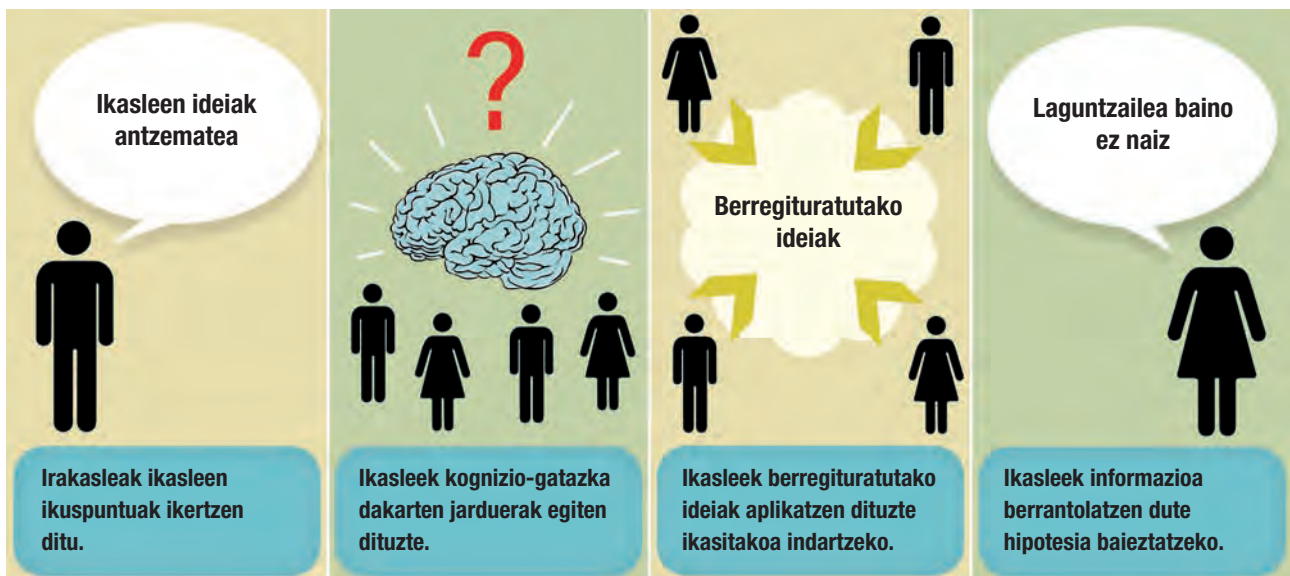
A. Esanahia eraikitzea

Ikaskuntza-metodo honetan, ikasleek munduari buruz dituzten aurretiko ideiak hartzen dira kontuan. Planteamendu konstruktibista da; eta ikasleen ezagutza

birformulatzen eta doitzen laguntzen du prozesu metakognitiboen bidez, eta kontzeptu-akatsak (aurreideiak) aztertze eta konpontze aukera ematen du. Urrats hauek bereizten dira eredu horren jarduera-segidan:

- Hasteko, ikasleen ideiak esplizitatu dira, hainbat ikuspegi agerian jartzeko.
- Jarraian, ikasleen ideiak baliatuz, ezin konpondu diren adibideak ematen dira, “kognizio-gatazka” eragiteko. Gatazka horretatik ikasleen ikuspegiak argituko eta ebaluatuko dira. Adostutako ideia berri horiek beste zenbait berri ulertzeko baliagarriak ote diren aztertuko da.
- Bukatzeko, ikasleek eztabaidatu egiten dute beren ulermen edo ezagutza berriak berrikusteko. Irakasleak kudeatzaile eta gidari gisa dihardu prozesuan zehar, eta ikasleei laguntzen die nagusiki.

Irakasleek trebetasun eta teknika hauek balia ditzakete: ikaskuntza zuzena, talde-eztabaida, kontzeptu-mapak, esperimentazioa...



Adibidea:

- Hipotesia: "Erreaktiboak edozein proportziotan konbinatzen dira produktuak emateko".
- Ikasleek ikerketa bat planifikatu beharko dute, hipotesia egiaztatzeko.
- Erreaktiboaren hainbat kantitate nahasiko dituzte eta lortutako produktuaren masa zehaztuko dute.
- Eraitza ez bada espero dena, beste eragile batzuk aztertu beharko dituzte, espero den eraitza lortzeko.
- Esperimentatuz, eragilerik garrantzitsuenak bilatuko dituzte.

B. Ereduak erabiltzea

Ereduak garrantzi handiko mekanismoa dira komunitate zientifikoaren barruan ulermenak aurrera egingo badu. Irakasleek ereduak erabiltzen dituzte, ikasleek esperimentuen behaketak edo emaitzak zentzuz ohartzeko edota ideia abstraktuak irudikatzen laguntzeko. Horrela, errazago irudika daitezke objektu oso handiak edo oso txikiak (ekosistema bat edo zelula bat, adibidez) eta ideia abstraktuak (energia-transferentzia, esaterako).



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

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

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

Adibidea:

- Ikasleek eredu molekularrak erabiltzen dituzte erreakzio kimiko batean zenbat lotura hautsi eta eratu diren zehazteko; horrela, prozesuari zer erreaktibo eta produktu dagozkion zehazten dute. Gainera, Daltonen Eredu Atomiko Molekularra baliatuz, substantziak sailkatzen dituzte, elementuak edo konposatuak diren kontuan hartuta.

3. Ikas-egoerak

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

Testuinguru horretan, **ikas-egoerak** dira ikasleek funtsezko kompetentziekin eta berriazko gaitasunekin lotutako jarduerak hedatzea dakarten egoerak eta jarduerak, horiek eskuratzen eta garatzen laguntzen dutenak. Oztopo bat edota erronka bat aurkezten duen ariketa konplexua da ikas-egoera, eta ikasleak eskuratutako hainbat eduki baliatu behar ditu (ikaskuntza berriak lortzen dira hura ebaztearen ondorioz). Ikas-egoera batean, ikasleek, bakarka edo taldeka, testuinguru zehatz batean kokaturiko informazio sorta bat artikulatu behar dute ataza jakin bat burutzeko; gainera, ikas-egoeraren ebazpena ez da agerikoa. Ikasleak ikas-egoera hori ebazteko gai izatea da xedea, testuingururik gabeko diziplina-edukiak alde batera utzita.

Ikas-egoerek oinarrizko jakintzetan gaitasunak eskuratzen laguntzeko moduan lan egitea ahalbidetzen dute. Horretarako, helburu argi batetik abiatuta, errealitatearekin konektatuta egon behar dute, eta ikasleak hausnarketara eta lankidetzara bultzatu behar dituzte. Diziplinarteko ikuspegiak irakasgaia sakonago barnertzen lagunduko du, haren sustraiak ezagutzaren beste adar batzuetara hedatuko baitira. Hala, Fisika eta Kimika alorren bitartez, ikasleek pentsamendu zientifikoa garatzeko eta aplikatzeko beharrezkoak diren gaitasunak eskuratu ahal izango dituzte, baita maila pertsonalean, sozialean eta profesionalean herritarren integrazio osoa ere. Prozesu horretan arreta berezia eskainiko zaio konpetentziak garatzeko garrantzitsua den ikaskuntza sustatzeari, autonomia eta hausnarketa sustatuz.

XXI. mendeko funtsezko konpetentzien eta erronken arteko loturak emango die zentzua ikaskuntzei, eskola eguneroko bizitzako egoera, gai eta arazo erreale-tara hurbilduko baitu, eta horrek, era berean, ikaskuntza-egoera 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. Ikas-egoerak lau eremu nagusitan sailkatu daitezke: pertsonala, soziala, akademikoa eta lanekoa. Beheko taulan ikus ditzakegu eremu bakoitzari lotutako zenbait adibide.

Adibide gisa, ikas-egoera hauek eman daitezke:

Eremua	Ikas-egoera
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 • Sasi-zientziak
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 irakatsi eta ikasazterera, 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, ikas-egoerak gai guztietan azaltzen dira. Gaiaren hasieran ikas-egoera planteatzen da, eta bukaeran ikas-egoerari 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, ikas-egoeraren aurkezpenean adierazitako Garapen Jasangarrirako Helburuak ere lantzen dira.



IKAS-EGOERA. GUSTATUKO LITZAIZUKE MEATEGI BATETIK HURBIL BIZITZEA?

Eguneroko bizitzan erabiltzen ditugun hainbat objektu elementu metalikoz eginda daude. Burdina, kobrea eta aluminioa, adibidez, objektu askoren osagai nagusiak dira. Hala ere, elementu kimiko horiek ez dira naturan aurkitzen objektuak ekoizteko behar ditugun moduan; hori dela-eta, hainbat prozesu kimiko egin behar dira elementu metalikoak dituzten me metalikoak ustiatzeko.



Kobrea lortzeko eta kobrezko objektuak ekoizteko prozesua oso konplexua da. Lehenbizi, me metalikoa erauzi behar da meategi batean; ondoren, hainbat prozesu fisiko eta kimiko egin behar dira kobre metalikoa lortu arte. Azkenik, merkatuan eskatzen diren produktuak manufacturatu behar dira.

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

- Zer erreakzio kimiko behar dira elementu metalikoak, hala nola burdina eta aluminioa, lortzeko?
- Zer ingurumen-arazo eragiten dira me metalikoak ustiatzeko prozesuetan?
- Zer arazo eragiten ditu meategi batetik hurbil bizitzeak?
- Garapen jasangarriari laguntzen dio metalak erauzteko eta ekoizteko prozesuak?
- Zergatik dira zenbait aleazioen propietateak metal puruenak baino hobekak?

Egindako lana jasotzen duen txosten bat osatu beharko duzu; bertan, metalak erauzteko eta lortzeko prozesuak aztertuko dituzu, zer ingurumen-ondorio eragiten dituzten kontuan hartuta, eta haiei aurre egiteko zer egin daitekeen azalduko duzu. Azkenik, eskutitz bat idatziko diozu zure Lurraldeko ingurumen-arduradunari meategi batetik hurbil bizitzeak zer ondorio eragiten dituen adieraziz.

Besteak beste, **GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURU** hauekin lotuta daude ikas-egoera honetako jarduerak.





IKAS-EGOERA. EBAZPENA GUSTATUKO LITZAIZUKE MEATEGI BATETIK HURBIL BIZITZEA?

Nola ustiatzen dira naturako baliabideak elementu metalikoak lortzeko?

1 Hematite izeneko minerala da burdinaren mea nagusia; titanioaren kasuan, berriz, **errutiloa** da mineral hori. Hematitearen osagai nagusia burdina(III) oxidoa da, eta errutiloarena titanio(IV) oxidoa.

Bi metal horiek lortzeko, jarraian adierazitako prozedurei jarraitzen zaie, hurrenez hurren.



Hematitea eta errutiloa dira, hurrenez hurren, burdinaren eta titanioaren mea nagusiak.

Burdina

Burdina(III) oxidoak kokearekin (ikatza) erreakzionarazten du burdin urtua lortzeko. Burdin urtuak burdina du nagusiki, eta % 4 inguru karbono.

Labe garaian oxigenoa injektatzen da burdin urtuaren eta burdin urtu birziklatuaren gainean, 1500 °C-an, karbono eduki gutxiko altzairua ekoizteko. Karbono eduki gutxiko altzairuak burdina du nagusiki, eta % 0,1 karbono, gutxi gorabehera.

Titanioa

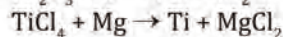
Titanio(IV) oxidoak kloroarekin erreakzionatzen du, 1000 °C-an, eta titanio(IV) kloruroa sortzen da. Titanio(IV) kloruroa hoztu eta jaso egiten da.

Titanio(IV) kloruroak magnesioarekin erreakzionatzen du, 1100 °C-an, hiru egunez erreaktore itxi batean egonda. Erreaktore itxiak argon gaseoso osaturiko atmosfera du.

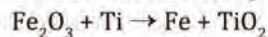
Erreaktorea hozten uzten da. Ondoren erreaktorea irekitzen da eta sortutako produktuak, titanioa eta magnesio kloruroa, elkarrengandik bereizten dira.

a) Lurrazalean burdina baino askoz titanio gutxiago dago. Titanioaren urritasuna alde batera utzita, azaldu zergatik den titanioa burdina baino askoz garestiagoa (baliatu goiko informazioa).

b) Erreakzio kimiko asko gertatzen dira bi metal horiek ekoizteko. Besteak beste ekuazio kimiko hauek eman daitezke adibide gisa:

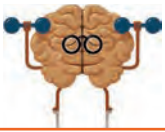


Titanioa ere erabil daiteke burdina oxidotik abiatuta burdina lortzeko. Ekuazio kimiko honek adierazten du prozesu hori:



Aztertu ekuazio kimiko horiek eta egin jarduera hauek:

1. Adierazi zer metal oxidatzen eta erreduzitzen diren ekuazio bakoitzean.
2. Adierazi zer ekuaziok izan dezakeen ingurumen-ondorio nagusia.
3. Ordenatu ekuazio kimiko horietan parte hartzen duten elementu metalikoak (Fe, Ti eta Mg) erreaktibotasunaren arabera. Azaldu zure erantzuna.



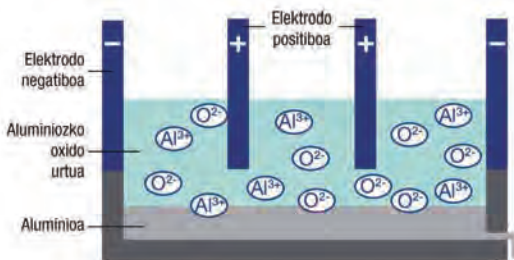
Nola lortzen da aluminio metalikoa?

2 Bauxita izeneko arroka batetik erauzten da aluminioa; arroka horrek % 55 aluminio oxido du, gutxi gorabehera. Aluminio oxidoak, berriaz, aluminioaren % 52 du.

- Nola frogatzen dituzte datu horiek bauxita nahaste bat dela eta ez konposatu kimiko bat?
- Gutxi gorabehera zenbat kg bauxita behar dira 1 kg aluminio lortzeko?

3 Aluminioa lortzeko aluminio oxidoaren elektrolisia egiten da. Aluminio oxidoa, Al_2O_3 , konposatu ionikoa da.

- Aluminio oxidoa urtu egin behar da korrante elektrikoaren eroalea izan dadin. Zergatik da aluminio oxidoa eroalea likido egoeran, baina ez solido egoeran?



b) Ekuazio honek adierazten du elektrolisian gertatzen den erreakzio kimikoa:



Zer erreakzio-mota da hori? Aukeratu erantzun zuzena:

- Sintesia
- Errekuntza
- Oxidazioa
- Erredukzioa

c) Aluminio oxidoa osatzen duten ioien kargak (ikus irudia) kontuan hartuta, zer elektrodotan lortuko da aluminioa: positiboan ala negatiboan? Arrazoitu zure erantzuna.

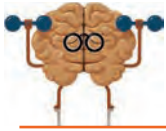
4 Aluminioa lortzeko prozesuan, aluminio oxidoa eta kriolita (Na_3AlF_6) izeneko substantziak nahastu eta urtzen dira. Aluminio oxido puruaren urtze-puntua $2000\text{ }^\circ\text{C}$ da, eta kriolitarekin nahastu ondoren nahastearen urtze-puntua $900\text{ }^\circ\text{C}$ -ra jaisten da. Elektrolisia $1000\text{ }^\circ\text{C}$ -an egiten da.

a) Zergatik gehitzen zaio kriolita aluminio oxidoari? Aukeratu erantzun zuzena.

- Erauzten den aluminio-kantitatea handitzeko.
- Nahastearen urtze-puntua txikitzeko.
- Behar den aluminio oxidoaren kantitatea txikitzeko.

b) Aztertu taulako baieztapenak, eta esan zuzenak ala okerrak diren.

Baieztapena	Zuzena	Okerra	Ezin da jakin
a) Aluminio oxido purua urtzeko energia-kantitate handiagoa behar da aluminio oxidoaren eta kriolitaren nahastea urtzeko baino.			
b) Aluminioaren urtze-puntua $1000\text{ }^\circ\text{C}$ baino handiagoa da.			
c) $900\text{ }^\circ\text{C}$ -tik behera, nahasteak ez du korrante elektrikoa eroaten.			



Metalak eta aleazioak

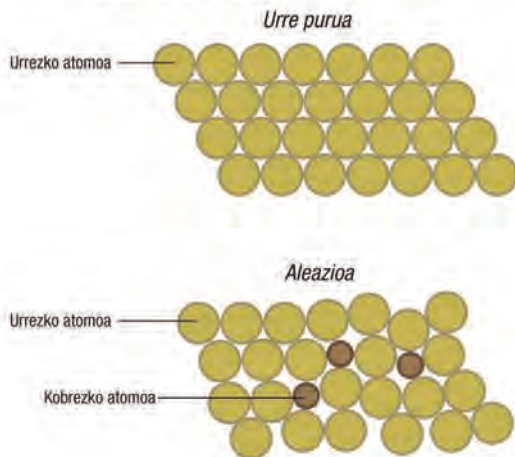
Kasu askotan ez dira metal puruak erabiltzen objektu metalikoak ekoizteko; aldiz, metal horiek beste zenbait metalekin nahasten dira, eta aleazioak sortzen dira. Zergatik jokatzen da horrela? Zer abantaila dituzte aleazioek metal puruekin alderatuta?

5 Taulan ageri dira lau metalen zenbait propietate.

Taulako datuak erabiliz, adierazi metal horien zenbait erabilera.

Metala	Kostua (euro / kg)	Dentsitatea (g/mL)	Indar erlatiboa	Korrosioarekiko erresistentzia	Eroankortasun elektrikoa
Aluminioa	1	2,70	Handia	Ona	Ona
Kobrea	5	8,92	Handia	Ona	Oso ona
Urrea	33.000	19,3	Txikia	Bikaina	Bikaina
Zilarra	620	10,5	Txikia	Oso ona	Bikaina

6 a) Diagramak erakusten du urre puruaren egitura eta kobre-atomo gutxi batzuk dituen aleazio batena.



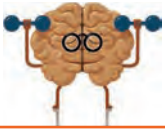
1. Zergatik aleazioa ez da substantzia purutzat jotzen?
2. Zergatik da aleazioa urre purua baino gorragoa?
3. Aurreko ariketan emandako datu-taula kontuan hartuta, zer abantaila ekar ditzake urrea kobreakin nahasteak?

7 Ikasle bat zenbait metalen eta aleazioen korrosioa ikertzen ari da. Metalak edo aleazioak azido sulfurikoaren kontzentrazio bera ez duten disoluzioetan murgildu ditu. Esperimentu hori hiru tenperaturatan egin du. Taulan ageri dira emaitzak.

Tenperatura (°C)	Azido sulfurikoaren kontzentrazioa (%)	Korrosioarekiko erresistentzia		
		Niobioa	Zirkonioa	Hastelloy
20	10	bikaina	bikaina	txarra
	40	bikaina	bikaina	ona
	70	bikaina	bikaina	bikaina
	90	ona	txarra	bikaina
40	10	txarra	bikaina	txarra
	40	txarra	bikaina	txarra
	70	txarra	bikaina	txarra
	90	txarra	txarra	txarra
60	10	txarra	bikaina	txarra
	40	txarra	bikaina	txarra
	70	txarra	ona	txarra
	90	txarra	txarra	txarra

Zuzenak al dira taula aztertu ondoren ikasleak ateratako ondorio hauek?

- Hiru substantziek hobeto jasaten dute korrosioa azido sulfurikoaren kontzentrazio baxuetan.
- Hiru substantziek hobeto jasaten dute korrosioa tenperatura baxuetan.



Zer ingurumen-arazo eragiten ditu meategi batek?

8 Jagoba eta Ainara beruna ekoizten duen meategi batetik hurbil bizi dira. Meategian, litargirioa izeneko berunezko minerala erauzten da.

a) Meategian milioika tona berun ekoizten dira urtero. Jagoba eta Ainara meategitik hurbil bizitzeak dakartzan abantailak eta desabantailak aztertzen ari dira. Hauxe esaten dute:



MEATEGIAK BIZIKI KALTETZEN DU INGURUETAKO ESQUALDEA, 10 TONA ARROKA ERAUZI BEHAR BAITIRA MINERALAREN TONA BAT BAINO GUTXIAGO LORTZEKO

EGIA DA, BAINA MEATEGIAK HAINBAT LANPOSTU SORTZEN DITU BERTAKO JENDEARENTZAT



1. Ainara duela gutxi etorri da meategiaren inguruetakoko eskualdera bizitzera. Familia gaztea du. Zer abantaila eta desabantaila izan ditzake Ainararentzat meategitik hurbil bizitzeak?
2. Jagoba eta Ainara meategian egiten den beruna ekoizteko prozesuari buruz hitz egiten ari dira. Osatu Ainararen adierazpena, meategia ez ixteko zenbait arrazoi emanez.



BERUNEZKO MINERALA EKOIZTEKO PROZESUAN SORTZEN DIREN ZENBAIT HONDAKIN TOXIKOAK DIRA. NIRE USTEZ, MEATEGIA ITXI BEHARKO LITZATEKE HARIK ETA PROZESU HORI ERABATEKO SEGURTASUNAREKIN EGITEKO GAI IZAN ARTE.

EZ NAGO ADOS MEATEGIA IXTEAREKIN, ZEREN ETA...



Sintesi-jarduera

Aztertu jarduera guztietan egindako lana eta bildu informazio hori txosten batean; txosten horren laguntzarekin, metalak erauzteko eta lortzeko prozesuak aztertuko dituzu, zer ingurumen-ondorio eragiten dituzten kontuan hartuta, eta haiei aurre egiteko zer egin daitekeen azalduko duzu. Azkenik, eskutitz bat idatziko diozu zure Lurraldeko ingurumen-arduradunari meategi batetik hurbil bizitzeak zer ondorio eragiten dituen adieraziz. Eskutitza idazteko, eredu hau erabiliko duzu.

1. Igorlearen helbidea.
2. Data.
3. Hartzaillearen izena, erakundea eta helbidea.
4. Hasierako agurra.
5. Sarrera-paragrafoa. Azaldu zergatik idazten ari zaren, eta eman arazoari buruzko zure iritzia.
6. Sendotu (oinarritu) zure iritzia, problemaren zergatiak eta ondorioak azalduz.
7. Azken paragrafoan, adierazi zure proposamena.
8. Erabili estilo formal agur esateko.
9. Sinatu eskutitza. Idatzi zure izena sinaduraren behealdean.

[1]	_____
[2]	_____
[3]	_____
[4]	_____
[5]	_____
[6]	_____
[7]	_____
[9]	_____
[7]	_____



Adierazi nola lantzen diren Garapen Jasangarrirako Helburuak ikas-egoera honetan.

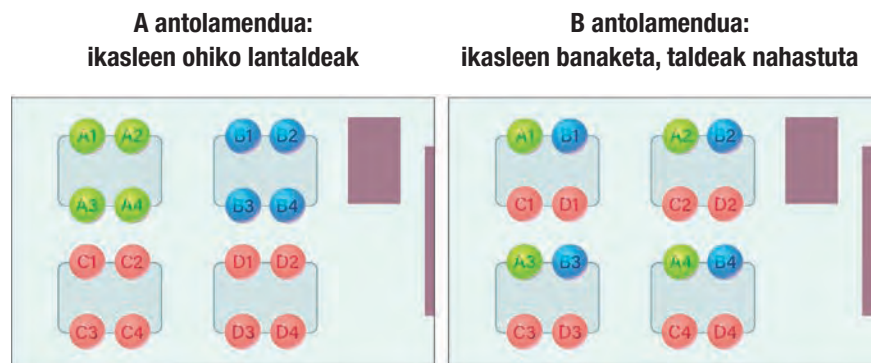
4. Taldekatzeak

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, 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). 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 sistematizatzeke, komenigarria da taldekideen rola banatzea (bozeramailea, kasurako, 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 egiten da (ikasleak nahastuta edo ohiko taldera itzulita).

Irudian ikus ditzakegu adierazitako bi antolamenduak:



Behin taldekatzeak eginda, talde horiek modu kooperatiboan lan egiteko hainbat proposamen egin daitezke. Testuliburuan adierazitako “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. Gainera, beste zenbait proposamen egin daitezke ikasleak talde kooperatiboan bidez lan egin dezaten (horietako batzuk testuliburuan bertan daude; beste batzuk, aldiz, irakaslearen gidaritzan argitaratzeko asmoa dugu). 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 garaian, 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 batean, esaterako, 5-10, 35-40, eta 5-10 minutuko iraupena eman diezaikegu atal bakoitzari.

Labur esanda, honela defini ditzakegu aurreko atalak:

- **Hasierako jarduera:** ikasleei ikasgaia aurkezteko jarduera da, berotze edo aktibatze gisako jarduera (ikasleen burmuina berotzeko –aktibatzeko–). 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 eta nola ikasi duten aztertzeko atala.

Ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko helburua izan behar du jarduera horrek, 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 aintzat hartu ikasle guztiak ikasgaietan landutako ezagutza eta kontzeptu guztiak ulertu dituztenik. 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.

Bakarkako 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. Feedback 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. Motibatzeko laguntzen du horrek. Adibidez, bideoklip bat eman dezakezu hasteko; jarraian, horri buruzko informazioa bilatzeko (Interneten) esan diezaikezu ikasleei, eta, azkenik, formatu digitaleko aurkezpen txiki bat egiteko. Egindako ikerketek adierazten dutenez, 15-20 minutu inguruko lan-saio txikiak dira eraginkorrenak, eta jardueraren iraupena 20 minututik gorakoa deanean, nabarmen jaisten hasten 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, norik bere ohiturak ditu ikasgelako lana burutzeko. Hori dela-eta, gure artean oso 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 ikaste-irakaste prozesua nola gidatzen duen jakiteko gogoia duzulako edo gai hori nola landu ez dakizulako... Edozein aitzaki (arrazoi) ona da jarduera horretarako. Hainbat onura ekar ditzake:

1. Irakasle gonbidatuaren esperientzia aberastuko du.
 2. Irakasle titullarraren autorregulazioa eragingo du; ezaguna edo laguna izanda ere, irakasteko jarduera findu dezake beste lankide baten aurrean jarduteak.
 3. Ikasleen motibazioa piztuko du.
- Irakasleok bikoteka aritzea ikasgela barruan: antzerakoak diren jakintzagaie-tan (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...
 - Ikasle-irakasle ratioaren jaistea.
 - Irakasleen arteko etengabeko talde-lana sustatzea.

7. Hizkuntzen trataera

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

- Gure proposamena **D ereduan** erabiltzeko pentsatuta dago; hala ere, sarean euskaraz dauden baliabideak urriak izanik, gaztelaniaz edo ingelesez dauden hainbat bideo, simulazio eta abar baliatu ditugu. Baliabide horietan dagoen informazio bisualak edukia egoki ulertzen laguntzen du; gainera, azpitoluak ere aurkitu daitezke, eta horrek hizkuntza lantzeko aukera ematen du.
- Oro har, hizkuntzaren erabilerari dagokionez, ezaugarri hauek hartu ditugu kontuan: batetik, **erabilera** bultzatu behar dugu; bestetik, **komunikazioa** izan behar da 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 jarduera proposatu ditugu gure materialean ikasleek zientzia eta hizkuntzaren arteko harreman estuaren berri izan dezaten; gainera, **komunikazio-ekintzak** gauzatzea izaten da jarduera horietan guztietan eskatzen den ataza.
- Informazio- eta komunikazio-teknologiak ere txertatu ditugu gure proposamenean, **kompetentzia digitala** garatzen laguntzeko; izan ere, "hizkuntza" bat ez bada ere, berebiziko ahalmena duen komunikatzeko tresna da, eta egoki prestatu behar ditugu gure ikasleak ikasgelan baliabide digitalak erabiltzeko.

Testuliburuaren 9. orrialdean agertzen da irudi honetan adierazitakoa:

2. Hizkuntza-komunikaziorako kompetenziaren garrantzia zientzian

Zientzian egindako jarduerak oro har praktikoak (esperimentalak, nagusiki) direla ematen du, eta pentsatzen da hizkuntzari lotutako jarduerak (irakurtzea, esaterako) ez dutela garrantzi handirik 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 esperimentu praktikoak egiten baino. Populazioaren ehuneko handi batek hainbat formatutan jasotzen du zientziari buruzko informazioa.

Hizkuntzak garrantzi handia du zientzian. Izan ere, zientziaren hizkuntza ikatea da zientzia-hezuntzaren zati handi bat, eta zientzia-ikastorduak hizkuntza-ikastorduak direla esan daiteke.



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

Hizkuntza komunikaziorako kompetentzia	
Jarduera	Orrialdea (testuliburuan)
Ulermena. Zer dohain behar dira zientzialari gisa aritzeko?	201
Galderak egitea. Erdi Aroko alkimisten ideiak materiari buruz.	202
Alderatzea. Energia berriztagarriak eta ez-berriztagarriak.	202
Idea nagusia eta xehetasunak. Zer da elektrizitate estatikoa?	203
Alderatzea. Indar grabitatorioak eta indar elektromagnetikoak.	204

Ikasten ikasteko kompetentzia	
Jarduera	Orrialdea (testuliburuan)
Informazioa bilatzea. Internet erabiltzea informazioa bilatzeko.	7
Autorregulazio-jarduerak.	10
Kontzeptu-mapak eta hitz-mapak egitea. Sistema materialak eta erreakzio kimikoak.	205

Gainera, beste zenbait jarduera gehituko ditugu gidaliburu honetan (adibide gisa, jarduera hauek ageri dira eskaera honekin batera aurkeztutako laginean:

Ikasten ikasteko kompetentzia	
Jarduera	Orrialdea (laginean)
Kausa eta efektua: petrolioak eragindako kutsadura.	199
Segidak idaztea: ura lortzea.	200
Datuak eta iritziak bereiztea: Kolff doktorea asmatzaile handia.	201
Kausa eta efektua. Thomas edison eta lehenbiziko bonbillak.	202
Idea nagusia eta xehetasunak. Energia hibridoa.	203
Idazki limurtzailea (eskutitza idaztea). Garbi eduki gure ingurumeneko ura!	205 eta 206

8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak

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

Testuliburuan proposatutako hainbat jarduera egoki baliatu daitezke ikasleen aniztasuna kontuan hartzeko. Horretarako, metodologia egokia hartu behar da kontuan, ikasleen ikasteko estilo eta gaitasun askotarikoei begira. Adibide gisa, zeregin hauek proposatzen dira:

- **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 (ikas-egoerak 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 kooperatiboetarako zenbait dinamika erabiliz.
- **Ebaluazio jarraitua egitea.** Testuliburuaren hainbat ataletan daude ebaluazio-prozesuari laguntzen dioten hainbat jarduera. Prozesu horrek (ebaluazioa) berebiziko garrantzia du hezkuntzak arrakasta izango badu. Ikasleek zer ikasi duten, nola ikasi duten eta ikasteko zer zailtasun dituen jakin dezakegu haren bidez.
- **Ikasgaiak esparruka antolatzea.** Proiektu honetan, zientzia-jakintza gaietako 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 guztiek ez dute berdin ikasten; agerikoa denez, oso bestelakoak dira (izan daitezke) talde bateko ikasleek jarduera berean lortutako emaitzak. Taula honetan ikusten da zer ikasle-mota dauden (ikasteko moduari 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 oharrak, 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.

Ikasle-mota	Zer eragin du horrek ikastorduren 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, baina lana arrakastaz egin ahal izateko egokia. Ikasleen aniztasuna kontuan hartuta, ariketa irekiak proposa ditzakezu, ikasle bakoitzak (ikasle-talde bakoitzak) bere mailaren arabera erantzuna eman dezan.

1.2.6. Ikasmaterialean proposatzen diren 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 dira. Material didaktiko horiek ikasleen eta irakasleen esku dauden baliabideak dira, beraz, eta malgutasunez erabili behar dira, testuinguruak agindutako egoeretara, eskola bakoitzaren beharretara eta ikasleen ezaugarrietara egokituz.

Gidaliburu honi dagokion testuliburu 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 daude proposatutako irakaskuntza- eta ikaskuntza-jarduerak.

a) Liburuaren egitura orokorra: jarduera-motak

Testuliburuak curriculumean proposatutako oinarritzko jakintza guztiak lan-tzen ditu. Zortzi gai proposatzen dira, guztira:

1. Oinarritzko trebetasun zientifikoak.
2. Teoria Atomiko Molekularra.
3. Materiaren egitura. Eredu Atomikoak.
4. Sistema periodikoa eta Lotura kimikoa.
5. Aldaketa kimikoak. Kontzeptu orokorrak.
6. Erreakzio kimikoen garrantzia gizartean.
7. Elektrizitatea. Oinarritzko kontzeptuak.
8. Elektrizitatearen garrantzia gizartean.

Egitura hau dute gaiak:

Gaiaren hasierako orrialde bikoitza:

- Ezkerraldean: Aurkezpena (testu txiki bat eta argazki handi bat), “**Zer ikasiko dugu gai honetan?**” atala eta “**Zer dakizu gai honi buruz?**” atala.
- Eskuinaldean: “**Ikas-egoera**”-ren aurkezpena.

Gaia lantzeko jarduerak: gaia hainbat ataletan banatuta dago, eta denetariko jarduerak proposatzen ditu. Jarduera horiek guztiak konpetentziak garatzeko helburuarekin eginda daude; gainera, hainbat jarduera daude konpetentziak modu espezifikagoan eta zabalagoan lantzeko (jarduera horiek liburuaren bukaerako orrialdeetan kokatu dira, eta bakoitzari dagokion zenbakizko erreferentzia ematen da gai bakoitzean). Atal bakoitzaren bukaeran ebaluazio-atala (**Zer ikasi duzu orain arte?**) eta autorregulazio-jarduerak proposatzen dira.

Bukaerako orrialdeak:

- **Ikas-egoera:** gai bakoitzaren hasieran, proposatutako ikas-egoerari dagokion arazoari irtenbidea emateko hainbat jarduera planteatzen dira. Jarduera horiek guztiak egin ondoren, sintesi-jardueran proposatutako ataza egin beharko dute ikasleek. Ataza horietako bakoitzean hainbat lan-mota egin behar dira (erabakiak hartu, horma-irudia egin, argazki-bilduma bat egin, ingurumen-arazo bati buruzko eskutitza idatzi, publizitate-kanpaina baterako iragarkia diseinatu, laborategiko txostena idatzi. . .). Atal honek 4 orrialde ditu.
- **Ebaluazio-jarduerak: Zer ikasi duzu gai honetan?** Atal honetan (2 orrialde) hainbat ariketa daude gaien landutako edukiak aztertzeko.

Konpetentziak Lantzeko Jarduerak: atal honetan, gai bakoitzean adierazitako hainbat jarduera proposatzen dira. Jarduera horiek gaie-tan agertzen direnak baino luzeagoak dira, eta konpetentziak sakonago aztertzeko planteatu daitezke. Bestalde, konpetentziak lantzeaz gain, Agenda 2030 ekimenari lotutako Garapen Jasangarrirako Helburuak ere lantzen dira; horien artean, gai horrekin lotutako zientzia- eta teknologia-jarduerak proposatu ez ezik, zientzia ikasteak eta irakasteak gizartean zer garrantzi duen azpimarratzen da.

Gai bakoitzaren edukiori 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, letra urdinez azaldutako jarduerak ditugu (denetariko ariketak). Gai bakoitzaren bukaeran (eta irakaslearen gidaliburuan ere) zenbait ariketa-orrialde badaude ere, testuliburu honetan ez dago atal teorikoaren eta atal praktikokoaren arteko bereizketa garbirik; izan 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, honelako jarduerak planteatu dira:

- Gaiaren hasierako orrialdeak

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

Bigarren orrialdean, eskuinaldean, gaian proposatutako Ikas-egoeraren berri izango dute ikasleek. Orrialde horretan, **Ikas-egoera** aurkeztuko da, eta ikasleek zer egin behar 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 hori egituratzeko, curriculumean adierazitako edukiak hartu dira erreferentzia modura. Horrela, bi eta sei orrialde bitarteko atalak daude. Atal horietako bakoitzean, dagozkion edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurakoak eta jarrerakoak) lantzen dira; beraz, denetarikoa jarduerak egiten dira atal horretan. Hasteko, **ikasleen aurretiko ideiak** lantzen dira; jarraian, iker-tze- eta arakatze-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 ikas-egoera 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 beharrezkoa den **ebidentzia bilatzeko** asmoz). Jarduera horietan guztietan (iker-kuntza-jardueretan, kasurako) berebiziko garrantzia du **komunikazio-prozesuak** (43. eta 44. orrialdeetan adierazi dugu zer jarduera dauden kompetentzia hori lantzeko), eta hainbat jarduera proposatzen dira hura lantzeko (laborategiko txostena idaztea edota aurkeztea, informazio-iturri askotariko edukiak jasotzea, 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, “Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?” atala dago; bertan, atalean **ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko** planteatutako zenbait jarduera daude. Gainera, zenbait ataletan, Iker-kuntza-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, **ikas-egoera** ebazten da. Ikas-egoerari dagokionez, esleitutako ataza egitearekin batera, beste zenbait ariketa egiten dira, gai osoan landutako **kontzeptu nagusiak berrikusteko** eta haien arteko **erlazioak ezartzeko**. Egin beharreko atazan **komunikazio-ekintza** bat proposatzen da 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 dugu gai honetan?”** atala dago. Atal horretan, curriculumean zehazki adierazitako **edukiekin eta ebaluazio-adierazleekin** lotutako 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 jardueren artean proposaturiko atazak.

Material didaktikoa osatzen duten jardueren diseinuan, jardueren bakoitzaren bidez lortu beharreko helburuekin (edo dagozkion ebaluazio-irizpideekin) zer lotura dagoen agerikoa izan dadin, eskema honi jarrai diezaiotegu 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 ikasleek helburua lortu duten.
- **Eskuragarria** izan behar du: denbora-tarte jakin batean (aste betean, esaterako) lortu dezakete ikasleek.
- **Errealista** izan behar du: egin daitekeen jarduerak jakin batekin lotuta dago.
- **Denbora mugatua** izan behar du: denbora-tarte jakin batean egin behar da.

1.2.7. Ebaluazio-irizpideak, kompetentzia espezifikokoak eta oinarrizko jakintzak

Taula hauetan dago zehaztuta jarduerak bakoitzak zer lotura duen curriculumaren hainbat aspektuekin (oinarrizko jakintzak, kompetentzia espezifikokoak eta ebaluazio-irizpideak).

Oharra: laburdura hauek erabili dira jarduerak motak bereizteko:

Jarduera-mota	Laburdura
Ikas-egoera	IE
Laborategiko jarduerak	LJ
Zer ikasi dugu orain arte?	ZIA
Kompetentzia digitala	KD
STEM kompetentzia lantzea	STEM
Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia	HKK
Ikasten ikasteko kompetentzia	IIT
Zer ikasi dugu gai honetan?	ZIG
Kompetentziak lantzeko jarduerak osagarriak	KLJ

1. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
1.1. Printzipio, teoria eta lege zientifiko egokietatik abiatuta, eguneroko fenomeno fisiko-kimiko garrantzitsuenak identifikatzea, ulertzea eta azaltzea, modu argudiatuan adierazita eta askotariko euskarriak eta komunikabideak erabiliz.	(102; 12 eta 13); ZIA(103; 2 eta 4); (106; 20); ZIA(107; 1 eta 3); ZIG(121;12)
1.2. Planteatutako problema fisiko-kimikoak ebaztea, lege eta teoria zientifiko egokiak erabiliz, soluzioak aurkitzeko erabilitako prozedurak arrazoituz eta emaitzak behar bezala adieraziz.	(29; 7); ZIA(35; 1); (112; 30); (149; 12, 13 eta 14); ZIA (150; 2); (155;31) ZIG(60;5)
1.3. Zientziaren arloko benetako egoerak hurbileko ingurunean ezagutzea eta deskribatzea, eta zientziak eta, bereziki Fisikak eta Kimikak, horiek ebazten lagundu dezaketen ekimenei ekitea, gizartean duten inpaktua kritikoki aztertuz.	IKAS-EGOERAK
2. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
2.1. Fenomenoak identifikatzeko eta deskribatzeko zientziaren berezko metodologiak erabiltzea, ikerketaren, dedukzioaren, esperimentazioaren eta arrazoiketa logiko matematikoaren bidez, erantzuna eman dakiekeen gaiak abiapuntu hartuz eta egiaztapen esperimentalik ez duten sasizientifikoak bereiziz.	IE(36; 4); IE(38; 9); IE(58; 6b); IE(141; 8); (146; 7b); IE(160; 2)
2.2. Lantzen diren gaien izaeraren arabera, egindako hipotesiak egiaztatze edo ezeztatze modurik onena hautatzea, ikerketa-estrategiak diseinatuz eta egindako galderaren izaerarekin bat datozen ondorioak eta erantzunak lortzeko balioko duten ebidentziak bilatuz.	(15; 10 eta 11) ZIA(15; 3); ZIG(22;2); IE(117; 1g1); ZIA(132; 2);
2.3. Gaiak eta hipotesiak formulatzean, ezagutzen diren lege eta teoria zientifikoak aplikatzea, dagoen ezagutza zientifikoarekin koherentea izanez eta horiek ebazteko edo egiaztatze beharrezkoak diren prozedura esperimentalak edo deduktiboak diseinatuz.	(64; 3); (70; 17); ZIA(73; 3); (95; 2); (102; 11); (128; 10);
3. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
3.1. Prozesu fisiko-kimiko jakin bati buruzko informazioa interpretatzean eta komunikatzean, datuak hainbat formatutan erabiltzea, horiek erlazionatuz eta kasu bakoitzean problema bat ebazteko garrantzitsuena zein den kontuan hartuz.	IE(77; 4); ZIA(95; 1 eta 3); IE(118; 5b3); ZIG(140; 6c); IE(163; 8); ZIG(191; 10a)
3.2. Behar bezala erabiltzea Fisikaren eta Kimikaren oinarriko arauak, neurketa-unitateen erabilera, tresna matematikoak eta nomenklatura-arauak barne, komunikazio eraginkorra lortuz komunitate zientifikoarekin.	(97; 4); ZIA(98;2); (100; 6 eta 8); ZIA(101; 3b eta 4c); ZIA(103; 1a); ZIA(159; 3); IE(161; 4a1);
3.3. Zientziaren berariazko espazioak –hala nola fisikako eta kimikako laborategia– erabiltzeko arauak praktikan jartzea, norberaren eta taldearen osasuna, ingurumenaren kontserbazio jasagarria eta instalazioen zaintza ziurtatuz.	IE(57; 3b eta 3c); IE(64; 3); (70; 17); ZIDA(73; 3); KLJ(201);
4. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
4.1. Askotariko baliabideak, tradizionalak eta digitalak, erabiltzea, ikaskuntza autonomoa eta hezkuntza-komunitateko beste kide batzuekiko elkarrekintza hobetuz, irakasleekiko eta ikasleekiko errespetuz eta parte-hartzaile bakoitzaren ekarpenak kritikoki aztertuz.	ZIG(121; 8 eta 9); IE (138; 6 eta 7)
4.2. Informazioa kontsultatzeko eta edukiak sortzeko askotariko baliabideak, tradizionalak eta digitalak, modu egokian eta moldakorrean erabiltzea, iturririk fidagarrienak hautatuz, egoki ez direnak baztertuz eta norberaren ikaskuntza eta ikaskuntza kolektiboa hobetuz.	IE(63 eta 77); IE(118; 6c1); (14; 1a); IE(139; SINTESE JARDUERA); (169;2); (183; 38a)
5. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
5.1. Elkarrekintza eraikitzaileak eta hezkidetzak bultzatzen dutenak ezartzea, kooperazio-jarduerak abiaraziz, zientzian lan egiteko bitarteko efizienteak osatzeko modu gisa.	IKAS-EGOERAK
5.2. Modu gidatuan, eta metodologia egokiaren arabera, proiektu zientifikoak abiaraztea, ikasleak gizartearen hobekuntzan inplikatzuz eta norbanakoarentzat eta komunitatearentzat balioa sortuz.	IKAS-EGOERAK

6. kompetentzia espezifikoa	Jarduerak
6.1. Zientzia etengabe eraikitzen ari den prozesua dela eta zientziak teknologian, gizartean eta ingurumenean dituen ondorioak onartzea eta balioestea, zientziako gizon-emakumeen analisi historikoaren eta aurrerapen zientifikoaren bidez.	ZIA(135; 1etik 6ra) ZIG(140;4C eta 141;11) ZIA(131;2); (183; 38B); ZIA(185; 2); ZIG(191; 6C); IKAS-EGOERAK
6.2. Ingurunean hautematea gizarteak dituen teknologia-, ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-premia garrantzitsuenak, herritar guztien inplikazioaren bidez zientziak soluzio jasagarria emateko duen gaitasuna aintzat hartuz.	IE(43); IE(93); IE(187; 5b);

Oinarrizko jakintzak

A. Oinarrizko trebetasun zientifikoak	Jarduerak
– Ikerketa zientifikoaren metodologiak: gaiak identifikatu eta formulatu, hipotesiak egin eta horiek esperimentuak eginez egiaztatuz. *	(13; 8); ZIG (22; 2) (23; 11); (45; 2); (49; 10); IE(117;G1); (170; 5)
– Lan esperimentalak eta ikerketa-proiektuak: problemak ebazteko eta ikerketak egiteko estrategien, ikerketen, dedukzioaren, ebidentzien bilaketaren eta arrazoiketa logiko-matematikoaren bidez, behaketetatik abiatuta baliozko inferentziak eginez eta ondorioak lortuz. *	(18; 14); IE(187; 3c); IE(189; 8b); STEM(196); STEM(199; b1);
– Ikaskuntza zientifikorako hainbat ingurune eta baliabide, hala nola laborategia edo ingurune birtualak: materialak, substantziak eta tresna teknologikoak. *	(64; 3); (70; 17); ZIA(73; 3); (95; 2); (102; 11); (128; 10);
– Espazioak erabiltzeko arauak, norberaren eta komunitatearen osasuna, sareetako segurtasuna eta ingurumenarekiko errespetua ziurtatuz eta babestuz. *	IE(56; 2c); IE(57; 3c); (64; 1); IE(74; b3);
– Hizkuntza zientifikoa: Nazioarteko Sistemaren unitateak eta horiei dagozkien sinboloak. Oinarrizko tresna matematikoak hainbat zientzia- eta ikas-egoeratan. *	(97; 4); ZIA(98;2); (100; 6 eta 8); ZIA(101; 3b eta 4c); ZIA(103; 1a);
– Informazio zientifikoa interpretatzeko eta ekoizteko estrategiak, hainbat formatu eta bitarteko erabiliz: norberaren irizpidearen garapena, pentsamendu zientifikoak gizartearen hobekuntzari egiten dion ekarpenean oinarrituta, gizarte bidezkoagoa, zuzenagoa eta berdinzaleagoa izan dadin. *	IE(56); IE(116); IE(136); IE(160)
– Fisikak eta Kimikak gizartearen aurrerapenean eta hobekuntzan dituzten mugarri historiko eta gaur egungo garrantzitsuenetan zientzialariek duten zereginaren eta kultura zientifikoaren balorazioa. *	KLJ(193); (49; 9);

B. Materia	Jarduerak
Egitura atomikoa: eredu atomikoen garapen historikoa, isotopoen existentzia, eraketa eta propietateak, eta elementuen antolamendua taula periodikoan. *	2 eta 3 gaiak
– Konposatu kimiko nagusiak: eraketa, propietate fisikoak eta kimikoak, aplikazioen balorazioa. Masa atomikoa eta masa molekularra: *	4 gaia
– Nomenklatura: hizkuntza zientifiko komun eta unibertsal baten erabilera, substantzia sinpleak, ioi monoatomikoak eta konposatu bitarrak formulatuz eta izendatuz, IUPACen nomenklatura-arauen bidez. *	Eranskina: formulazioa

C. Energia	Jarduerak
– Energia: energiari, propietateei eta aldaketa-prozesu guztien kausa gisa deskribatuko duten adierazpenei buruzko galderen eta hipotesien formulazioa.	8. gaia
– Materiaren izaera elektrikoa: gorputzen elektrizazioa, zirkuitu elektrikoak eta energia elektrikoa lortzeko bideak. Energia aurrezteko beharrendaren eta ingurumenaren kontserbazio jasangarriaren inguruko kontzientziakzioa. *	7. eta 8. gaiak
– Elektrizitatearen ekoizpenaren eta erregai fosilen erabileraren ingurumen-arazoak. Erregai fosilen agortzea. Nazioarteko itunak betetzea.	8. gaia

D. Elkarrekintza	Jarduerak
– Fenomeno grabitatorioak, elektrikoak eta magnetikoak: naturaren indarrekiko lotura agerian uzten duten esperimendu errazak. *	7. eta 8. gaiak

E. Aldaketa	Jarduerak
– Erreakzio kimikoen interpretazio makroskopikoa eta mikroskopikoa: kimikak ingurumenarekin, teknologiarekin eta gizartearekin dituen harremanak. *	5. eta 6. gaiak
– Masa kontserbatzeko legea eta zehaztutako proportzioen legea: lege horien aplikazioa, materiaren eredu atomiko-molekularra baliozkotzea ahalbidetzen duten ebidentzia esperimendal gisa. *	5. eta 6. gaiak
– Erreakzio kimikoei eragiten dieten faktoreak: erreakzio kimikoen eboluzioaren aurreikuspen kualitatiboa, zientziak gaur egun dituen arazoak konpontzeko duen garrantzia ulertzea. *	5. eta 6. gaiak

1.2.8. Gida didaktikoaren azalpena

Aurkibidea

- 1) Helburuak (ikasleen irteera-profila)
- 2) Ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura
- 3) Planteamendu didaktikoaren antolaketa Ikas-egoerak
STEM konpetentzia eta Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia

Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen

Ebaluazio-jarduerak

- 4) Metodologia: nola erabili testuliburua
- 5) Baliabide osagarriak
 - 5.1. Gaiak sakontzeko materiala
 - 5.2. Bibliografia
 - 5.3. Webguneak
- 6) Lanaren egileak

1. Helburuak (ikasleen irteera-profila)

Oinarrizko irakaskuntzaren amaierako Ikasleen irteera-profila da Euskal Autonomia Erkidegoko hezkuntza-sistemaren printzipioak eta helburuak zehazten dituen tresna. Profilak identifikatzen 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, Hezkuntza Sailaren 2023ko irailaren 5eko Aginduak eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea da proiektu honen helburua. Eskaera honi dagokionez, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 3. mailako FISIKA ETA KIMIKA ikasgaiari dagokion ikaslearen liburua egitea da betebeharreko zeregina.

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

Testuliburuan denetarikoa jarduerak osatu dira, kompetentziak garatzeko xedez (gaia lantzeko jarduerak, ikasleen hasierako ezagutza, ikas-egoerak, STEM kompetentzia lantzea, hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia lantzea, kompetentzia digitala, garapen jasangarrirako helburuak, emakumearen papera zientzian eta teknologian, ebaluazio-jarduerak, autorregulazio-jarduerak...)

Material didaktikoa osatzen duten jardueren diseinuan, jarduera bakoitzaren bidez lortu beharreko kompetentziak (funtsezkoak eta espezifikoak) zer lotura duten agerikoa izan dadin, eskema honi jarrai diezaiokegu, jarduerak eta helburuak 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 ikasleek helburua lortu duten.
- Eskuragarria izan behar du: denbora-tarte jakin batean (astebetean, esaterako) lor dezakete ikasleek.
- Errealista izan behar du: egin daitekeen jarduera jakin batekin lotuta dago.

2. Ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura

Curriculumean zehaztutako DBH 3ko Fisika eta Kimika jakintzagaiaren oinarritzko jakintzak lantzen dira proiektu honetan. Kompetentzia-ikuspegiari jarraituz, jakintza horiei lotutako edukiak ikasleak behar dituen baliabideak dira, ikas-egoerak ebazteko gai dela erakusteko baliabideak. Hiru eduki-mota bereizten dira:

- **Kontzeptuzko edukiak:** jakintza teorikoak dira, hau da, jakintzari buruzko datuak, gertaerak, kontzeptuak eta printzipioak, ikasgaiaren antolatuta.
- **Jarrerazko edukiak:** ikasitako joerak, ohiturak edo jarrerak dira, nahiko iraunkorrak, eta horien 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. Oinarritzko trebetasun zientifikoak

B. Materia

C. Energia

D. Elkarrekintza

E. Aldaketa

Testuliburuak curriculumean proposatutako gai guztiak lantzen ditu. Hona hemen gaiak:

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak.
2. Teoria Atomiko Molekularra.
3. Materiaren egitura. Eredu Atomikoak.
4. Sistema periodikoa eta Lotura kimikoa.
5. Aldaketa kimikoak. Kontzeptu orokorrak.
6. Erreakzio kimikoen garrantzia gizartean.
7. Elektrizitatea. Oinarrizko kontzeptuak.
8. Elektrizitatearen garrantzia gizartean.

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira, eta dagozkion ebaluazio-irizpideak betetzeko jarduerak proposatzen dira. Eskaeraren 48tik 51ra bitarteko orrialdeetako tauletan ikus daiteke nola lotzen diren testuliburuaren jarduerak eta curriculumaren oinarrizko jakintzak, konpetentzia espezifikokoak eta ebaluazio-irizpideak.

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 gai honetan?
- Eskuinaldean: Ikas-egoeraren aurkezpena eta Garapen Jasangarrirako Helburuekin lotura duten gaiak.

2. Gaia lantzeko jarduerak:

Atal honetan, gaiari dagozkion edukiak eta prozedurak lantzen dira. Atal bakoitzaren bukaeran "**Zer ikasi duzu orain arte?**" jarduera-multzoa dugu, ikasitakoaren ebaluazio jarraitua egiteko. Atal horretan ikasitakoari buruzko gogoeta proposatzen da, **Autorregulazio-jarduerak** atalaren bitartez.

Jardueren artean tartekatuta edo jardueren bukaeran, berariaz funtsezko konpetentziak lantzeko jarduera luzeak planteatzen dira (STEM konpetentzia lantzea, Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia, Konpetentzia digitala, Emakumearen zeregina zientzian...)

3. Ikas-egoeraren ebazpena (4 orrialde):

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

4. Zer ikasi duzu gai honetan?

Gaiaren bukaeran dago jarduera-multzo hau, eta ikasitakoaren ebaluazio orokorra egiteko balio du.

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko kompetentziak eta kompetentzia espezifikokoak dira ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikasketa-prozesua erraztea egokitzen zaio irakasleari. Zientzian ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude kompetentziak garatzeko lan-proposamenak. Horretarako, bi ezaugarri hauek hartu ditugu oinarri: batetik, curriculumaren kompetentzia-ikuspegia; bestetik, zientziaren didaktika gidatzen duten joera berritzaileak.

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. Ikas-egoerak. Gai guztietan proposatzen da ikas-egoera bat; bertan, egoera jakin batean aplikatu behar dute ikasleek gaien landutakoa. Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, gaiaren hasieran aurkezten da ikas-egoera, eta gaiaren bukaeran dago dagokion ebazpena.

Horren bidez, ikasleek informazioa bilatzen dute, egin beharreko lana planifikatzen dute, planaren bideragarritasuna balioesten dute, taldean lan egiten dute, proiektuak sortzen eta garatzen dituzte eta egindako lanaren berri ematen dute.

B. STEM kompetentzia lantzea. Zientziaren kontzeptuak, legeak eta prozesuak ikastea baino askoz gehiago da zientzia ikastea. Liburuan zehar, zientziak zure bizitzan eta ingurunean nola eragiten duen ikasiko duzu.

Zientzia munduari begiratzeko eta hari buruz pentsatzeko modu bat da. **Metodo zientifikoa** deituan oinarritzen da zientzia, eta, haren bidez lortzen den ezagutza ontzat emateko, **ebidentzia** edo froga esperimenterepikakorrak behar dira. Esandakoa kontuan hartuta, hainbat ikerkuntza-jarduera proposatzen dira liburuan ikerkuntza-trebetasunak garatzeko. Besteak beste, jarduera hauek aurkituko dituzu: behaketak egitea, laborategiko txostena idaztea, esperimenduak diseinatzea, hipotesiak egiaztatzea, ereduak egitea, datuak aztertzea, ondorioak ateratzea...

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

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

Irakurtzea, esaterako, jarduera zientifikoa dela esan behar da, zientzialariaren berezko ezaugarriak baitira arretaz, espiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuz irakurtzea. Gainera, komunikazioa da ikerketa zientifikoaren azken urratsa, eta egindako lana egoki jakinaraztea (ahoz, idatziz edo beste edozein formatutan) zientziaren berezko jarduera da.

Esandakoa kontuan hartuta, hainbat jarduera proposatzen dira hizkuntza-trebetasunak lantzeko eta komunikatzeko gaitasunari laguntzeko. Besteak beste, jarduera hauek aurkituko dituzu liburuan: laburpena idaztea, ideia nagusia eta xehetasunak adieraztea, segidak idaztea, definizioak, galderak eta deskribapenak egitea, irakurmena lantzea, alderatzea, hiztegia lantzea...

D. Ikasten ikasteko kompetentzia. Atal honen bidez, ikasitakoari buruzko gogoeta egitea (autorregulazioa) eta ikasten ikasteko zenbait prozedura lantzen dira. Besteak beste, behean adierazitako jarduerak 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.

E. Garapen Jasangarrirako Helburuak eta Emakumearen eginkizuna zientzian eta teknologian. Bi atal horiei lotutako jardueretan, gaur egun garrantzizkoak diren bi gai lantzen dira: batetik, ingurumena errespetatzea eta, bestetik, genero-berdintasuna.

F. Ebaluazio-jarduerak. Ebaluazio-prozesua ezinbestekoa da ikaslearen eta ikaskuntza-irakaskuntza prozesuaren aurrerapena aztertzeko. Hori dela-eta, hainbat atal proposatu dira testuliburuan arlo hori jorratzeko:

Liburuaren atala	Ebaluazio-prozesuarekin lotura
Zer dakizu gai honi buruz?	Ikasleen aurretiko ezagutza balioesteko helburua du. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, eta ikasleek ikasitakoa ebaluatzen da.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	Atal hori gaiaren 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 ebaluatzen, eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko.
Zer ikasi duzu atal honetan?	Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzen eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko planteatuta dago.
Ikas-egoera	Atal hori funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, ikas-egoeraren aurkezpena egiten da gaiaren hasieran, eta dagokion ebazpena gaiaren bukaeran dago. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batean aplikatzen dute ikasleek.
Autorregulazio-jarduera	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.
Autorregulazio-jarduerak	Jarduera hori atal bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzen eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.

4. Metodologia: nola erabili testuliburua

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

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

Fisika eta Kimika 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:**

- Fisika eta Kimikaren **berezko izaera** (esperimentazioa) baliatu eta ohiko jarduera izatea.
- Ezin denean laborategian esperimentatu, programa **eta aplikazio informatiko interaktibo** ugari erabiltzea.
- Fisika eta Kimikaren testuingurua sendotzea.
- **Gizartean interesa duten zientzia-gaiak eta -problema**k lantzea.
- **Zientziaren izaera** nabarmentzea.
- **Talde-lana eta kideekiko eta irakasleekiko elkarrekintza** eta elkarriketa sendotzea.

4.1. Ikasteko eta irakasteko ereduak

Nagusiki, eredu hauek balia daitezke:

- **Esanahia eraikitzea:** irakasleak gai berri bat aurkezten du, eta hari buruzko aurretiko ezagutza identifikatzen du. Ikasleek gaur egun dituzten 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.
- **Irakaspen interaktibo zuzena:** irakasleak ikasleak gidatzen ditu planifikatutako jarduera-segida bati jarraituz, ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko (sartzeko). 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 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 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 lehen unetik beretik nola antolatuko dugun gela. Lau ikaslerekin osatutako talde txikiak egingo ditugu, eta hori izango da jarduera gehien antolamendu-sistema nagusia.

Oso garrantzitsua da taldekide guztiak aurrez aurre egotea, eta denek arbera edo irakaslearen lekura begiratzeko aukera izatea (inor ez egotea bizkarrara emanda). Talde horiek finkoak edo aldakorrak izan daitezke, eta gai bera edo gai bat baino gehiago 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 esperimentalak) taldean egiten dela gehienetan.

4.3. Denbora

Nagusiki, hiru ataletan banatzen ditugu ohiko ikastorduak: hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera. Berrogeita hamar minutuko ikastordu batean, esaterako, 5-10, 35-40, eta 5-10 minutuko iraupena emango diogu atal bakoitzari.

Ezaugarri hauek dituzte atal horiek:

- **Hasierako jarduera:** ikasleei ikasgaia aurkezteko jarduera da, berotzeko edo aktibatzeko 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 aztertze atala.

Bakarkako 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 ezagutzak freskatzea.
4. Edukia aurkeztea.
5. Ikasteko laguntza (gida) ematea.
6. Irakaslearen ikaskuntza-prozesua jarraitzea (galderak eginez, argibideak emanez...).
7. Feedback-a egitea.
8. Ikaskuntza-irakaskuntza prozesua (ikasitakoa eta ikasteko eta irakasteko modua) ebaluatzea.
9. Ikasketaren 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 didaktikoaren osaerari laguntzen dioten material didaktikoaren atalak:

1. Konpetentziak

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

2. Helburuak

3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko kompetentziak

A. Ikasmaterialaren helburuak

3. Ikas-egoerak

3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

3. Ikas-egoerak

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

3.2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak

8. Curriculumara garatzeko materialak eta baliabideak

Testuliburua: Fisika eta Kimika DBH 3. maila. Erein

5. Baliabide osagarriak

5.1. Gaiari sakontzeko materiala

Ikaslearentzat: ikasleei zuzendutako materiala jardueretan proposatutako webguneekin lotuta dago. 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 proposatzen dira.

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 Jaurilaritza. 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, uztaila).
- 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). *Educación mentes curiosas*.
- *El reto de la ciencia en la escuela*. Visor (1994), Madril.

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 Zaballos Ruiz, Puri Martínez Aretxabaleta

MATERIAL DIDAKTIKOAREN EZAUGARRI NAGUSIAK (BIDEOA)

Laguntza gisa, webgune honetan dagoen bideoa ikus daiteke, formatu grafikoan ikusteko material didaktikoaren ezaugarri nagusiak: <https://www.erein.eus/libro-texto/fisika-eta-kimika-dbh-3-9788491098829>

**JARDUEREN
ERANTZUNAK**

1. gaia

Oinarrizko trebetasun zientifikoak

Zer dakizu gai honi buruz? (6. orrialdea)

Baieztapenak	Zuzena ala okerra?
1. Zientzialariek aurretik dituzten ezagutzak baliatzen dituzte esperimentu baten emaitza aurreratzeko.	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. (9. orrialdea)

Zientziaren eta zientzialarien lanaz hitz egitean metodo zientifikoa aipatu ohi da. Hala ere, metodo zientifikoa dela-eta, ez dugu pentsatu behar arau-sorta zurrin 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 gaziki eginda dagoen balioesteko arriskua izango genuke). Metodo zientifiko deitua komunitate zientifikoak hartzen duen jokaera-eredu bat besterik ez da. Beraz, ez da singularrean hitz egin behar metodo zientifikoaz, ez baita arau-sistema bakarra eta aldaezina.

2. (10. orrialdea)

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

3. (11. orrialdea)

Behaketa deritzo zerbait ikusteko prozesuari eta gertatutakoari buruzko informazioa jasotzeari. Askotan ikustearekin lotzen bada ere, bost zentzumenak baliatzen dira behaketak egiteko. Galderei erantzuteko eta zentzuzko hipotesiak plazaratzeko egiten dira behaketak.

Esperimentu batean, adibidez, behaketak egin ohi dira, aztertutako fenomenoarekin lotutako informazio interesgarria biltzen baita horien bitartez. Behaketak bi eratakoak izaten dira: kualitatiboak eta kuantitatiboak.

Adibidea: Ikasle batek jakin nahi du zer jaki-mota nahiago duen bere katuak. Horretarako, bi produktu erosi ditu, eta horietako bakoitza ontzi batean jarri du. Kantitate bera jarri du bietatik. Nahiko denbora igaro ondoren, produktu bakoitzetik katuak zenbat jan duen aztertu du. Bi zutabetan jarri ditu behaketaren emaitzak: batean, hitzez adierazi du zenbat jan duen katuak, eta bestean, berriz, zenbakiz, ontzi bakoitzean gelditzen den masa neurtuta. Beheko taulan ikusten dira esperimentuan egindako behaketak:

	Argazkia	Behaketa kualitatiboa	Behaketa kuantitatiboa
A produktua		Pixka bat janda dago	Gelditzen den masa = 24 g
B produktua		Guzti-guztia janda dago	Gelditzen den masa = 0 g

4. (11. orrialdea)

Lehenbiziko jardueraren erantzunean adierazi dugun bezala, metodo zientifikoa ez da arau-sorta zurruna, hau da, ez da argi eta garbi zehaztutako urrats multzo bat; 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. (12. orrialdea)

Ikaslearen erantzuna.

6. (12. orrialdea)

Fake news edo albiste faltsuak egiazkoak ez diren edo manipulaturik dauden informazioa duten albisteak dira. Albiste klasikoek itxura izan dezakete, baina edukiak irakurlea engainatzea du helburu.

Albiste horiek identifikatzeko, arau hauek hartu daitezke kontuan:

- Kontrastatu albisteak zenbait hedabidetan.
- Nolabaiteko ospea duten komunikabideetako informazioak erabili.
- Saihestu fidagarriak ez diren blogak eta webguneak. URL arraro bat aurkitzen baduzu, zuhur jokatu beharko duzu.
- Kontsultatu egilea. Aipatzen ez bada edo izena asmatua bada, susmo txarra hartu behar zaio.
- 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 albisteak ematen dituztenean; 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 azken 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 ez-gai gisa, sare sozial gehienguan dagoen «Spam» botoia klikatuz.

Informazioa osatzeko, webgune honetara jo dezakezu:

[Cómo combatir las fake news \(europa.eu\)](https://www.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/inf190001)

Zer ikasi duzu orain arte? (12. orrialdea)

1. Erantzun zuzena: d) Problema bat aurkitzea.
2. Erantzun zuzena: d) Zientzia-aldizkari bateko artikuluak.
3. Erantzun zuzena: d) Zehaztasuna (doitasuna).
4. Ikaslearen lana: autorregulazio-jarduerak.

7. (13. orrialdea)

Bai, galdera horiek guztiak zientifikoak dira. Litekeena da esperimentu bat planifikatzea (ikasleen maila kontuan hartuta zaila izango da esperimentua egitea) eta galderari dagokion erantzuna modu zientifikoan ematea.

8. (13. orrialdea)

- a) Landareen hazkuntza-prozesua.
- b) Nola eragiten dio ureztatzeak landarearen hazkuntzari?
- c) Aldagai askea: landarearen gainean isuritako ur-kopurua.
Mendeko aldagaia: landareak zenbat hazi diren (landarearen altuera).

9. (14. orrialdea)

Galdera	Galdera-mota
a) Zergatik da Lurra (Unibertsoa) hain ederra?	Ez zientifikoa
b) Duela zenbat urte sortu zen Lurra (Unibertsoa)?	Zientifikoa
c) Zergatik ematen dute argia izarrek?	Zientifikoa
d) Eguzki Sistemako zer planeta da handiena?	Zientifikoa
e) Eguzki Sistemako zer planeta dira gaseosoak?	Zientifikoa
f) Unibertsoa jainkoren batek sortu al zuen?	Ez zientifikoa

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

10. (15. orrialdea)

Hipotesia egokia (zuzena) den jakiteko. Hipotesi batek, ontzat edo egokitzen hartzeko, bi baldintza bete behar ditu: batetik, ezaguturiko 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.

11. (15. orrialdea)

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

Zer ikasi duzu orain arte? (15. orrialdea)

1. Erantzun zuzena: C: Aldagaia
2. Izenak berak adierazten duenez, esperimentu batean aldatzen ez diren magnitudeak edo ezaugarriak dira. Adibidez, bigarren ariketan, antibiotiko-mota bakoitzaren eragina balioesteko eta alderatzeko, ezinbestekoa izango da gaitasun bera eta antzeko ezaugarriak dituzten gaixoekin jardutea. Konstanteak oso garrantzitsuak dira ikerketa zientifikoan, aldagai askearen eragina fidagarria dela bermatzeko; izan ere, esperimentu bakoitzean aldagai bakar bat baino ezin da aldatu, eta gainerako ezaugarriek konstanteak izan behar dute. Bestela, esperimentu batean bi aldagai aldatzen badira, ezingo dugu seguru jakin zer aldagaik eragin duen aztertutako ondorioa.

3. Ikerketa-galdera: zer baldintzatan lehortuko dira arinago ur-putzuak?

Hipotesia: zenbat eta eguzki-argi gehiago jo ur-putzuan, orduan eta arinago lehortuko da. Aldagai askea: ur-putzuaren kokapena (eguzki-argiaren eraginpean edo eguzki-argiaren eraginpetik kanpo).

Mendeko aldagaia: ura lehortzeko denbora.

Konstanteak: ur-putzu guztiek tamaina eta edukiera berekoak izan behar dute.

4. Ikaslearen lana: autorregulazio-jarduerak.

12. (16. orrialdea)

a) Ikasle-taldeak urrats hauei jarraitu behar die:

- Jarri ur-kantitate jakin bat (50 mL, adibidez) hauspeakin-ontzi batean eta tenperatura jakin batean (20 °C-an, adibidez).
- Sartu termometroa uretan (irudian ikusten den bezala).
- Jarri kronometroa martxan eta sartu antiazido-pilula uretan.
- Denbora pasatzen utzi, pilula erabat disolbatu.
- Neurtu igarotako denbora eta idatzi taula batean.
- Errepikatu prozesu osoa, baina ura beste tenperatura batean dagoela (30 °C-an, adibidez), gainerako faktore guztiak (ur-kantitatea, termometroa, antiazido-pilula...) berdinak izanik.

Errepikatu prozesua beste tenperatura batzuetan (40 °C, 50 °C ...).

Oharra: termometroaren kokapena dela-eta, hobe izango litzateke ez jartzea irudian agertzen den bezala, eta likidoan murgilduta uztea, ontziko hormak ukitu gabe, euskarri baten laguntzaz eskegita.

Datu fidagarriak lortzeko, tenperatura bakoitzean egindako esperimendua zenbait aldiz (hiru aldiz, gehienez) errepikatzea komeni da.

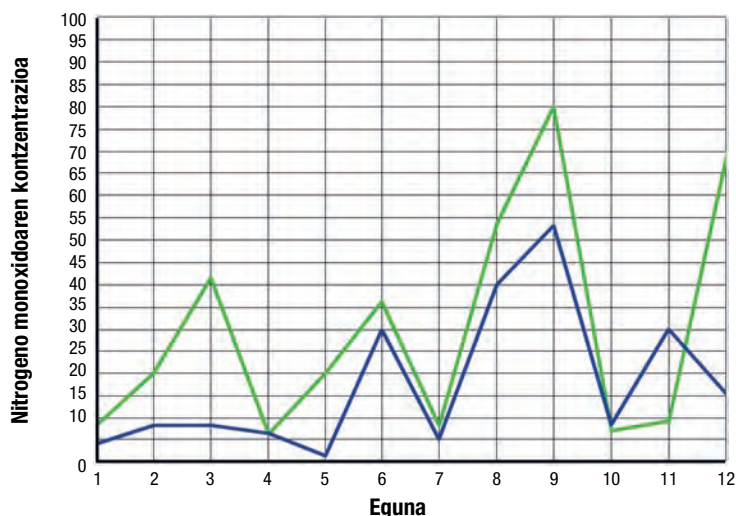
b) Aldagai askea: tenperatura (ikerlariak nahita aldatutako faktorea); mendeko aldagaia: antiazido-pilula guztiz disolbatu arte igarotako denbora (tenperaturaren eraginez aldatzen den faktorea). Konstanteak: ur-kantitatea, antiazido-pilula (mota eta pilularen masa).

c) hauspeakin-ontzia, termometroa, kronometroa, balantza (pilularen masa neurtzeko).

13. (17. orrialdea)

1. Datuak horrela ikusita, ezin dugu argi jakin zer emaitza lortu diren eta ezin ditugu ondorioak atera.

2. Datu-taula eta adierazpen grafikoa.



Eguna	Lekua	
	Errepide ondoan	Hegoaldeko auzoan
1	4	8
2	8	20
3	8	41
4	6	6
5	1	20
6	30	36
7	4	8
8	40	54
9	53	80
10	8	7
11	30	9
12	35	68

3. Taulak edota grafikoak erabiliz gero, errazago bisualizatzen da informazioa. Dударik gabe, askoz hobea da azken sistema horren bidez emandako informazioa paragrafo batean adierazitakoarekin alderatuta. Izan ere, ikerkuntza zientifikoaren ohiko prozedura da emaitza esperimentalak tauletan jasotzea eta modu grafikoan (lerro-grafikoak eta barra- edo sektore-diagramak) adieraztea.

14. (18. orrialdea)

Erantzun zuzena: D. Plastikoa zehar bidaiatzen da arinen soinua (denbora gutxien behar du).

15. (18. orrialdea)

- a) Ikaslearen erantzuna. Emakumea laguntza eskatzen ari da. Irudi horrekin informazioa mugatua da, eta ez dakigu zer gertatzen ari den. Litekeena da ezezagunen bat sartu izana etxean edo senideren batek osasun-arazo bat izatea. Agerikoa denez, ondorio hori ez da fidagarria (ebidentzia urria da).
- b) Bai, orain badakigu sute bat dagoelako ari dela emakumea laguntza eskatzen.
- c) Ondorio fidagarriak ateratzeko beharrezkoa dela informazio nahikoa izatea.

Zer ikasi duzu orain arte? (19. orrialdea)

1. Erantzun zuzena: B.- Balizko erroreak gutxitzeko.
2. Erantzun zuzena: B.- Ustekabeko gertaera horren zergatiak adierazi behar dira txostenean).
3. Erantzun zuzena: D.- Neurketa gehienek emaitzak antzerakoak izatea, baina ez erabat berdinak.
4. Ikaslearen erantzuna: autorregulazio-jarduerak.

Zer ikasi duzu orain arte? (21 orrialdea)

1. Erantzun zuzena: b) Komunikatzea.
2. Emaitzen berri ematen denean, gaian adituak diren eta lanean ari diren gainarako zientzialariek aukera izango dute informazio hori baieztatzeko 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.
3. Erantzun zuzena: d) Aurreko guztia egiteko.
4. Ikaslearen erantzuna: autorregulazio-jarduerak.

Zer ikasi duzu gai honetan? (22. eta 23. orrialdeak)

1. Honela gelditu behar du. Kontzeptu-mapa guztiz osatzeko testuliburuaren 8. orrialdeari begiratu.
2. Erantzun zuzena: b. Atea jo eta erantzuten duen ikusi.
3. Erantzun zuzena: a. Esperimentua hainbat aldiz errepikatzea.
4. Honela gelditu behar dute urratsek: b, c; e; d; a
5. Emaitza esperimentalak aztertu behar direlako ondorioak ateratzeko. 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.** Erantzun zuzena: b) Ondorioak atera.
- 7.** Erantzun zuzena: b) Behaketak egiteko.
- 8.** Erantzun zuzena: c) Eroale hobea da kobrezko haria eztauzkoa baino.
- 9.** Erantzun zuzena: d) Esperimentuaren emaitzak ezin badira bikoiztu.
Ikerlari batek esperimentu batean lortutako datuak fidagarriak izateko, beharrezkoa da ikerlari 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 erreproduzagarriak izan behar dute.
- 10.** Erantzun zuzena: b) Antzerako konposatuak prestatzeari buruzko informazioa bilatzea.
- 11.** D esperimentua da egokiena. Arrazoi hauek eman daitezke:
- Gaixo-kopurua nahiko handia datuak fidagarriak izan daitezzen.
 - 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 kasuan, esaterako, ez dute zertan hondatu errepideko asfaltoa (dena dela, litekeena da tona kopuru handiko ibilgailuak pasatzea Gorkaren etxe aurreko errepidean). Azkenik, hotzaren eta zuhaitzen eragina aztertu daitezke (printzipioz, bi faktore horiek ez daukete langileen mende).
Jardueraren helburua da ikasleek galdera zientifikoak egiteko eta aztertze-ko gaitasuna lantzea.