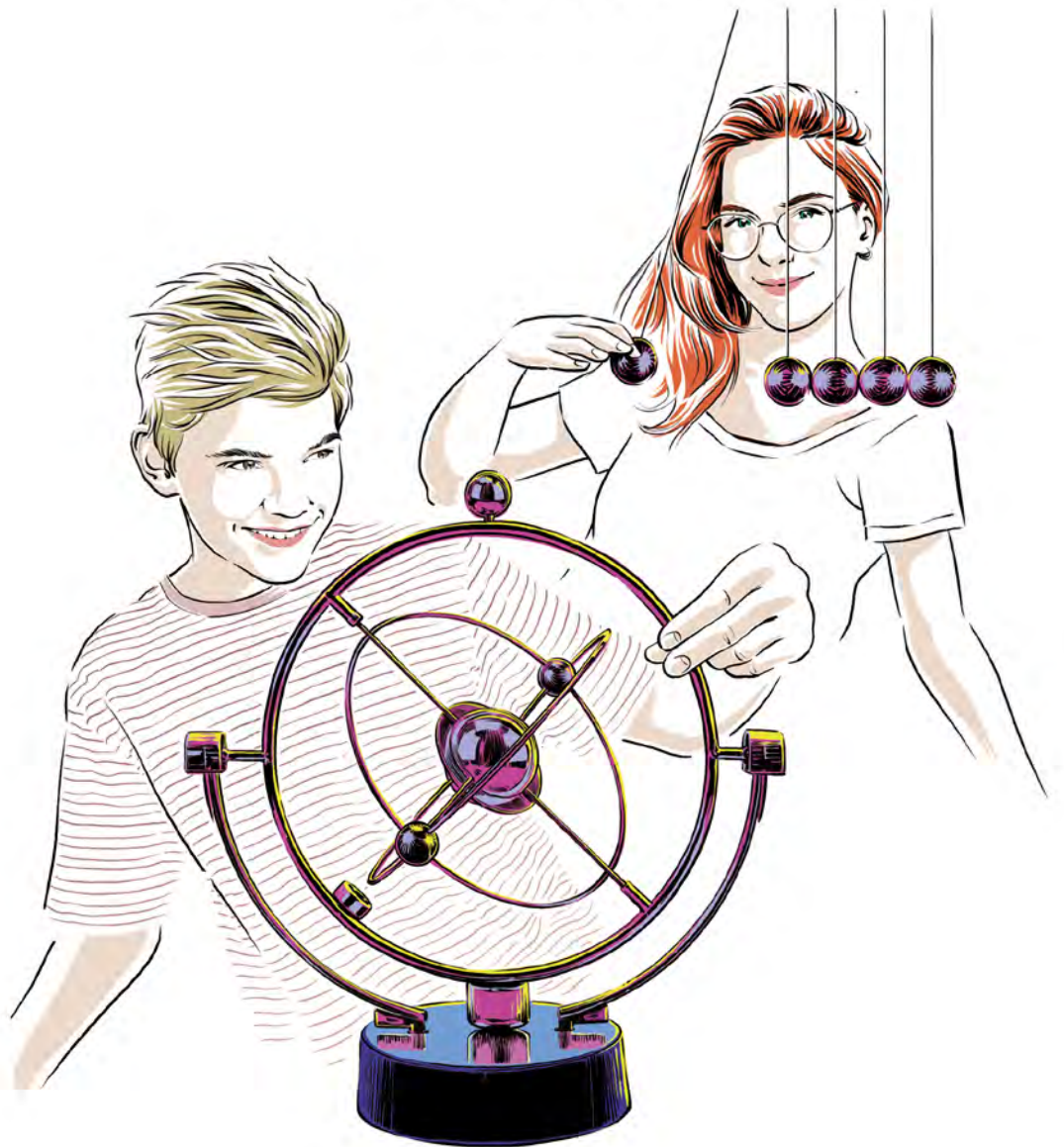


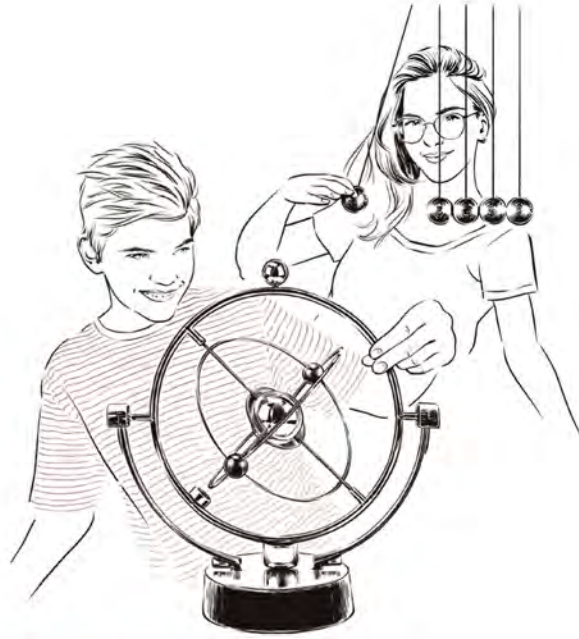
4 DBH

fisika eta kimika

Irakaslearen gidaliburua

Lauaxeta Iantalea





4 DBH **fisika** eta
kimika

IRAKASLEAREN GIDALIBURUA

Lauaxeta lantaldea

.....

Luis Carlos Zaballos Ruiz

Carlos García Llorente

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 (2025-09-15) eta diruz lagundutako materiala

Azala:

Iván Landa

Maketazioa:

Nagore Koch Elizegi

Irudiak:

Iván Landa, Ereingo artxiboa

© Lauaxeta lantaldea:

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

© EREIN. Donostia 2025

ISBN: 978-84-1093-041-4

L. G.: D 695-2025

EREIN Argitaletxea. Tolosa Etorbidea 107

20018 Donostia

T 943 218 300

erein@erein.eus

www.erein.eus    

Inprimatzailea: Ulzama

Altzutzate kalea, 51

31620 Huarte, Nafarroa

T 948 332 808

contacto@ulzama.com

www.ulzama.com



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

Aurkibidea

1. Proiektuaren ezaugarriak: alderdi didaktiko-pedagogikoa	5
A. Proiektuaren justifikazioa Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko	5
B. Proiektuaren justifikazioa zientziaren didaktikaren joera berritzailei erantzuteko	6
2. Proiektuaren edukia	10
2.1. Konpetentziekin lotutako helburu didaktikoak	10
A. Ikasmaterialearen helburuak	10
B. Konpetentzien araberako hezkuntza-ikuspegia	13
C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduetarekin	15
2.2. Edukiak, prozedurak eta kontzeptuak	24
2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa nola garatzen den ikasmaterialean	26
2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak	27
2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa	30
1. Estrategia metodologiko orokorrak	30
2. Ikasteko eta irakasteko ereduak	32
3. Ikasegoerak	34
4. Taldekatzeak	41
5. Denbora	42
6. Irakaslearen lana	43
7. Hizkuntzen trataera	43
8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak	44
2.6. Ikasmaterialean proposatuko diren jardueraren ereduak	46
2.7. Edukiak, ebaluazio-adierazleak eta oinarrizko jakintzak	48
2.8. Gida didaktikoaren azalpena	53
Jardueren erantzunak	64
Programazio didaktikoa	196
Ikasegoera osagarriak	210
Konpetentziak lantzeko jardueraren osagarriak. Erantzunak	226
STEM konpetentziak. Jardueraren osagarriak	233

1. Proiektuaren ezaugarriak

A. Proiektuaren justifikazioa, Hezkuntza Sailak eginiko deialdiari erantzuteko

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

Eskaera horri dagokionez, **Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 4. mailako FISIKA eta KIMIKA ikasgaiari** dagokion irakaslearen gidaliburua egitea da bete beharreko zeregina.

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

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

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

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

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

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

- STEM kompetentzia
- Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia
- Kompetentzia digitala
- Irakaspen kooperatiboa
- Garapen jasangarrirako helburuak
- Emakumearen eginkizuna zientzian

Curriculumean adierazitako kompetentzia guztiak lantzeko jarduerak proposatzen dira, noski, baina aipatutako 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 **2030 agendan zehaztutako garapen jasangarrirako helburuak** lantzeak, genero-ikuspegia kontuan hartzeko, besteak beste (emakumeak zientzian izan duen eta izan behar duen eginkizunari begiratuta). Hori guztia ikasten ikasteko estrategiak (**ikaskuntza kooperatiboa eta autorregulazio-jarduerak**, nagusiki) kontuan hartuz lantzen da.

B. Proiektuaren justifikazioa, zientziaren didaktikaren joera berritzailei erantzuteko

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

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

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

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

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

Egoera hori ikertzeko eta konponbideak proposatzeko asmoz, Europako Batzordeak diagnostikobateta egoerazuzentzeko proposamenak egitea eskatuzion aditultalde bati (High Level Group On Science Education), Michel Rocard buru zelaririk. 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-ikasketarako 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 planeten izenak 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 gaurkotasan-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 hartu gizarte libre eta demokratiko baten kide den aldetik.

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

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

Aurrekoa lortzeko, ezaugarri hauek izan behar ditu irakasleon lanak:

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

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

Ohiko jarduerak zientzien irakaskuntzan	Hezkuntza-berrikuntzak eta pedagogia-ikerketak aholkaturiko jarduerak
Irakaslearen azalpenak (ordenarekin eta argitasunarekin emanda) dira nagusi, eta behar adina aldiz errepikatzen dira.	Irakaskuntza aktiboa da, eta ikasleen interesetan dago zentratuta.
Ikasleek eginiko ariketak (arkatz eta paperezko ariketak).	Ikasleei zientzia-proiektuak egiteko aukera ematen diete.
Irakaslearen galderak, ikasleek ulertu ote duten baieztatzeko.	Zientziaren eta teknologiaren errealitatea aurkezten du: laborategiak, museoak eta lantegiak bisitatzeko dira.
Jarduera hauek egiten dira nagusiki: azaldu, entzun, kopia, galdetu, erantzun.	Irakasleak ikasleak bultzatzen ditu zientzia-egutza eguneroko bizitzan aplikatu dezaten.
Testuliburu klasikoari jarraitzen diote.	Hezkuntza-baliabide ugari eta askotarikoak erabiltzen dira.
Ez dituzte kontuan hartzen ikastetxearen, ikasleen edo irakasleen ezaugarriak edo interesak.	Interes zientifiko eta soziala duten gaiak lantzen dira.

Antzerako taula egin daiteke irakaskuntza tradizionala eta irakaskuntza berritzailea alderatzeko:

Irakaskuntza tradizionala	Irakaskuntza berritzailea
Irakasle bakarra.	Irakasle-taldea.
Irakasleak erakutsi egiten du.	Irakasleak ez du erakusten, lagundu egiten du, hau da, bitartekari lana egiten du.
Irakastea da prozesu (helburu) nagusia.	Ikastea da prozesu (helburu) nagusia.
Azalpenetan oinarritua dago didaktika, eta noranzko bakarra dauka.	Ikerketan oinarritua dago ikasteko-irakasteko jarduerak, metodo zientifikoa baliatzen da. eta noranzko bikoitza dauka.
Egiarekin eta asmatzearekin soilik dago lotuta irakaspena.	Errorea baliatzen da ikasteko.
Ikaslearen autonomia murrizten du.	Ikaslearen autonomia bultzatzen du.
Programaziotik kanpo dago IKTak erabiltzea.	Curriculumean integratzen ditu IKTak.

Hainbat hezkuntza-erreferentzia aurrera eramanez, ohiko lan-jarduerak da nagusi zientzia-irakaslearen eguneroko zereginetan. Egoera hori gaitzetzeko, zenbait aldaketa metodologiko proposatu behar dira:

- Batetik, ondo antolatu behar ditugu gelan espazioa eta denbora. Ikasle-talde txikiak eratzea izan behar da ohiko lan-prozedura (arbelaren aurretik etengabe hitz egiten ari den eta azalpenak ematen dagoen irakaslearen protagonismoa gutxitu behar dugu), eta sistematikoki antolatu behar ditugu lan-saioak (hasierako jarduerak, jarduerak nagusia eta bukaerako jarduerak ondo berezitu behar

ditugu saio bakoitzean, jardueraren helburuak adierazi behar dizkiegu ikasleei eta ikasitakoari buruzko etengabeko gogoeta bultzatu; ikasitakoa ez ezik, ikasteko prozedura –metakognizioa– ere analizatu behar dugu).

- Bestetik, zientzia-hezkuntzaren berezko metodologiari dagokionez, ikuspegi deduktiboa eta induktiboa gainditzeko urratsa eman behar dugu, eta ikerketan oinarritutako ikaspen-irakaspen prozesua bultzatu.

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

Zalantzarik gabe, Ikerketan Oinarritutako Zientziaren Ikasketa bultzatzea da ikasmaterial hauei loturiko proposamena; gure ustez, ikasleak motibatuzeko eta kontzeptuak ulertzeko modurik egokiena baita. Gainera, problemak ebazteko proposamenarekin lot 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 konpetentziak lortzea bada ere, egon ez dago berriazko metodologiari konpetentziak irakasteko eta garatzeko; baina zenbait ideia nagusi eman ditzakegu estrategia metodologikoen nondik norakoak argitzeko.

- Atazak dira metodologiaren giltzarria, hau da, ikasleen zereginak (jarduera, lana...) izan behar du ikasteko-irakasteko prozesuaren ardatz nagusia. Curriculumaz ez dugu irakasleek azaldu beharreko eduki-zerrenda gisa hartu behar, ikasleek egin beharreko ataza-multzo gisa (ikasleentzako) baizik. Informazioa eman beharrean, atzak diseinatu eta proposatu behar ditu irakasleak.
- Ikasteko-irakasteko prozesua eraginkorra izateko, lan-jarduera hauek egin behar dituzte ikasleek: garrantziko atazetan inplikatu; trebetasunak erabili; esploratu eta interpretatu; eraiki eta esperimentatu; beren jardueretara egokitzeko feedbacka lortu; egiten dutenaz hitz egin; gertatzen denaz hausnartu eta gertatzen dena artikulatu.

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

IDUren printzipioak aplikatzea

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

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

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

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

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

2. Proiektuaren edukia

2.1. Konpetentziekin lotutako helburu didaktikoak

A. Ikasmaterialaren helburuak

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

A1. Irteera-profila: hezkuntza-etaparen helburu orokorrak

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

Irteera-profila helburu estrategikoa da, hori baita oinarrizko irakaskuntzaren curriculuma osatzen duten elementuak eta antolamendua kohesionatzen eta justifikatzen dituena; horrela, curriculum-erabakiak eta irakaskuntza-jardunaren estrategia eta orientabide metodologikoak oinarri dituen tresna gisa 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 esparruetako egoerak eta arazoak konpontzea;
- hobetzeko aukera berriak sortzea;

- sozializazioa lantzea;
- prestakuntza-ibilbidearen jarraipena lortzea;
- gizartean eta ingurune naturalaren eta planetaren zaintzan modu aktiboan txer-tatzea 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 oinarritzko erreferentea *Europar Batasuneko Kontseiluaren 2018ko maiatzaren 22ko Gomendioa* da, etengabeko ikaskuntzarako funtsezko kompetentziei buruzkoa. Era horretara, Euskal Autonomia Erkidegoak Europa mailako hezkuntza-koehesioa 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 Jasangarriko Helburuak eta Eusko Jaurlaritzak Euskadi Basque Country 2030 Agentziaren bidez hartutako konpromisoak ere.

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

Hori horrela izanik, ikasleek helburu hauek lortzea espero da:

- Jarrera arduratsua lantzea, eta, horretarako, ingurumenaren degradazioaren kontzientzia hartzea, hartan eragiten, hura larritzen edo hobetzen duten arazoien ezagutzan oinarrituta eta ikuspegi sistemiko batetik (tokian tokikoa zein globala).
- Kontsumo arduratsuekin lotutako alderdiak identifikatzea, norberaren eta guztion ondarean duten eragina aintzat hartzea, beharrak eta gehiegikeriak modu kritikoan epaitzea eta kontsumitzaile gisa dituen eskubideen urraketan aurrean kontrol soziala egitea.
- Bizi-ohitura osasungarriak hartzea –organismoaren funtzionamendua ulertuta eta organismoan eragina duten barneko eta kanpoko faktoreei buruzko hausnarketa kritikoarekin–, 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 hartzea gizatean bizitzearen berezko elementutzat eta modu bake-tsuan konpondu beharrezkotzat.
- Gaur egungo gizarteak eskaintzen dituen era guztietako aukerak modu kritikoan aztertzea eta baliatzea, bereziki kultura digitalari dagozkionak, eta, horretarako,

- onurak eta arriskuak ebaluatzea eta bizi-kalitate pertsonala eta kolektiboa hobetzen lagunduko duen moduan erabiltzea, hau da, modu etiko eta arduratsuan.
- Ziurgabetasuna erantzun sortzaileak artikulatzeko aukeratzat hartzea eta berekin ekar dezakeen antsietatea maneiatzen ikastea.
- Gizarte ireki eta aldakorretan lankidetzan aritzea eta elkarrekin biziitzea, eta, horretarako, aniztasun pertsonala eta kulturala aberastasun-iturritzat hartzea eta beste hizkuntza eta kultura batzuekiko interesa agertzea.
- Proiektu kolektibo baten parte sentitzea, bai tokiko eremuan, bai esparru globalean, eta enpatia eta eskuzabaltasuna garatzea eta guztion onerako erabaki koherenteak bultzatzea eta hartzea.
- Bizitzan ikasten jarraitzeko aukera emango dioten trebetasunak lantzea, eta, ondorioz, ezagutza garapenaren motortzat hartzea eta ezagutzaren arrisku eta onuren balorazio kritikoa egitea.

Helburu horiekin lotutako erronkei eta beste batzuei erantzuteko, funtsezko konpetentzien oinarrian dauden ezagutzak, trebetasunak eta jarrerak behar dira, eta curriculum-a 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 ikasgai honen bitartez:

- Batetik, prestakuntza zientifikoan sakondu behar dute ikasleek, eta aurreko ikas-turteetan 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 ugarian ondorio zuzenak ditu natura-zientziak, eta, gainera, beste jakintza-arlo batzuekin du harremana: medikuntzarekin, farmakologiarekin, material berrien eta elikaduraren teknologiek, ingurumen-zientziekin, biofisikarekin, kimika organikoarekin... Irakasgaiak nabarmendu behar du zer eginkizun eta zer ondorio dituen zientziak ingurumenean eta gizartean eta zer ekarpen egiten dituen gizadiaren arazoei eta erronka nagusiei erantzuteko.

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko konpetentziak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jardura aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta irakaspena errazteko (laguntzeko) rola egokitzen zaio irakasleari. Ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude funtsezko konpetentzia guztiak garatzeko lan-proposamenak. Helburu edota ideia jakin batekin diseinaturik daude ikaslearen liburuan proposaturiko jardura guztiak; hortaz, oso garrantzitsua da helburu horiek zein diren eta nola lortu daitezkeen (metodologia) azaltzea.

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

B. Konpetentzien araberako hezkuntza-ikuspegia

Hemen aurkezten den curriculumak konpetentzia-ikuspegia du, eta bertan, erronkei aurre eginez eskuratzen dira dagozkien edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak). Horrek ikaskuntzak eskuratzea eta mobilizatzea eta horiek transferitzeko gaitasuna bultzatzen du, eta, horrela, ikasleen prestakuntza-bilakaeran heldutasun-maila eta kalitate handiagoko ikaskuntza garatzen 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 ingeniariarako konpetentzia (STEM konpetentzia).
- Konpetentzia digitala.
- Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa.
- Herritartasunerako konpetentzia.
- Ekintzailetzaren 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 eskuratzeko 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 guztiak laguntzen baitute hori lortzen.

Hauek dira, labur adierazita, funtsezko konpetentzien ezaugarri nagusiak:

1. Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia

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

2. Konpetentzia eleaniztuna

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

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

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

4. Konpetentzia digitala

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

5. Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa

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

6. Herritartasunerako konpetentzia

Herritartasunerako konpetentzia 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 ezagutza eta iraunkortasunarekiko eta munduko herritartasuna lortzearekiko konpromiso aktiboan ere.

7. Ekintzaitzaren konpetentzia

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

8. Kontzientzia eta adierazpen kulturaletarako konpetentzia

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

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

B2. Konpetentzia espezifikoa

Ikasleek irakasgai edo esparru bakoitzari dagozkien oinarritzko jakintzak behar dituzten jardueretan edo egoeretan erabiltzeko konpetentziak dira. Konpetentzia espezifikoa lotura-elementu bat dira, alde batetik, ikasleen irteera-profilearen eta, bestetik, irakasgai edo esparruen oinarritzko jakintza eta ebaluazio-irizpideen artean. Konpetentzia espezifikoa diziplina jakin bati lotuta daude, eta modu sistematizatuan ikasten dira konpetentzia horiek lortzeko baliabideak, arlo eta ikasgaietako kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko ezagutzen bitartez. Hala ere, funtsezko konpetentzien kasuan adierazi dugun moduan, ikaskuntza-egoerari aurre egiteko baliagarriak izan behar dute konpetentzia espezifikoei; hori dela-eta, material didaktikoen proposamenak eta hari lotutako gelako lanerako metodologiak gainditu egin behar dute banakako ezagutza-diziplinen eta -arloen antolamendua, eta, horregatik, diziplina guztietako baliabideen osagarritasuna, hau da, diziplinartekotasuna, landu behar dute egoerak konpontzeko.

Irakasgai honetan, sei konpetentzia espezifikoa garatzen dira, irteera-profilean definitutako funtsezko konpetentziei dagozkien deskriptore operatiboekin. Konpetentzia

horiek berdinak dira Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako lehenengo eta bigarren mailetan, eta honako helburu hauek dituzte: **inguruko fenomeno fisiko-kimikoak ulertzea, metodologia zientifikoak aplikatzea, zientzien erregelak eta arauak erabiltzea, zientzia-lanean baliabide analogikoak eta digitalak modu kritikoan erabiltzea, lankidetzeta-lanerako estrategiak erabiltzea eta zientzia etengabeko aldaketan eta eboluzioan dagoen eraikuntza kolektibotzat hartzea.**

Honako hauek dira Fisika eta Kimika ikasgaiarekin lotutako konpetentzia espezifikoak:

1. Inguruneko gertaera fisiko-kimiko nagusiak zergatik gertatzen diren ulertzea eta erlazionatzea, lege eta teoria zientifiko egokien arabera azalduz, hurbileko errealitatea eta gizakien bizi-kalitatea hobetzeko aplikatu dadin.
2. Ikasleek egindako behaketak galdera moduan adieraztea, horiek azaltzeko eta frogatzeko hipotesiak formulatuz, esperimendazio zientifikoaren, ikerketaren eta ebidentzien bilaketaren bidez, pentsamendu zientifikoaren arrazoibide propioak garatzeko eta metodologia zientifikoaren erabilera trebetasunak hobetzeko.
3. Fisikaren eta Kimikaren oinarrizko 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; hizkuntza zientifikoaren izaera unibertsala eta zeharkakoa dela adieraztea eta ikerkuntzan eta zientzian herrialde eta kultura desberdinen arteko komunikazio fidagarriaren beharraz ohartzea.
4. Plataforma teknologikoak eta askotariko baliabideak modu kritiko eta efizientean erabiltzea, bai banakako lanerako, bai talde-lanerako, informazioa kontsultatuz, materialak sortuz eta ikaskuntza-inguruneetan komunikazio eraginkorra eginez, sormena, garapen pertsonala eta ikaskuntza indibidual eta soziala sustatzeko.
5. Lankidetzari dagozkion estrategiak erabiltzea, berdinen arteko hazkundea 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 jasangarria ulertzeko.
6. Zientzia etengabe aldatzen eta eboluzionatzen ari den eraikuntza kolektibo gisa ulertzea eta balioestea, non zientzian diharduten pertsonak parte hartzeaz gain, gizarteko gainerako pertsonakiko elkarrekintza ere eskatzen duen, aurrerapen teknologikoan, ekonomikoan...

C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduarekin

Bigarren Hezkuntzako hirugarren eta laugarren mailetan, **Fisika eta Kimika** irakasgaiak alfabetatze zientifiko sustatzen du, ikasleen prestakuntza integralari erantzuteko eta Lehen Hezkuntzako Ingurune naturalaren, sozialaren eta kulturalaren eza-gutzaren eta Bigarren Hezkuntzako lehen eta bigarren mailetakoa Natur Zientzietako ikaskuntzei jarraipena emateko, baina gehiago sakonduko da diziplina horietan. **Fisika eta Kimika** ikasgaia funtsezkoa da alfabetatze zientifiko horretan nagusi diren legeak eta unibertsoa ulertzeko. Zientzia, teknologia, ekonomia eta gizartea etengabe ari dira garatzen eta horretan irizpide zientifikoarekin jarduteko oinarrizko jakintzak ematen dizkie, mundu jasangarriago eta berdinzaleago baterako ekintzak eta jokabideak sustatuz; bestalde, emakumeek zientziaren garapenari egiten dizkieten ekarpenak balioetsiko dira.

Bigarren Hezkuntzako etapan, **Fisika eta Kimika** ikasgaiari dagokion curriculumak konpetentzia espezifikoak definitzen ditu, etapako helburuetatik eta oinarrizko irakaskuntza amaitzean ikasleen irteera-profila zehazten duten funtsezko konpetentzietatik abiatuta.

Bestalde, curriculumaren ardatz diren kompetentzia espezifiko horiek irakasgai honetako bi curriculum-elementu justifikatzen dituzte, ikasleen curriculum-beharrei erantzuteko beharrezkoak: ebaluazio-irizpideak eta oinarritzko jakintzak. Curriculum-elementu horiek guztiak edukiak memorizatzeko baino gehiago, kompetentzien garapena ziurtatzeko definituta daude, ikasleak gauza izan daitezten pentsamendu zientifikoa garatzeko, inguratzen duten gizartearen balizko arazoei aurre egiteko eta mundua sakonago ezagutzeko.

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 jorratuak– erabiltzea proposatzen da. Metodologia horiek gaur egungo munduaren erronkekin eta garapen jasangarriaren helburuekin konprometita dauden ikasleak prestatzera bideratuta daudenak, eta irakasgaiari ikuspegi eraikitzailea, berdintasuneko, kritikoa eta ekintzailea ez ezik, izaera holistikoa eta kompetentzien arabera ere emango diote.

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

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

Kompetentziak hainbat alorretan aplikatu daitezke, eta era askotakoak dira (hainbat testuingurutan baliatu 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 pertsonak batera erabiltzen dituzte horiek guztiak, lanak modu eraginkorrean egiteko. Gainera, kontuan hartu behar dugu kompetentzia bakoitzean hainbat baliabide baliatu behar direla (adierazpenezko, prozedurazko eta jarrerazko jakintzak), eta horiek guztiak aplikatzen dira ikasegoera bat konpontzeko.

STEM kompetentziari dagokionez, ezaugarri nagusi hauek adierazten ditu curriculumak:

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

Zientziaren oinarrizko nozioak, kontzeptuak eta teoriak ulertu eta aplikatu behar ditu zientziarako konpetentzia duenak. Konpetentzia 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 topatzeko, eskuratzeko, aztertzeke eta irudikatzeke.
- Saiakuntzako konponbideak eta hipotesiak planteatzeko eta egiaztatzeke.
- Hainbat konplexutasun-mailako aurreikuspenak eta inferentziak egiteko.
- Galdera zientifikoei erantzuteko eta hainbat testuingurutan (akademikoan, pertsonalean eta sozialean) ondorioak ateratzeko eta ondorio horiek interpretatzeko, ebaluatzeke eta adierazteke zer jakintza teoriko eta enpiriko eskuragarri behar den jakiteke.
- Ikerketa-jarduerak zer izaera, indargune eta muga dituen jakiteke, jakintzaren erakuntza sozialerako bitartekoa den aldetik.

Azken finean, STEM konpetentzia eskuratzeko, pentsamolde zientifikoa landu eta erabili behar da, bai norberak jasotzen duen informazioa interpretatzeko, bai aurreikuspenak egiteko, baita erabakiak ekimen eta autonomia pertsonalez hartzeke 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 ezagutza-moduak bereizi eta balioetsi behar dira, eta zientziari eta zientziaren garapen teknologikoari dagozkien balio eta irizpide etikoak erabili behar dira.

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

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

Hori guztia lortzeko, lehenago esan bezala, ikasleak konpetentziak garatzea izan behar du hezkuntza-prozesuaren xedea, hau da, ikasegoerak konpontzeko erabiltzea

edukiak. Prozesu hori egiteko behar diren zientzietako material didaktiko egokiak prestatzeko, funtsezko kompetentziak lortzeko zientzia-arloek eta -ikasgaiak (gure kasuan, DBH 4. mailako Fisika eta Kimika) zer laguntza ematen duten aztertu behar dugu; izan ere, diziplina bakoitzeko ikasgaiak baliatu behar dira kompetentziak eskuratzeko eta lantzeko.

Taula honetan ikus dezakegu nola eragiten duen Natura Zientziak jakintzagaiak (oro har, zientziak eta teknologiak) funtsezko zenbait kompetentziaren garapenean:

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
<p>Hizkuntza komunikaziorako kompetentzia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ahoz, idatziz edo modu koherentean eta egokian jardutea hainbat esparrutan eta testuingurutan eta hainbat komunikazio-helbururekin. • Ahozko mezuak, zeinuak, idatziak, ikus-entzunezkoak edo multimodalak ulertzea, interpretatzea eta kritikoki baloratzea. • Manipulazioaren eta desinformazioaren arriskuak saihestea. • Beste pertsona batzuekin modu kooperatiboan, sortzailean, etikoan eta errespetuzkoan eraginkortasunez komunikatzea. • Jakintzaren eremu guztietan ezagutza osatzea. • Hainbat iturritatik datorren informazioa modu autonomoan aurkitzea, hautatzea eta kontrastatzea, haren fidagarritasuna eta egokitasuna ebaluatuz. • Ikerketa zientifikoaren bitartez lortutako informazioa aztertzea eta jakinaraztea hainbat formatutako dokumentuen bidez (txostenak, aurkezpenak, laburpenak, argudiatze-testuak...). • Eduki zientifikoak dituzten dokumentuen irakurketa sustatzea (liburuak, argitalpenak, etab.). • Komunikazio-praktikak elkarbizitza demokratikoaren, gatazkak elkarriketaren bidez konpontzearen eta pertsona guztien eskubide-berdintasunaren zerbitzura jartzea. • Hizkuntza zientifikoa egoki erabiltzea ideia zientifikoak deskribatzeko eta azaltzeko, eta ezagutza eraikitzeko.

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
<p>STEM kompetentzia</p>	<p>Zientziarako kompetentziarekin berez lotuta dauden ekarpenak alde batera utzita, STEM kompetentzia osatzen duten matematikaren, teknologiararen eta ingeniartzaren ekarpena azalduko dugu jarraian.</p> <p>Matematikarako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hizkuntza matematikoa erabiltzea, fenomeno naturalak kuantifikatzeko eta naturari buruzko datuak eta ideiak azaltzeko. • Tresna egokiak erabiltzea, ikerkuntza-jardueretan lortutako datuak jasotzeko, adierazteko eta analizatzeko. • Algoritmo, funtzio, eredu eta kalkulu matematikoak erabiltzea, zientziarekin lotutako prozedurak eta gertaerak aztertzeko. Eta haiekin lotuta egon daitezkeen arazoei (ikasegoeren bidez) erantzuteko. <p>Teknologiako eta ingeniartzako kompetentziak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zientziaren printzipioak oinarri hartuta, bizi-kalitatea hobetzea eragin dezaketen tresnak garatzea eta erabiltzen jakitea. • Teknologia erabiltzea, ikasgai zientifikoak lantzeko (objektuak, prozesuak, sistemak eta ingurune teknologikoak ezagutzen, ulertzen eta zehaztasunez eta segurtasunez erabiltzen laguntzen dutelako trebetasun teknikoak eta abileziak lantzen direnean).

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
STEM kompetentzia	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ezagutzuz eta kritikoki aztertuz eta kontsumo-jarrera arduratsuak sustatuz.

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

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 erai-kuntzan. • Alfabetatze zientifiko-teknologikoa kultura garaikidearen oinarritzko elementu bilakatu dela kontuan hartzea, oinarritzko jakintza zientifikoak ezinbestekoak direlako garrantzi handiko arazo sozialei buruzko informazioa interpretatzeko eta ebaluatzeko, baita arrazoitutako erabaki pertsonalak hartu ahal izateko ere. • Ikasgai zientifikoek ikasleengan behaketaren, analisiaren eta arrazoitzearen kompetentziak garatu ditzaten lehenestea, ikasleek gero eta autonomia handiagoa izan dezaten pentsatzeko eta pentsamendua eratzeko. • Errealitateari buruzko gogoeta kritikoa egitea, beren pentsamendua autorregulatzea eta ikas-teko estiloak optimizatzea, zientzia-gaiak lantzen dituzten ikasgoerak ebazteko. • Ikasleen autoestimua handitzea, zientzia funtzional bat erakutsiz, gozatzeko eta lorpen akademikoak erdiesteko aukera emango duen zientzia erakutsiz alegia. • Denbora eta informazioa eraginkortasunez kudeatzea, beste batzuekin modu eraikitzailean lankidetzan aritzeko. • Prozesu metakognitiboak kudeatzen ikastea. • Bizikidetzaren kontrako jokabideak identifikatzea eta horiei aurre egiteko estrategiak garatzea.

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
<p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ikasleek ikaskuntza-prozesuari buruzko autoebaluazioak egiten ditu, informazioa baliozkotzeko, sostengatzeko eta kontrastatzeko eta ondorio garrantzitsuak ateratzeko iturri fidagarriak bilatuz. • Epe ertainerako helburuak planifikatzen ditu eta atzeraelikadurako prozesu meta-kognitiboak garatzen ditu, ezagutza eraikitzeke prozesuan dituen akatsetatik ikasteko. • Ikasleen pentsamendu logikoa bultzatzea, natura interpretatzeko eta ulertzeko. • Zientziaren metodoak lotzea ikaskuntza autorregulatzeko ahalmenarekin, zentzu kritikoaren garapenarekin, sormenarekin, erresilientziarekin eta autokontrolarekin. • Lanak egitean metodologia zientifikoaren erabilera sustatzea. • Norbera erregulatzeko mekanismoak sustatzen dituzten jarduerak programatzea (helburuak ezagutzea, autoebaluazioa, koebaluazioa, etab.).

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
<p>Herritartasunerako kompetentzia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jarduerak elkarlanean egitea ikaskuntza errazteko, ikasleek beren iritziak gainerako ikasleekin iritziarekin konparatzeko eta aberasteko, norberaren nahiz besteen ekarpenak ebaluatzen eta horiekin kritiko izaten ikasteko, eztabaida-prozesuak eta komunikazioa bultzatzeko eta konponbideak aurkitzeko. Hori guztia elkarrekin bizitzen ikasteko. • Zientzien edukiek eta metodoek ematen duen ebidentzia baliatzea lankidetzan, zorrotasuna, malgutasuna, koherentzia eta zentzu kritikoa bultzatzeko. • Garrantzi pertsonal eta sozialeko gai zientifikoak lantzea, gai horiei buruz eztabaidatuz eta tokiko eta munduko arazoaren aurrean erabaki arduratsuak hartuz, zuzentasunaren printzipioa kontuan hartuta. • Munduko gertaeren ezagutzan eta jasangarritasunarekiko eta munduko herritartasuna lortzeko konpromiso aktiboa izatea. • Giza eskubideen errespetuan oinarritutako kultura demokratikoaren berezko balioak modu kontzientean onartzea, gure garaiko arazo etiko handiei buruzko gogoeta kritikoa eginez eta 2030 Agendan planteatutako Garapen Jasangarriko Helburuekin bat datorren bizimodu iraunkorra garatzen ahaleginduz. • Funtsezko eta gaurkotasuneko arazo etikoak ulertzea eta aztertzea, norberaren eta besteen balioak kritikoki kontuan hartuz eta nor bere iritziak garatuz, eztabaida moralari aurre egiteko, elkarriketarako, argudiatzeko, errespetuzko eta edozein diskriminazio edo indarkeriaren aurkako jarrerak azalduz. • Erkidegoko jardueretan parte hartzea, erabakiak hartuz edo gatazkak konponduz, jarrera demokratikoarekin, aniztasunarekiko errespetuarekin eta genero-berdintasunarekiko, gizarte-kohesioarekiko, garapen jasangarriarekiko eta munduko herritartasuna lortzearekiko konpromisoarekin. • Zientziak gizartean dituen ondorioak (positiboak zein negatiboak) aztertzea eta balizko konponbideak proposatzea. • Eguneroko bizimoduan eragina duten zientzia-gaiak ikertzea. • Ikerketa zientifikoaren ondorio etikoak aztertzea. • Osasunaren eta ingurumenarekin lotutako zientzia-ikerentzaren emaitzen alde positiboak eta negatiboak balioestea. • Zientzia-jarduerarekiko jarrera kritikoa sustatzea. • Zientziaren printzipioak egoki baliatzea, bizimodu indibidual eta kolektibo segurua eta osasungarria lortzeko.

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

Funtsezko kompetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Kontzientzia eta adierazpide kultureko 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 beharrezkoak 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 eratu izan datu esperimentalen eta haien azterketan 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 dago funtsezko kompetentziak garatzeko baliagarriak diren zientzia-jarduerak proposatu behar direla material didaktikoetan. Egin berri dugun analisia funtsezkoa da material didaktikoan proposatutako jarduerak diseinatzeko; izan ere, agerikoa da kompetentziak garatzea dela hezkuntza-prozesuaren xedea.

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

Testuliburuaren atala	Atalaren deskribapena eta garatzen diren konpetentziak
Ikasegoera	<p>Atal hau funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, gaiaren hasieran aurkezten da ikasegoera, eta gaiaren bukaeran dagokion ebazpena. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, ikasitakoa egoera jakin batekin aplikatzen dute ikasleek. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeko eta idatzeko komunikazio jarioak, autonomo, sortzaile eta eraginkorrak egitea. <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideiak sortzea eta hautatzea (pentsamendu sortzailea). <p>Herritartasunerako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taldean ikastea eta lan egitea, nor bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aintzat hartuta. <p>Ekintzaitzarako konpetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideiak edo proiektuak sortzea eta/edo nor bere gain hartzea, proiektuen plangintza egitea eta haien bideragarritasuna aztertzea.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	<p>Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleei ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea du xede. Gai bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa ulertzea eta buruz ikastea (pentsamendu analitikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea.
Zer dakizu gai honi buruz?	<p>Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleek gaiari buruz zer dakiten aztertze xede du. Gai bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Zer ikasi duzu gai honetan?” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Konpetentzia pertsonala, soziala eta ikasten ikastekoa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informazioa ulertzea eta buruz ikastea (pentsamendu analitikoa). • Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea. <p>Ekintzaitzarako 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 ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko planteatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzezko eta idatzizko komunikazio jarioak, autonomo, sortzaile eta eragin-korrek 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>Ekintzailetzarako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.
<p>STEM kompetentzia lantzea</p>	<p>Gai guztietan daude kompetentzia hau lantzeko jarduerak. Horrez gainera, izenburu bereko hainbat jardura daude gai guztietan. Zientziak berezkoa duen prozedura lantzea da atal honen xedea. Hortaz, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzezko eta idatzizko komunikazio jarioak, autonomo, sortzaile eta eraginkorrek egitea. <p>Herritartasunerako kompetentzia</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 aitortuta. <p>Ekintzailetzarako 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.
<p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia lantzea</p>	<p>Gai guztietan daude kompetentzia hori lantzeko jarduerak. Horrez gainera, izenburu bereko hainbat jardura daude gai guztietan. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atal hau, irakurtzeko, idazteko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzezko eta idatzizko komunikazio jarioak, autonomo, sortzaile eta eraginkorrek 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).
<p>Autorregulazio-jardura</p>	<p>Atal hau multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago. Horren bidez, kompetentzia hauek garatzen dira:</p> <p>Ekintzailetzarako 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.

2.2. Edukiak, prozedurak eta jarrerak

Oinarri gisa hartutako curriculumaren konpetentzia-ikuspegia hartzen du kontuan, eta erronkei aurre eginez barneratzen dira edukiak (kontzeptuzkoak, prozedurazkoak eta jarrerazkoak). Esan daiteke, beraz, edukiak direla ikasleak ikasegoerak ebazteko gai dela erakusteko behar dituen baliabideak. Horrek ikaskuntzak 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 antolatua.
- **Jarrerazko edukiak:** ikasitako joerak, ohiturak edo jarrerak dira, nahiko iraunkorrak, eta beren oinarrian gauza, pertsona edo egoera jakin bati buruzko jakintzak, sinesmenak, lehentasunak, balioak eta abar daude.
- **Prozedurazko edukiak:** kontzeptuzko eta jarrerazko edukiak eskuratu ahal izateko estrategia edo urrats ordenatuak dira, eta trebetasunetan islatzen dira.

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

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

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

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

Nolanahi ere, konpetentzien araberako ikuspegiari oinarritzeak ez du aitzakia izan behar bigarren mailan uzteko oinarriko hezkuntzaren funtzioa, hau da: garrantzitsutat jotako kultur edukien transmisioa ziurtatzea. Kontzeptuzko eduki guztiek ez dute, derrigorrez, konpetentziak gauzatzeko baliabide izan

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

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

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

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

- Oinarrizko trebetasun zientifikoak: multzo komuna, zientziaren metodologiei eta jakintza-arlo horiek garatzeko duen garrantziari buruzkoa. Multzo honetan, gainera, zientziaren 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 zeregin nabarmena azpimarratzen da, horren balioa nabarmentzeko eta zientzia esperimentalen eta teknologiaren alorrerako bokazio berriak sustatzeko baliabide gisa.
- Materia: ikasleek substantzien barne-osaerari buruzko ezagutzak landuko dituzte, elementu eta konposatu kimikoen egitura eta materiaren propietate makroskopikoak eta mikroskopikoak nolakoak diren deskribatuz, eta aurrerago egingo dituzten ikaskuntzetan eduki horietan sakontzeko prestatzen dira.
- Energia: ikasleek aurretik barneratutako oinarrizko jakintzetan sakonduko dute. Gainera, mundu errealearen garapen sozial eta ekonomikoarekin eta horrek ingurumenean dituen ondorioekin lotutako trebetasunak eta jarrerak berenganatzen dituzte.
- Elkarrekintza: naturaren funtsezko elkarrekintzen ondorio nagusiak eta mundu naturalaren indar nagusien oinarrizko azterketa deskribatzen dira, baita horiek zinematan, astronomian, kirolean, ingeniartzan, arkitekturan, artean edo diseinuan dituzten aplikazio praktikoak ere.
- Aldaketak: sistema material eta naturalen eraldaketa fisiko eta kimiko nagusiak, ingurune egoera ohikoenak eta horien aplikazioak, eta mundu jasangarriago baterako ekarpenak jorratzen dira.

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

Bigarren Hezkuntzan, Fisika eta Kimika irakasgaiak tratamendu esperimental eta praktikoa landu behar ditu eta arreta berezia jarri behar du horietan. Ikasleek beren eguneroko egoerekin loturak egiten eta trebetasun zientifikoak garatzen lagunduko

die, pentsamendu zientifikoa garatzeko eta zientzia eraikitzeo oinarriak sortzeko, horrek dakarren guztiarekin: behaketa, gai zientifikoak planteatzea, ebidentziak biltzea, ikertzea eta eguneroko informazioa behar bezala tratatzea. Horrela, ikasleen artean hezkuntza zientifikoa bultzatu nahi da —ondorengo hezkuntza-etapetan ibilbide zientifikoak jarraitzeko beharrezkoa—, 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. **Zinematika.**
3. **Dinamika.**
4. **Fluidoak.**
5. **Lana eta energia.**
6. **Beroa eta tenperatura.**
7. **Argia eta soinua.**
8. **Egitura atomikoa, taula periodikoa eta lotura kimikoa.**
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika ez-organikoan.
9. **Erreakzio kimikoak.**
10. **Kimika eta gizartea.**
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika organikoan.

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira. 48tik 51ra bitarteko orrialdeetan adieraziko ditugu nola lotzen diren testuliburuaren jarduerak eta curriculumaren edukiak (oinarrizko jakintzak) eta ebaluazio-irizpideak.

2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa ikasmaterialean

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

Testuliburuan zehar euskal dimentsioarekin zuzenean lotzen diren jarduerak honakoak dira:

Energia eta gizartea: ikerketa-proiektuak

- Euskal Herriko egitura energetikoa: energia tradizionalak: ikatza, gasa...; energia berriztagarriak: eguzki-energia, olatuen bidezko energia, haize-energia, biomasa...
- Energiaren Euskal Erakundea (EEE). EAEko energiako plana.
- Energia elektrikoaren garrantzia Euskal Herriko industriaren garapenean: siderurgia, metalurgia...
- Energia elektrikoaren alorreko Euskal Herriko enpresa garrantzitsuenak. Ormazabal, Artech, Alkargo y Tecnalia, Iberdrola, Velatia...
- Energia sortzeko eredu berriak: kooperatiba energetiko berriztagarriak (Goien, 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 zientzian eta haren esparrutik zientzia unibertsalera egin-dako 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.

2.4. Ebaluazioa ikasketa-prozesuan: ebaluazio-tresnak

Konpetentzia espezifikoen ebaluazioa –funtsezko konpetentzien deskriptore operatiboak– ebaluazio-irizpideen bidez egiten da, eta emaitzak eta prozesuak neurtzen dituzte modu ireki, malgu eta interkonektatua curriculumaren barruan, oinarritzko jakintzen bidez. Horrela, Fisikako eta Kimikako ikasgaiari dagokion curriculumaren helburu nagusia da ikasleen ebaluazioa konpetentzien pentsamendu zientifikoari lotutako prozesu kognitiboen jardunera bideratzea gehienbat.

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

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

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

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

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

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

ZER EBALUATU?

Jakintzagaiaren helburu orokorrak gaitasunen garapenarekin lotuta daude, eta, azken batean, zer ebaluatu behar den jakiteko gure erreferentzia dira. Helburu horiei jarraiki, hauek dira Fisika eta Kimika jakintzagaian ebalua daitezkeen alderdiak:

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

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

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

NORK EBALUATZEN DU?

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 onak erabakitzen ditu. Gainera, ikasleek nork bere burua ebaluatzea sustatu behar du, baita akatsen zergatiak ulertzen lagundu ere.

Ikaslea: norbera erregulatzeko estrategiak aplikatu behar ditu, eta autoebaluatzeko gai izan behar du, hau da, zailtasunak hauteman, horien zergatia ulertu eta horiek 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 ekoizpenak hobetzen ikasten dutelako.

NOIZ EBALUATU?

Irakaskuntzako eta ikaskuntzako prozesuaren hasieran, prozesuak irauten duen bitartean eta prozesuaren amaieran ebaluatu behar da. Tradizionalki, 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 bat hasi aurretik ikasle bakoitzaren egoera aztertzea da helburu nagusia, irakasleak eta ikasleek abiapuntuak zehaztu eta prozesu hori beharren arabera moldatu ahal izateko. Ebaluazio hori ikasturte hasieran egingo da, eta programa egokitzeko aukera ematen du.

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

- Hasierako programa aldatzea, dela edukiak edo jarduerak erantsiz dela horiek murriztuz edo egokituz.
- Ikasleari abiapuntuez, ideiez eta prozedurez eta ikuspuntu aniztasunez ohartzen laguntzen dizkioten jarduerak antolatzea.

- Zailtasun zehatzak dituzten ikasleei laguntza ematea, esaterako, ikaskideen laguntza jasotzea edo horiek ikasgelan egiten duten lanari jarraipena ematea.
- Ikasleak taldetan banatzea. Talde horiek heterogeneoak edo homogeneoak izan behar dute, jardueren arabera.

B) Ebaluazioa ikaskuntza-prozesuan

Ebaluazio honi ebaluazio hezitzailea deritzo, eta garrantzitsuena da ikaskuntza-aren emaitzei dagokionez, ikasleei laguntzen dielako zailtasunak hautematen diren unean bertan gaintzen. Gainera, prozesuan zehar ikaslea autorregulatzea du helburua.

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

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 batutzaila 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 azterketa baten bidez bakarrik egin, baizik eta ikaskuntza-prozesuaren garapenean bildu diren datuen bidez.

Funtsean, ikaslearen ezaugarriek sistemaren eskaerak betetzeko gizarte-funtzioa du ebaluazioak. Baina funtzio hezitzaile-erregulatzaila ere izan dezake. Funtzio hori bideratuta dago, batetik, eraikitako ezagutzek ikasten jarraitzeko aukera ematen duten egiaztatza (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 dute irakaskuntza-jardueren diseinutik kanpo geratu. Are gehiago, askotan, irakaskuntza-jarduerak eta ebaluatzeko jarduerak bat egingo dute. Ikaskuntza-aren hainbat unetan baliagarria izan daiteke trens-mota bera erabiltzea, 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, solaslaldiak edo eztabaidak, eskolako egunerokoa idaztea, ikaslearen lan-koadernoak, behaketa-txantiloak, banakako 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 frogak edo azterketak...

Kontuan hartu behar dugu ebaluatzeko 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 zer lotura duten testuliburua osatzen duten zenbait atalek ebaluazio-prozesuarekin.

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 ebaluatzeko tresna da.
Zer ikasiko duzu gai honetan?	Atal hau gai bakoitzaren hasieran dago. Ikasleei ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea da helburua. Gaiaren bukaeran, jarduera bera errepikatzen da "Zer ikasi duzu gai honetan?" atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko.
Zer ikasi duzu orain arte?	Atal bakoitzean ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko planteatuta dago.
Ikasegoera	Atal hau funtsezkoa da testuliburuaren egiturari; izan ere, ikasegoeraren aurkezpena egiten da gaiaren hasieran, eta dagokion ebazpena gaiaren bukaeran kokatuta dago. Gaiaren ardatz nagusia da; bertan, egoera jakin batean aplikatzen dute ikasleek ikasitakoa.
Autorregulazio-jarduera	Atal hau multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.
Zer ikasi duzu gai honetan?	Atal hau multzo bakoitzaren bukaeran dago, eta ikasleek landutako gaiak ebaluatzeko eta haien ikaskuntza-maila balioesteko asmoarekin proposatuta dago.

Horrez gainera, material didaktikoan proposatutako edozein jarduera balia daiteke ebaluazio-prozesuan; izan ere, 49tik 52ra bitarteko orrialdeetako koadroetan adierazita daude eduki edota ebaluazio-adierazle jakin batekin edo gehiagorekin lotuta dauden jarduerak guztiak.

2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

1. Estrategia metodologiko orokorrak

Material didaktikoaren konpetentzia-ikuspegia kontuan hartuta, ezagutzak irakasteaz gain, ikasleei gertueneko testuinguruarekin lotutako zereginak proposatu behar zaizkie, neska-mutiek 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 haien testuinguru baten barruan kokatzea, ezaugarri jakineko irakasle eta ikasleen premiak kontuan hartuz. Irakasleei dagokie materialok beren ezaugarri pertsonalen eta testuinguruaren arabera egokitzea eta moldatzea.

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

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 du; ikasleen motibazioa piztuko du horrek, zalan-tzarik 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.
- Fisikaren eta Kimikaren ikasgaiak testuingurua sendotu eta nabarmendu behar du; hori lortzeko modu egokia da natura-zientzien ereduei eta prozedurei buruzko eza-gutza integratua ohiko egoeretan aplikatzea eta, horretarako, jarduerak egitea, bai ikasgelan bai ikasgelatik kanpo, inguruko errealitatea aztertzeko, 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 eduki behar da zientziari buruzko jakintzak eginkizun garrantzitsua duela etorkizuneko herritarrek, gizarte demokratiko baten esparruan, erabaki arrazoituak hartzen parte hartzeko.
- Zientziaren izaera nabarmendu behar da: edozein giza jarduera bezala, testuinguru sozialek, ekonomikoek eta etikoek baldintzatzen dute Fisika eta Kimika; hortaz, ez da harrarazi behar zientzia akademizista eta formalistatza, eta zientziak testuinguru sozialak eta problemek pertsonengan (oro har eta tokian-tokian) dituzten ondorioak kontuan har ditzan bultzatu behar da. Ikasleek gai izan behar dute bereizteko zer galderari erantzun diezaioketen ikerketa zientifikoaren bidez, eta orobat bereizteko azalpen zientifikoak zientifiko ez direnetatik; horretarako, zientzia-ezagutzak ez ezik, zientziaren izaerari buruzko jakintza ere behar dute.
- Talde-lana eta kideekiko eta irakasleekiko elkarrekintza eta elkarrizketa sendotu eta nabarmendu behar dira, norberaren ideiak ahoz eta errespetuz adierazteko gaitasuna hobetzeko.

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

Adibidez, zientzia irakasteko proposamen egokiak erabilita, oinarritzko kontzeptuak eraginkortasunez planteatu ez ezik, irakastorduak erakargarriak, bizigarriak eta atseginak ere izaten dira. Zientziaren lan-metodoa dela-eta, ikasleek beren bizitzan 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 irakastorduak 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 senti 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 heltzeko baliabide egokiak, hau da, ikasteko eta irakasteko proposamen bideragarriak, eskaini behar ditugu.

2. Ikasteko eta irakasteko ereduak

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

Ikasteko eta irakasteko ereduak buruzko ezagutza garatzen badute, irakasleak gai izango dira egoera jakin batean zer metodo erabili behar diren ulertzeko, eta zergatik diren metodo horiek beste batzuk baino 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 esperientziari buruzko eztabaidak egiteko eta esperientzia horiek beren lankideekin partekatzeko; ondorioz, beren eguneroko praktika hobetzen lagunduko die.

Irakastordua planifikatzean, garrantzi handikoa da zer ikaspen- eta irakaspen-eredu erabiliko diren zehaztea, eta ez da inolaz ere denbora galtzea; aldez, aukera paregabea da hausnartzeko nola egokitu irakaspenak ikasleentzako ahalik eta era eraginkorrenak izan daitezten. 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 (antzemateko) eta garatzeko pentsatuta dago.

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

- Ikasgai batzuk beste batzuk baino egokiagoak dira metodo jakin bat edo beste erabiltzeko.
- Eredu bakoitzaren egokitasuna ikasle-mota jakin batekin lotuta dago, eta pentsatzeko (arrazoitzeko) hainbat konpetentzia (trebetasun) garatzen laguntzen du.

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

Zientziaren arloari dagozkion ikasteko eta irakasteko bost proposamen nagusiak ditugu jarraian:

- **Irakaspen interaktibo zuzena:** irakasleak ikasleak gidatzen ditu planifikatutako jarduera-segida bati jarraituz ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko (sartzeko). Talde osoak berrikusten du ikasitakoa.
- **Esanahia eraikitzea:** irakasleak gai berri bat aurkezten du, eta hari buruzko aurretiko ezagutza identifikatzen du. Irakasleek beren ideiekin (ulermenarekin edo ezagutzarekin) bat ez datozen adibideak jasotzen dituzte; irakasleek beren ideiak eztabaibatzen 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 den erabaki behar dute ikasleek.
- **Ereduak erabiltzea:** irakasleak eredu edo ideia berri bat aurkezten die ikasleei. Informazio hori gertaera baten hasierako azalpena emateko baliatzen da. Ikasleek eredu hori aztertzen dute eta haren mugak identifikatzen dituzte. Horrela, ikasleek lanean jarraitzen dute, eta egoera hobeto deskribatzen duen eredu berria osatzen dute.

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

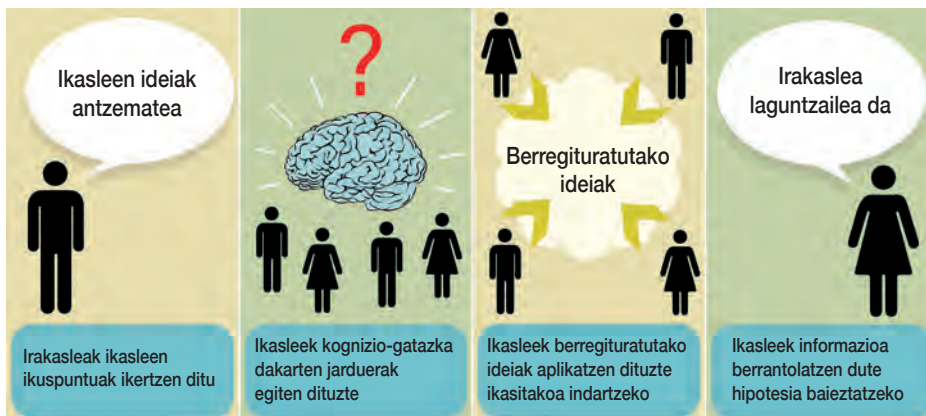
A. Esanahia eraikitzea

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

Urrats hauek bereizten dira eredu honen jarduera-segidan:

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

Irakasleek trebetasun eta teknika hauek baliatu ditzakete: irakaspen zuzena, talde-etzabaida, kontzeptu-mapak, esperimentazioa...



Adibidea:

- Irakasleak euri azidoaren formazio-prozesuaren bideoa erakusten dio talde osoari.
- Ikasleek prozesuari buruzko informazioa jasotzen dute bideoa ikusi bitartean, eta prozesuari buruzko zenbait galderari erantzuten dizkiete (gertatzen diren erreakzio kimikoak, erreakzio-abiadura eta eragina ingurumenean eta gizartean).
- Bukatzeko, prozesuaren puntu giltzarriak biltzen dira talde osoaren saio batean.

B. Ereduak erabiltzea

Ereduak garrantzi handiko mekanismoa dira, komunitate zientifikoaren barruan ulermenak (ezagutzak) aurrera egingo badu. Irakasleek ereduak erabiltzen dituzte, ikasleek esperimenduaren 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 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 dimentsioko egiturak (eredu molekularrak). Denbora ere erabil dezakegu dimentsio gisa (animazioak egin daitezke materiaren izaera erakusteko).

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

Adibidea:

- Ikasleek azido ahulak eta sendoak definitu behar dituzte, eta kontzeptu horiek azido kontzentratua eta diluituaren antzekoak (edo berdinak) diren aztertu behar dute.
- Ikasleek molaritate bereko zenbait azidoren pH-a nola aldatzen den aztertzen dute, eta “sendoa”, “ahula”, “diluitua” eta “kontzentratua” terminoen esanahia eta ulermena aztertzen dute.

3. Ikasegoerak

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

Testuinguru horretan, **ikasegoerak** dira ikasleek funtsezko konpetentziekin eta berriazko gaitasunekin lotutako jarduerak hedatzea dakarten egoerak eta jarduerak, horiek eskuratzen eta garatzen laguntzen dutenak. Oztopo bat edota erronka bat aurkezten duen ariketa konplexua da ikasegoera, eta ikasleak eskuratutako

hainbat eduki baliatu behar ditu (irakaspen berriak lortzen dira hura ebaztearen ondorioz). Ikasegoera batean, ikasleek, banaka edo taldeka, testuinguru zehatz batean kokaturiko informazio-sorta bat artikulatu behar dute ataza jakin bat egiteko; gainera, ikasegoeraren ebazpena ez da agerikoa. Ikasleak ikasegoera hori ebazteko gai izatea da xedea, testuingururik gabeko diziplina-edukiak alde batera utzita.

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

XXI. mendeko funtsezko konpetentzien eta erronken arteko loturak emango die zentzua ikaskuntzei, eguneroko bizitzako egoera, gai eta arazo errealekara hurbilduko baitu eskola, 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 egoerak; baina, era berean, ikasleentzat erronka izan behar dute.

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

Adibide gisa, ikasegoera hauek eman daitezke:

Eremua	Ikasegoera
Pertsonala	<ul style="list-style-type: none"> Baliabide naturalen (materialak eta energetikoak) kontsumoa Substantzia toxikoak
Soziala	<ul style="list-style-type: none"> Ingurumen-arazoak Material berriak 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 irakastera eta ikasazterara, egoera konplexuak ebazteko ezagutza eskuragarriak erabiltzen eta transferitzen ere irakatsi behar baitu, ikasleak bizitza pertsonalerako, sozialerako, akademikorako eta lanerako prestatzeko.

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

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



IKASEGOERA. GUTXITU AL DAITEKE ETXEAN KONTSUMITZEN DEN ENERGIA?

Gure gizartea jasangarria izatea nahi badugu, eta hurrengo belaunaldien etorkizuna bermatu, energia-kontsumoa gutxitzea eta kontsumo hori ahalik eta eraginkorrena izatea lortu behar dugu.

Jakina denez, hainbat ekintza egin daitezke helburu hori lortzeko. Hori dela-eta, etxe batean energia zertan eta nola kontsumitzen den aztertuko duzu ikasegoera honetan, eta etxeako energia-kontsumoa murrizteko baliagarriak izan daitezkeen zenbait neurri proposatuko dituzu.

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



Etxeak eta tresna elektrikoak energia-eraginkortasunaren arabera daude sailkatuta.

- Zer energia-mota kontsumitzen da etxe batean?
- Zer ekipamendu eduki behar ditu etxe batek energia-kontsumoa ahalik eta txikiena izan dadin?
- Nola gertatzen dira bero-energiaren galera nagusiak etxe batean? Zer egin daiteke galera horiek saihesteko edo murrizteko?
- Nola laguntzen digu ezagutza zientifikoak bero-energiaren galerak saihesteko edo murrizteko materialik egokienak aukeratzeko?
- Zer ezaugarri eduki behar dituzte etxeako tresna elektrikoek energia-kontsumo txikia eta eraginkorra izan dadin?
- Gauza bera al dira energia aurrezte eta energia eraginkortasunez erabiltzea?

Bukatzeko, egindako lana jasotzen duen txosten bat osatu beharko duzu; txosten horren laguntzarekin, horma-irudi batean adieraziko dituzu zer neurri hartu daitezkeen etxe bateko energia-kontsumoa murrizteko.

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





IKASEGOERA. EBAZPENA. GUTXITU AL DAITEKE ETXEAN KONTSUMITZEN DEN ENERGIA?

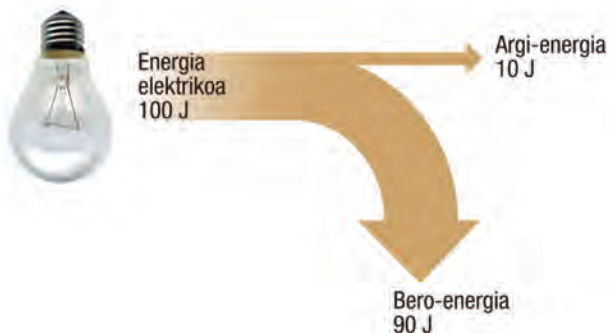
Energia aurreztea eta eraginkortasunez erabiltzea

1 Energia-kontsumoa murriztea eta kontsumo hori ahalik eta eraginkorrena izatea dira energia zentzuz eta modu jasagarrian erabiltzeko hartu beharreko bi neurri nagusiak.

- Zertan dira ezberdinak “energia aurreztea” eta “energia eraginkortasunez erabiltzea”?
- Aztertu taulako informazioa eta sailkatu bertan adierazitako ekintzak:

Ekintza	Aurreztea	Eraginkortasunez erabiltzea
A. Elektrizitate-tresnak itzali eta deskonektatzea		
B. LED bonbillak erabiltzea harizpiko bonbillen ordezt		
C. Isolamendu termikoak instalatzea (leihoetan, adibidez)		
D. Ur beroaren gehienezko tenperatura jaistea		
E. Aire girotua 23 °C inguruan jartzea		
F. Etxetresna elektriko eraginkorragoak erabiltzea		

2 Argitasun berdina ematen duten bi bonbillei buruzko informazioa dago irudiko diagrametan.



- Zer energia-transformazio gertatzen dira bonbilla horietan?
- Zer bonbilla-mota da eraginkorrena?
- Energia gutxiago kontsumitzen da LED bonbilla erabiliz?
- Zer egin beharko litzateke energia gutxiago kontsumitzeko?
- Irudiko bi bonbillak kontuan hartuz, adierazi zertan diren ezberdinak “energia aurreztea” eta “energia eraginkortasunez erabiltzea”.
- Harizpiko bonbilla baten potentzia 40 W bada, zer potentzia eduki beharko du LED bonbillak argi-energiaren-kantitate berdina lortzeko?
- Harizpiko bonbillak kentzea eta, LED bonbillak instalatu aurretik, arreta handiz aztertu behar dugu bonbilla horiei buruzko informazioa. Bilatu kW · h-aren kostua eta kalkulatu funtzionamenduaren kostua bizitza baliagarrian.

Ekintza	Kostua (€)	Bizitza erabilgarria (h)	Funtzionamenduaren kostua bizitza erabilgarrian (€)
Harizpikoa	1,9	5.000	
LED	5,0	30.000	

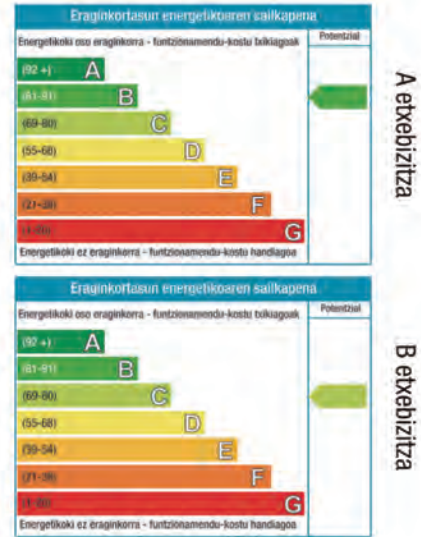
- Aztertu jarduera honetako informazioa eta adierazi zergatik komeni den harizpiko bonbillak kentzea eta LED bonbillak instalatzea.



Zer ezaugarri eduki behar ditu etxebizitza batek energia ahalik eta ongien aprobetxatzeko?

3 Etxebizitza berria erosi nahi duen pertsona bat bi etxebizitzaren (A eta B) energia-eraginkortasuna alderatzen ari da. Horretarako, taulan eta diagraman emandako informazioa aztertu du lagun horrek eta B etxebizitza erostea erabaki du. Zentzuzkoa al da erabaki hori?

	A etxebizitza	B etxebizitza
Eguneroko energia-konsumoa, batez beste (MJ)	72,3	57,9
Ingurunera xahututako energia (MJ)	31,7	18,6



4 Lagun batek bere etxebizitzako gas-berogailua aldatzea pentsatu du. Gaur egungo gas-berogailu batek 10.000 kW · h kontsumitzen du urtero eta gasaren faktura 900 € da.

Gas-berogailua	Urteko gas-konsumoa (kW · h)	Urteko aurrekia energiaren ordainagirian (€)
A	8.000	1.050
B	12.500	595
C	2.000	8.250

- Taulako datuak ikusita, kalkulatu zenbat euro aurreztuko duen lagun horrek berogailu bakoitzarekin funtzionamendu-kostuetan. **Gasaren kostua: 0,05 € / kW · h**
- Zure ustez, zer berogailu erosi beharko du pertsona horrek? Arrazoitu zure aukera.

5 Taulan adierazita daude etxebizitza bateko energia-eraginkortasuna hobetzeko hiru aukera.

Nola hobetu energia-eraginkortasuna	Instalazioaren kostua (€)	Urteko aurrekia energiaren ordainagirian (€)
Barrunbe-horma isolatzea	1.400	400
Kontsumo txikiko bonbillak erabiltzea	20	10
Berokuntzarako termostato bat jartzea	35	100

- Eraginkortasuna handitzeko modu bat barrunbe-horma isolatzea da. Jabeak uste du modu hori ideia ona dela, etxebizitzan 5 urtean gutxienez bizitzeko asmoa duelako. Erabili taulako informazioa uste hori zuzena dela erakusteko.
- Jabearen lagun batek, berriz, isolamendu-mota hori garestia dela uste du. Hori dela-eta, 55 € gastatzea proposatu du energia-konsumo baxuko bonbillak eta termostato bat erosteko.

Nola aurreztuko da diru gehiago bost urtean: lehenengo proposamenarekin edo bigarrenarekin?



IKASEGOERA. EBAZPENA. GUTXITU AL DAITEKE ETXEAN KONTSUMITZEN DEN ENERGIA?

Zer etxetresna elektriko behar dira energia aurrezteko?

6 a) Ainara etxeko kafe-makina elektrikoaren eraginkortasuna ikertzen ari da eta hau aurreikusi du: "Zenbat eta ur-kantitate handiagoa berotu, orduan eta eraginkorragoa da nire kafe-makina". Aurrean hori baieztatzeko, ur-kantitate ezberdinak jarri ditu kafegailuan eta urak irakin arte berotu du.

a1) Lehendabizi 0,2 kg ur berotu du irakin arte, eta urak irakin arte zer denbora igaro den neurtu du. Prozesua bi aldiz errepikatu du, eta emaitza hauek lortu ditu:

1. saioan = 32,3 s; 2. saioan = 32,1 s

Zer esan daiteke Ainarak lortutako emaitza esperimentalei buruz? Aztertu taulako baieztapenak, eta adierazi zer ezaugarri dituzten.

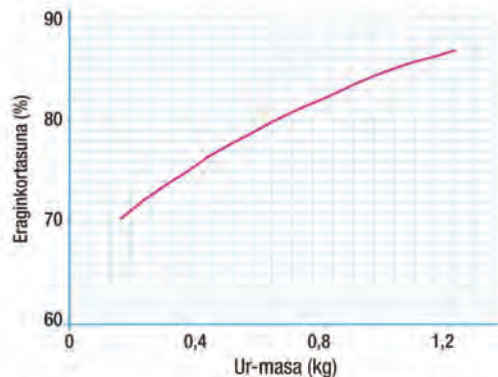
Baieztapenak	Zuzena	Okerra	Ezin da esan
Ainararen emaitzak doiak dira			
Ainararen emaitzen batezbestekoa 32,3 s da			
Hobe da beti hiru emaitza jasotzea			

a2) Kafe-makinaren etiketak adierazten duenez, etxetresnaren potentzia izendatua (gehieneko potentzia) 3000 W da. Kalkulatu zer energia-kantitate eman duen kafe-makinak aurreko bi saioetan.

a3) Uraren hasierako temperatura 19 °C da, eta uraren irakite-puntua 100 °C. Kalkulatu zer energia-kantitate beharko den temperatura-aldaketa hori lortzeko.

a4) Kafe-makinaren energia-eraginkortasuna % 70,4 da 0,2 kg ur berotzen denean. Ainarak proba gehiago egin ditu ur-masa 0,4 kg-tik 1,6 kg-ra aldatuz.

Grafikoan jaso ditu bere esperimentuen emaitzak, Kafe-makinaren eraginkortasuna ur-kantitatearekin nola aldatzen den adieraziz. Berresten al dute datu esperimentalek Ainararen auresana? Azaldu zure erantzuna.



b) Ainarak uste duenez, energia galtzen da Kafe-makinaren gainazalean, eta gainazal hori osatzen duten zenbait materialen bero-eroankortasuna ikertu du bere ustea berresteko.

Materiala	Bero-eroankortasuna (W/m · K)
Kobrea	390,00
Beira	0,80
Dentsitate txikiko polietilenoa	0,34
Polipropilenoa	0,15
Altzairu oxidazina	17,00

b1) Iradoki zer material erabili behar den kafe-makina ahalik eta ongien isolatzeko. Azaldu zure erantzuna.

b2) Arrazoitu beste materialak zergatik ez diren hain egokiak.



Zer egin daiteke etxeko bero-energiaren galerak saihesteko?

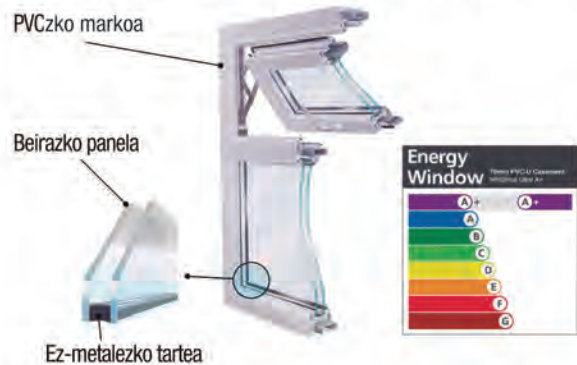
- 7 a) Etxe bateko leihoek kristal bakarra eta aluminiozko markoak dituzte. Etxeko ja-beak leiho horiek ordezkatzera erabaki du, eta irudian adierazitako ezaugarriak dituzten leiho berriak instalatuko ditu.



Bero-energia transmititzeko moduak kon-tuan hartuta, hau da, kondukzioa, konbek-zioa eta irradiazioa, azaldu nola murriztuko diren etxeko bero-energiaren galerak leiho berriaren ezaugarriek esker.

- b) Familia batek 4000 euroko inbertsioa egin du etxeko leihoetan kristal bikoitza jartzeko. Horrela, 80 euro aurrezten dute urtero energiaren ordainagirian. Kalkula-tu zer denbora beharko duen familia ho-rrek inbertsioa amortizatzen.

- c) Beste etxe batean kristal bikoitza dute leiho guztiek; kristalen artean banagailu metalikoak daude eta leihoen markoak aluminiozkoak dira. Leiho berriek, ordea, PVCko markoak dituzte, eta kristalen arteko banagailuak ez dira metalikoak.



- c1) Azaldu nola galtzen den arinago bero-energia aluminiozko markoa duen leiho batean PVCko markoa duen leiho batean baino. Zure erantzunak partikulak aipatu behar ditu.
- c2) Etxebizitza bateko ganbara isolatu gabe dagoela jakinik, azaldu nola galtzen den bero-energia etxeko teilatuan zehar. Sa-baia, ganbararen espazio hutsa eta teilatuaren teilak aipatu behar dituzu zure azalpenean.
- d) Azaldu nola (zergatik) laguntzen dion ingurumenari etxeko energia-galera murrizteak.

Sintesi-jarduera

Aztertu egindako jarduerak guztiak, eta osatu txosten bat bertan jasotako informazioarekin. Txosten horren laguntzarekin, horma-irudi batean adierazi zer neurriak hartu behar diren etxeko energia kontsumoa murrizteko.

7 ENERJIA BEHOZKORRA ERABILTZEKO MODURAK

12 ENERJIA BEHOZKORRA ERABILTZEKO MODURAK

Nola lantzen dira Garapen Jasangarrirako Helburuak ikasegoera honetan?

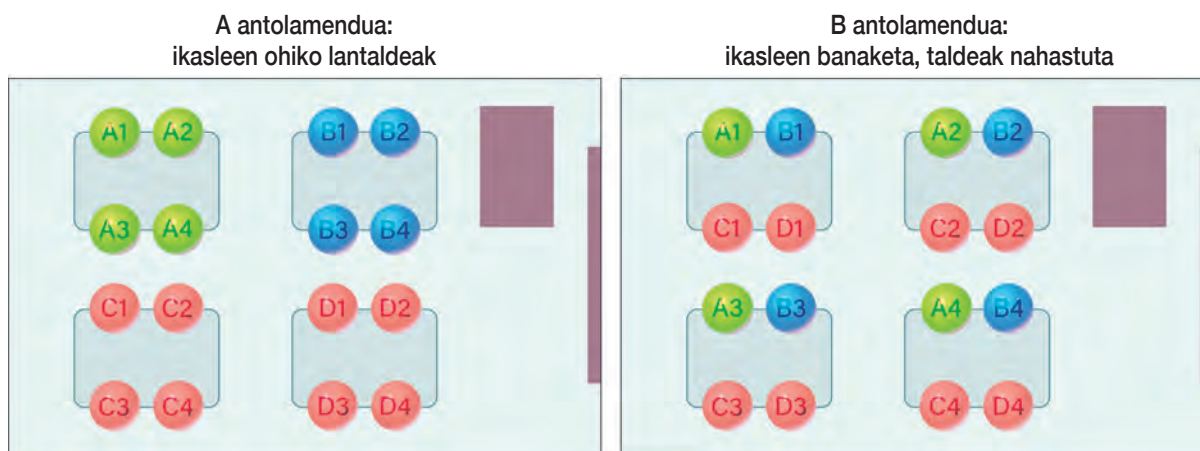
4. Taldekatzeak

Liburu hau ez dago pentsatuta irakasleak gai bakoitzari buruzko azalpenak emateko eta adibide gisako ariketak egiteko, hau da, irakaslea prozesuaren protagonista nagusia izateko; aitzitik, ikasleek izan behar dute ikasteko eta irakasteko prozesuaren egile nagusiak. Hori dela eta, argi eta garbi utzi behar dugu lehen unetik beretik nola antolatuko dugun gela. Lau ikaslerekin osatutako talde txikiak egingo ditugu, eta talde-mota hori izango da jarduera gehien 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 sistematizatzeko, taldekideen rola banatzea komeni da (bozeramailea, esaterako, oso garrantzitsua da).
- **B antolamendua:** jarduera ezberdinak (gai komuna berdina da, baina atal ezberdinak lantzen dira; adibidez, energia-motak landu ditzakegu, eta energia-mota jakin bat agindu talde bakoitzari). Bukatutakoan, taldekideak nahastu eta elkarri kontatzen diote zer egin duten. Jarraian, batera jartzeko saioa egingo da (ikasleak nahastuta edo ohiko taldera itzulita).

Irudian ikusten dira adierazitako bi antolamenduak:



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

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

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

5. Denbora

Ikastorduak planifikatzeko, aholku hauek har ditzakegu kontuan lan-saioaren ezau-garri orokorrak zehazteko.

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

Labur esanda, horrela defini ditzakegu aurreko atalak:

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

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

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

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

Jarduera-mota bat baino gehiago erabil dezakezu ikastorduaren tarte nagusia betetzeko. Motibatzen laguntzen du horrek. Adibidez, bideoklip bat eman dezakezu hasteko; jarraian, horri buruzko informazioa bilatzeko (Interneten) esan diezaiekezu 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 denean, nabarmen jaisten da eraginkortasuna.

6. Irakaslearen lana

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

– Lankide baten lanari behatzea: hainbat arrazoiengatik, oso jarduera interesgarria izan daiteke.

Besterik gabe, beste lankide batek gai baten ikaskuntza-irakaskuntza prozesua nola gidatzen duen jakiteko gogoia duzulako edo gai hori nola landu ez dakizulako... Edozein aitzakia (arrazoi) ona da jarduera horretarako. Hainbat onura ekar ditzake:

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

7. Hizkuntzen trataera

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

- Gure proposamena **D ereduan** erabiltzeko pentsatuta dagoenez gero, euskaraz eginda dago material didaktikoa; hala ere, sarean euskaraz dauden baliabideak urriak izanik, gaztelaniaz edo ingelesez dauden hainbat bideo, simulazio eta abar baliatu ditugu. Informazio bisualaren ahalmena nahiko handia da baliabide horien edukia egoki ulertzeko; gainera, azpituak ere aurkitu daitezke askotan eta hizkuntza lantzeko aukera ematen du horrek.
- Oro har, hizkuntzaren erabilerari dagokionez, ezaugarri hauek hartu ditugu kontuan: batetik, **erabilera** bultzatu behar dugu; bestetik, **komunikazioak** izan behar du erabilera horren helburu nagusia; eta, azkenik, hizkuntzekiko eta hiztunekiko jarrera ona garatzea izan behar du oinarrian, kontuan hartuz hizkuntzak zein garrantzitsuak diren gizarteko harremanetan eta gizabanakoen garapen emozionalean. Hori guztia lortzeko, hainbat jarduera proposatu ditugu gure materialean ikasleek zientziaren 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.

Hizkuntza-komunikaziorako kompetenziaren garrantzia zientzian testuliburuaren 9. orrialdean agertzen da:

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 eskaintako denbora justifikatzeko:



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

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

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

Hizkuntza-komunikaziorako kompetentzia: Jarduerak	
Orrialdea	Jarduera
7	Ulermena. Zer dohain behar dira zientzialari gisa aritzeko?
253	Informazioa aztertzea. Nola transferitzen da beroa?
260	Ulermena. RUTHERFORDen eredu atomikoaren akatsak
264	Informazioa ulertzea. Emakumea eta zientzia
269	Informazioa ulertzea. Emakumea zientzian: Clara Immerwahr

8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak

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

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

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

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

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

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

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 didaktikook ikasleen eta irakasleen esku dauden baliabideak dira, beraz, eta malgutasunez erabili behar dira, testuinguruak agindutako egoeretara, eskola bakoitzaren beharretara eta ikasleen ezaugarrietara egokituz.

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

a) Liburuaren egitura orokorra: jarduera-motak

Testuliburuak curriculumean proposatutako oinarrizko jakintza guztiak lantzen ditu. Guztira, Fisika eta Kimika 4. mailan lantzeko bederatzi gai hauek planteatzen dira:

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak.
2. Zinematika.
3. Dinamika.
4. Fluidoak.
5. Lana eta energia.
6. Beroa eta temperatura.
7. Argia eta soinua.
8. Egitura atomikoa, taula periodikoa eta lotura kimikoa.
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika ez-organikoan.
9. Erreakzio kimikoak.
10. Kimika eta gizartea.
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika organikoan.

Honako hau da gai bakoitzaren egitura:

1. Hasierako orrialdeak

Lehenengo orrialde bikoitza:

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

2. Gaia lantzeko jarduerak

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

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

Jardueren artean tartekatuta edo jardueren bukaeran funtsezko konpetentziak lantzeko jarduera luzeak planteatzen dira (STEM konpetentzia lantzea, hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia, garapen jasangarrirako helburuak...), eta liburuaren zein orrialdetan aurkitu daitezkeen zehazten da.

3. Ikasegoeraren ebazpena

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

4. Zer ikasi duzu gai honetan?

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

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

Gaiak egituratzeko, era honetako jarduerak planteatu dira:

- **Gaiaren hasierako orrialdeak**

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

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

- **Gaia lantzeko jarduerak**

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

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

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

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

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

- **Gaiaren bukaerako orrialdeak**

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

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

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

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

- **Espezifikoak** izan behar dute: argi eta garbi dago adierazita helburua.
- **Neurgarriak** izan behar dute: erraz jakin dezakezu ea ikasleek helburua lortu duten.
- **Eskuragarriak** izan behar dute: denbora-tarte jakin batean (aste betean, kasurako) lortu dezakete ikasleek.
- **Errealistak** izan behar dute: egin daitekeen jarduera jakin batekin lotuta dago.
- **Denborak mugatua** izan behar du: denbora-tarte jakin batean egin behar dira.

2.7. Edukiak, ebaluazio-adierazleak eta oinarrizko jakintzak

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

Oharra: laburdura hauek erabili dira jarduera-motak bereizteko:

Jarduera-mota	Laburdura
Ikasegoera	IE
Laborategiko jarduera	LJ
Zer ikasi duzu orain arte?	ZID
STEM konpetentzia lantzea	STEM
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia	HKK
Ikasten ikasteko konpetentzia	IIK
Zer ikasi duzu gai honetan?	ZIG
Konpetentzia digitala	KD
Konpetentziak lantzeko jarduera osagarriak	KLJ

1. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
1.1. Eguneroko fenomeno fisiko-kimikoak ulertzea, printzipio, teoria eta lege zientifiko egokien arabera zorrotz azaltzea eta argudiatuz adieraztea, euskarri eta komunikabide anitzak erabiliz.	ZIG (90;5); ZID (65 3) ; IE (197;a); (212;35a); ZID (143;4a); (200; 5b); IE (214;1b); ZID (218;2)
1.2. Planteatutako problema fisiko-kimikoak ebaztea, lege eta teoria zientifiko egoiak erabiliz, soluzioak aurkitzeko erabilitako prozedurak arrazoituz eta emaitzak behar bezala adieraziz.	ZID (63;3); (83; 17); IE (87; 7); ZID (201; 4); IE (214;2b eta c)
1.3. Zientziaren arloko benetako egoera problematikoak ezagutzea eta deskribatzea, eta zientziak eta, bereziki, Fisikak eta Kimikak horiek ebazten lagundu dezaketen elkarlaneko ekimenei ekitea, gizartean eta ingurumenean duten inpaktua kritikoki aztertuz.	Ikasegoerak

2. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
2.1. Fenomeno zientifikoak identifikatzean eta deskribatzean zientziaren berezko metodologiak erabiltzea, mundu naturalean ikusitako egoeretatik nahiz informazio testuala, grafikoa edo zenbakizkoa duten enuntziatuen bidez behatutako egoeretatik abiatuz.	ZIG (50;11); (68;31); (69;34b); ZIG (132;3); (167;27); ZIG (236;1); ZIG (237;8)
2.2. Planteatutako galderetarako, eskuratutako tresnekin eta ezagutzeekin —bai modu esperimentalean bai modu deduktiboan— egiazta daitezkeen erantzunak aurreikustea, baliozkotze-prozesuan arrazoibide logiko-matematikoa aplikatuz.	(122;12); IE (130;6); IE (178; b eta f) ZID (163; 3 eta 4);
2.3. Dagoen ezagutza zientifikoarekiko modu informatuan eta koherentean hipotesiak baliozkotzeko lege eta teoria zientifiko garrantzitsuenak aplikatzea, haiek ebazteko beharrezkoak diren prozedura esperimentalak edo deduktiboak diseinatuz eta emaitzak kritikoki aztertuz.	(15; 10 eta 11); ZIG (22;4); (141; 10b); (145;20); (170;33); IE (180; 3); (199;3); (200;5b); KLJ (258;3);

3. kompetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
3.1. Prozesu fisiko-kimiko bati buruzko informazioa hautatzeko, interpretatzeko, antolatze eta jakinarazteko askotariko iturri fidagarriak eta seguruak erabiltzea, iturri horiek elkarren artean erlazionatuz, kasu bakoitzean arazo baten ebazpenean garrantzitsua dena kontuan hartuz eta garrantzirik ez duen guztia baztertuz.	12;2); (16;12); (17;13); (35; 23b); IE (47; 6b eta e); ZID (63; 1); 265(1c);
3.2. Behar bezala erabiltzea Fisikaren eta Kimikaren oinarriko arauak, zenbait unitate-sistemaren erabilera zuzena, beharrezko tresna matematikoak eta nomenklatura-arau aurreratuak barne, komunitate zientifikoarekin komunikazio eraginkorra lortuz.	(29;6 eta 7); ZIG (50;1); ERANSKINA (184) (171; 34) Eranskina (238)
3.3. Zientziaren berriazko espazioak —hala nola fisikako eta kimikako laborategia— erabiltzeko arauak praktikan jartzea, norberaren eta taldearen osasuna, ingurumenaren kontserbazio jasagarria eta instalazioen zaintza ziurtatuz.	HKK(7); (228;12); IE (232;1)

4. konpetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
<p>4.1. Askotariko baliabideak, tradizionalak eta digitalak, erabiltzea, ikaskuntza autonomoa eta hezkuntza-komunitateko beste kide batzuekiko elkarrekintza hobetuz, irakasleekin eta ikasleekin errespetuz jardunez eta parte-hartzaile bakoitzaren ekarpenak kritikoki aztertuz.</p>	<p>ZID (12;3); (200; 6); KLJ (261)</p>
<p>4.2. Informazioa kontsultatzeko eta edukiak sortzeko askotariko baliabideak, tradizionalak eta digitalak, modu moldakorrean lantzea, iturririk eta tresnarik fidagarrienak irizpidez hautatuz eta erabiliz, egokienak ez direnak baztertuz eta norberaren ikaskuntza eta ikaskuntza kolektiboa hobetuz.</p>	<p>ZID (12;2); KLJ (262);</p>

5. konpetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
<p>5.1. Elkarrekintza eraikitzaileak eta hezkidetzaren aldekoak ezartzea, kooperazio-jarduerak abiaraziz eta kolaborazio-lanaren berezko estrategiak erabiltzen hasiz, zientzian lanerako bitarteko efizientea eraikitzeke modu gisa.</p>	<p>Ikasegoerak</p>
<p>5.2. Era autonomoan eta metodologia egokiaren arabera, proiektu zientifikoak abiaraztea, ikasleak gizartearen hobekuntzan inplikatzuz eta norbanakoarentzat eta komunitatearentzat balioa sortuz.</p>	<p>Ikasegoerak</p>

6. konpetentzia espezifikoa	Jarduera-adibideak
<p>6.1. Zientzia etengabe eraikitzen ari den prozesua dela eta horrek egungo gizartean eragin eta ondorio garrantzitsuak dituela onartzea eta balioestea, emakumeek eta gizonen lortutako arrerapen zientifikoaren analisi historikoaren bidez, baita egungo egoera eta testuinguruen bidez ere (ikerketak-ildoak, erakunde zientifikoak, etab.).</p>	<p>4. gaia. 2.2 (61) IE (135); IE (236); GJH (269) 9. gaia. Erreakzio kimikoak</p>
<p>6.2. Gizarteak eskatzen dituen teknologia-, ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-premia garrantzitsuenak hautematea, herritarren inplikazioaren bidez zientziak sormenezko soluzioa eta soluzio jasangarria emateko duen gaitasuna baloratuz.</p>	<p>IE (135); IE (233;2) 9. gaia. Erreakzio kimikoak</p>

Oinarrizko jakintzak

A. Oinarrizko trebetasun zientifikoak	Gaia / Jarduera-adibideak
Lan esperimental eta ikerketa-proiektuak: problemak ebazteko eta ikerketaren, dedukzioaren, ebidentzien bilaketaren eta arrazoiketa logiko-matematikoaren bidez errorea tratatzeko estrategiak, behaketen inferentzia baliodunak eginez eta baldintza esperimentaletatik haratago doazen ondorioak lortuz, egoera berrietan aplikatzeko. *	ZIG (22;4); KLJ (252; 2); ZIG (183;14); IE (178; 1d); IE (149;4); IE (150; 6)
Ikaskuntza zientifikoko hainbat ingurune eta baliabide, hala nola laborategia edo ingurune birtualak: materialak, substantziak eta tresna teknologikoak. *	IE (237; 9 eta 10);
Espazio bakoitza erabiltzeko arauak, norberaren eta komunitatearen osasuna, sareetako segurtasuna eta ingurumenarekiko errespetua ziurtatuz eta babestuz. *	IE (215; Atomoaren ekonomia) KLJ (267); KLJ (265; Hidrogeno berdea)
Hizkuntza zientifikoa: unitateen sistemen eta horien sinboloen erabilera egokia. Hainbat zientzia- eta ikasegoeratarako egokiak diren tresna matematikoak. *	(54;2); (133;12); (140;7); (201;7); klj (251)
Informazio zientifikoa interpretatzeko eta ekoizteko estrategiak, hainbat formatutan eta hainbat bitartekotatik abiatuta: norberaren irizpidearen garapena, pentsamendu zientifikoak gizartearen hobekuntzari egiten dion ekarpenaren oinarrituta, gizartea bidezkoagoa, zuzenagoa eta berdinzaleagoa izateko. *	IE (181; Sintesi-jarduera); (209; 7); IE (217; Sintesi-jarduera); ZIG (218;4 eta 8b); KLJ (264;2 eta 3); KLJ (270);
Fisikak eta Kimikak gizartearen aurrerapenerako eta hobekuntzarako dituzten mugari historiko eta gaur egungo garrantzitsuetan zientzialariek duten zereginaren eta kultura zientifikoaren balorazioa. *	IE (150;6); IE (151; 7);
Ikerketa zientifikoaren metodologiak: gaiak identifikatu eta formulatu, hipotesiak egin eta horiek esperimentuak eginez egiaztatuz. *	ZIG (22;4); (62;15); ZID (12;1); IE (49;8); (81;13); ZIG (237;8)

B. Materia	Gaia / Jarduera-adibideak
Sistema materialak: disoluzioei eta gasen buruzko hainbat ikas-problemaren eta -egoeraren ebazpena, beste sistema material esanguratsu batzuen artean. *	9. gaia (208 eta 209) STEM (259 eta 259)
Eredu atomikoak: eredu atomiko klasiko eta kuantiko nagusien garapen historikoa eta partikula subatomikoen deskribapena, Fisikaren eta Kimikaren aurrerapenekin duten harremana ezarritik. *	8. gaia HKK (260)
Atomoen egitura elektronikoa: atomo baten konfigurazio elektronikoa eta horrek taula periodikoan duen posizioarekin eta bere propietate fisiko-kimikoekin duen erlazioa. *	8. gaia Ikasegoera
Konposatu kimikoak: euren prestakuntza, propietate fisiko eta kimikoak, eta ingeniariak edo kirola bezalako beste arlo batzuetan duten erabilgarritasunaren eta garrantziaren balorazioa. *	8., 9. eta 10. gaiak Ikasegoerak
Materia kantitatearen kuantifikazioa: izaera desberdineko sistema materialen mol kopuruaren kalkulua, ingurune zientifikoan hura neurtzeko eta adierazteko moduak erraztasunez erabiliz. *	9. gaia
Nomenklatura inorganikoa: substantzia sinpleen, ioien eta konposatu kimiko bitarren eta hirutarren izendapena, IUPACen arauen arabera. *	Eranskina 184
Nomenklatura organikoari buruzko sarrera: konposatu organiko mono-funtzionalen izendapena, IUPACen arauetatik abiatuta, karbonoan oinarritutako inguruneko konposatu ugari ulertzeko oinarri gisa. *	Eranskina 238

C. Energia	Gaia / Jarduera-adibideak
Energia: energiaren formei eta aplikazioei buruzko hipotesien formulazioa eta egiaztaketa, energiaren propietateetatik eta kontserbazio-printzipiotik abiatuta, eguneroko egoeretan energia mekanikoarekin lotutako problemak esperimendatzeko eta ebazteko oinarri gisa. *	5. gaia
Energia-transferentziak: lana eta beroa, indarrekin edo temperatura-diferentziarekin lotutako sistemen arteko energia-transferentziarako modu gisa. Argia eta soinua, energia transferitzen duten uhin gisa. *	5., 6. eta 7. gaiak Ikasegoera (7. gaia)
Energia gure munduan: eguneroko bizitzan kontsumitutako energiaren balioespena, informazio egiaztatua bilatuz, esperimendatuz eta arrazoiketa zientifikoa eginez, energiak gizartean duen garrantzia, ekoizpena eta bere erabilera arduratsua ulertuz. *	5. eta 6. gaiak Ikasegoerak (5. eta 6. gaiak)

D. Elkarrekintza	Gaia / Jarduera-adibideak
Gorputz baten mugimendua deskribatzen duten magnitude, ekuazio eta grafiko nagusien aurreikuspena eta egiaztapena, esperimendazioa eta arrazoiketa matematikoa erabiliz, eta eguneroko egoerekin eta bizi-kalitatearen hobekuntzarekin lotuz. *	1. gaia Ikasegoera
Indarra gorputzen aldaketan eragile gisa: beste eremu batzuetan —adibidez, diseinuan, kirolean edo ingeniartzan— aplikatzen den Fisikaren oinarriko printzipioa. *	2. gaia
Indarren izaera bektoriala: oinarriko aljebra bektorialaren erabilera indarrekin eragiketarik grafikoki eta zenbakitan egiteko, eta indar multzoen mende dauden sistemetan lotutako problemak ebazten aplikatzeko, eguneroko egoeretan duen garrantzia baloratuz. *	2. gaia
Eguneroko ingurunean indar nagusiak: pisua, normala, marruskadura, tentsioa edo bultzada, eta haien erabilera hainbat agertokitan fenomeno fisikoak azaltzeko. *	2. gaia Ikasegoera
Grabitazio unibertsalaren legea: unibertsoa osatzen duten gorputzen arteko erakarpena. Pisua, kontzeptu fisiko gisa. *	2. gaia
Indarrak eta presioa fluidoetan: indarrek eta presioak likidoetan eta gasetan dituzten efektuak. Efektu horiek deskribatzen dituzten oinarriko printzipioak. *	3. gaia Ikasegoera

D. Aldaketa	Gaia / Jarduera-adibideak
Ekuazio kimikoak: erreazio kimikoen doikuntza eta estekiometrian oinarritutako aurreikuspen kualitatiboaren eta kuantitatiboaren egikaritzea, industriaren, ingurumenearen eta gizartearen prozesu fisiko-kimikoekin lotuta. *	9. eta 10. gaiak Ikasegoerak
Erreakzio kimiko interesgarrien deskribapen kualitatiboa: errekuntza-erreakzioak, neutralizazioa eta prozesu elektrokimiko sinpleak, teknologian, gizartean edo ingurumenean dituzten inplikazioak baloratuz. *	9. eta 10. gaiak Ikasegoerak
Erreakzio kimikoen abiadura eragina duten faktoreak: atomoen berrantolaketa gertatzeko moduaren ulermena, talken teoria bezalako ereduak aplikatuz eta eguneroko prozesu kimiko garrantzitsuetan aurreikusteak eginez.	9. eta 10. gaiak Ikasegoerak

2.8. Gida didaktikoaren azalpena

Aurkibidea

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

1. Helburu didaktikoak (ikasleen irteera-profila)

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, ikasleek beren prestakuntza-ibilbidearen aldi hori amaitzean funtsezko konpetentzien zer garapen-maila lortu nahi den, etengabeko ikaskuntza-prozesuaren zati gisa.

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

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

Testuliburuan denetarik jarduerak planteatu dira konpetentziak garatzeko helburuarekin (gaia lantzeko jarduerak, ikasleen hasierako ezagutza, ikasegoerak, STEM konpetentzia lantzea, Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia lantzea, konpetentzia digitala, Garapen Jasangarrirako Helburuak, Emakumearen rola zientzian eta teknologian, ebaluazio-jarduerak, autorregulazio-jarduerak...).

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

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

2. Oinarrizko jakintzak: ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura

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

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

Eduki horiek guztiak honela antolatuta daude jakintzagaiaren curriculumaren arabera:

A. Oinarrizko trebetasun zientifikoak

B. Materia

C. Energia

D. Elkarrekintza

E. Aldaketa

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

1. Oinarrizko trebetasun zientifikoak
2. Zinematika
3. Dinamika
4. Fluidoak
5. Lana eta energia
6. Beroa eta tenperatura
7. Argia eta soinua
8. Egitura atomikoa, taula periodikoa eta lotura kimikoa
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika ez-organikoan
9. Erreakzio kimikoak
10. Kimika eta gizartea
ERANSKINA. Formulazioa eta izendapena kimika organikoan

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako eduki guztiak lantzen dira, eta dagozkion ebaluazio-irizpideak betetzeko jarduerak proposatzen dira. Gidaliburuan 49tik 52ra bitarteko orrialdeetako tauletan adierazi dugu nola lotzen diren tes-
tliburuko jarduerak eta curriculumaren edukiak.

Gaia / Ikasegoera	Oinarrizko jakintzak
<p>1. gaia. Oinarrizko trebetasun zientifikoak</p>	<p>Galdera, hipotesi eta aieru zientifikoak. Informazioa bilatzeko eta kolaboraziorako estrategiak: tresna digitalak eta zientzian maiz erabiltzen diren formatuak (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena, etab.).</p> <p>Informazio zientifikoko iturri fidagarriak: aitortzea eta erabiltzea. Gai zientifiko jakin bati erantzuteko saiakuntzak eta landa-lana, tresnak eta espazioak (laborategia, ikasgelak, ingurunea...) modu egokian erabiliz.</p> <p>Fenomeno naturalak behatzeko eta horiei buruzko datuak hartzeko metodoak. Eraitzen analisia pentsamendu logiko edo konputazionalaren bidez.</p> <p>Prozesuen, eraitzen edo ideien komunikazioa formatu analogiko edo digitaletan (aurkezpena, grafikoa, bideoa, posterra, txostena...).</p> <p>Espazio bakoitza erabiltzeko arauak errespetatzea; horrela norberaren eta komunitatearen osasuna, sareetako segurtasuna eta inguru-menarekiko errespetua ziurtatuz eta babestuz.</p> <p>Oinarrizko hizkuntza zientifikoa, unitateen sistemen maneiu egokia barne. Zientziek gizartearen aurrerapenean eta hobekuntzan dituzten mugari historiko eta gaur egungo garrantzitsuenetan zientzialariek duten zereginaren eta kultura zientifikoaren balorazio kritikoaren jarraibideak.</p>
<p>2. gaia. Zinematika Ikasegoera. Zer egin daiteke trafiko-istripuak murrizteko?</p>	<p>Gorputz baten mugimendua deskribatzen duten magnitude, ekuazio eta grafiko nagusien aurreikuspena eta egiaztapena, esperimendua eta arrazoiketa matematikoa erabiliz, eta eguneroko egoerekin eta bizi-kalitatearen hobekuntzarekin lotuz.</p>
<p>3. gaia: Dinamika Ikasegoera. Nola higitzen dira satelite artifizialak?</p>	<p>Indarra gorputzen aldaketan eragile gisa: beste eremu batzuetan —adibidez, diseinuan, kirolean edo ingeniartzan— aplikatzen den Fisikaren oinarrizko printzipioa.*</p> <p>Indarren izaera bektoriala: oinarrizko aljebra bektorialaren erabilera indarrekin eragiketarako grafikoki eta zenbakitan egiteko, eta indar multzoen mende dauden sistemekin lotutako problemak ebazten aplikatzeko, eguneroko egoeretan duen garrantzia baloratuz.*</p> <p>Eguneroko inguruneke indar nagusiak: pisua, normala, marruskadura, tentsioa edo bultzada, eta haien erabilera hainbat agertokitan fenomeno fisikoak azaltzeko.*</p> <p>Grabazio unibertsalaren legea: unibertsoa osatzen duten gorputzen arteko erakarpena. Pisua, kontzeptu fisiko gisa...*</p>
<p>4. gaia: Fluidoak Ikasegoera. Zergatik flotatzen dute itsasontziak?</p>	<p>Indarrak eta presioa fluidoetan: indarrek eta presioak likidoetan eta gasetan dituzten efektuak. Efektu horiek deskribatzen dituzten oinarrizko printzipioak.*</p>
<p>5. gaia: Lana eta energia Ikasegoera. Kontserbatzen al da energia?</p>	<p>Energia: energiaren formei eta aplikazioei buruzko hipotesien formulazioa eta egiaztapena, energiaren propietateetatik eta kontserbazio-printzipiotik abiatuta, eguneroko egoeretan energia mekanikoarekin lotutako problemak esperimendatzeko eta ebazteko oinarri gisa.*</p>
<p>6. gaia: Beroa eta tenperatura Ikasegoera. Gutxitu al daiteke etxean kontsumitzen den energia?</p>	<p>Energia-transferentziak: lana eta beroa, indarrekin edo tenperatura-diferentziarekin lotutako sistemen arteko energia-transferentziarako modu gisa. Argia eta soinua, energia transferitzen duten uhin gisa.*</p> <p>Energia gure munduan: eguneroko bizitzan kontsumitutako energiaren balioespina, informazio egiaztatua bilatuz, esperimendatuz eta arrazoiketa zientifikoa eginez, energiak gizartearen duen garrantzia, ekoizpena eta bere erabilera arduratsua ulertuz.*</p>

<p>7. gaia. Argia eta soinua Ikasegoera. Eraginkorrak al dira eguzkitako kremak?</p>	<p>Energia-transferentziak: lana eta beroa, indarrekin edo tenperatura-diferentziarekin lotutako sistemen arteko energia-transferentziarako modu gisa. Argia eta soinua, energia transferitzen duten uhin gisa.*</p>
<p>8. gaia: Egitura atomikoa, taula periodikoa eta lotura kimikoa Ikasegoera. Zer material behar dira espazioa esploratzeko?</p>	<p>Eredu atomikoak: eredu atomiko klasiko eta kuantiko nagusien garapen historikoa eta partikula subatomikoen deskribapena, fisikaren eta kimikaren aurrerapenekin duten erlazioa ezarriz.* Atomoen egitura elektronikoa: atomo baten konfigurazio elektronikoa eta horrek taula periodikoan duen posizioarekin eta bere propietate fisiko-kimikoekin duen erlazioa.* Konposatu kimikoak: euren prestakuntza, propietate fisiko eta kimikoak, eta ingeniartza edo kirola bezalako beste arlo batzuetan duten erabilgarritasunaren eta garrantziaren balorazioa.* Materia kantitatearen kuantifikazioa: izaera desberdineko sistema materialen mol kopuruaren kalkulua, ingurune zientifikoa hura neurtzeko eta adierazteko moduak erraztasunez erabiliz.*</p>
<p>9. gaia: Erreakzio kimikoak. Ikasegoera. Litekeena da kimikak ingurumena ez kaltetzea?</p>	<p>Ekuazio kimikoak: erreakzio kimikoen doikuntza eta estekiometrian oinarritutako aurreikuspen kualitatiboan eta kuantitatiboan egikaritzea, industriaren, ingurumenaren eta gizartearen prozesu fisiko-kimikoekin lotuta.*</p>
<p>10. gaia: Kimika eta gizartea Ikasegoera. Zertan aplikatzen dira neutralizazio-erreakzioak eguneroko bizitzan?</p>	<p>Erreakzio kimiko interesgarrien deskribapen kualitatiboa: errektuntza-erreakzioak, neutralizazioa eta prozesu elektrokimiko sinpleak, teknologian, gizartean edo ingurumenean dituzten inplikazioak baloratuz.* Erreakzio kimikoen abiaduran eragina duten faktoreak: atomoen berrantolaketa gertatzeko moduaren ulermena, talken teoria bezalako ereduak aplikatuz eta eguneroko prozesu kimiko garrantzitsuenetan aurreikusteak eginez.</p>

3. Planteamendu didaktikoaren antolaketa

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

1. Hasierako orrialdeak:

Lehenengo orrialde bikoitza:

- Ezkerraldean:

Goian: irudi eta testu motibagarria

Behean: *Zer ikasiko duzu gain honetan? Eta Zer dakizu gai honi buruz?*

- Eskuinaldean: ikasegoeraren aurkezpena eta gaiak garapen jasangarrirako helburuekin dituen loturak.

2. Gaia lantzeko jarduerak

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

“Zer ikasi duzu orain arte?” jarduera-multzoa dugu, ikaskuntzaren ebaluazio jarraitua egiteko. Atal horretan ikasitakoari buruzko hausnarketa proposatzen.

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

3. Ikasegoeraren ebazpena

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

4. Zer ikasi duzu gai honetan?

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

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta funtsezko konpetentziak eta konpetentzia espezifikoak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaskuntza erraztea (laguntzea) egokitzen zaio irakasleari. Zientzian ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude konpetentziak garatzeko bideratutako lan-proposamenak. Horretarako, bi ezaugarri hauek hartu ditugu oinarri: batetik, curriculumaren konpetentzia-ikuspegia; bestetik, zientziaren didaktika gidatzen duten joera berriztatzaileak.

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

A. Ikasegoerak

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

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

Gaia / Ikasegoera	Azken ekoizpena
2. gaia: Zinematika Ikasegoera. Zer egin daiteke trafiko-istripuak murrizteko?	Dekalogo bat prestatzea egun gertatzen diren trafiko-istripuei aurre egiteko zer neurri hartu daitezkeen adieraziz. Neurri horiek guztiak egoki azaldu beharko dira ebidentzia zientifikoa baliatuz.
3. gaia: Dinamika Ikasegoera. Nola higitzen dira satellite artifizialak?	Egun erabiltzen ari diren zenbait sateliteren inguruko informazioa bilatzea, eta satellite horien ezaugarri nagusiak aztertzea. Informazio horri formatu digital egokia ematea eta talde osoaren aurrean aurkeztea.
4. gaia: Fluidoak Ikasegoera. Zergatik flotatzen dute itsasontziek?	Itsasontzi bat diseinatzea eta garraia dezakeen zamarik handiena zehaztea.
5. gaia: Lana eta energia Ikasegoera. Kontserbatzen da energia?	Energiaren kontserbazioa ardatz hartuta, eskutitz bat idaztea udaleko ingurumeneko zinegotziari energia modu jasangarriagoan erabiltzeko zenbait ideia proposatuz.
6. gaia: Beroa eta temperatura Ikasegoera. Gutxitu al daiteke etxean kontsumitzen den energia?	Horma-irudi batean adieraztea zer neurri hartu daitezkeen etxe bateko energia-konsumoa murrizteko.
7. gaia: Argia eta soinua Ikasegoera. Eraginkorrak al dira eguzkitako kremak?	Inkesta bat prestatzea jendeak erradiazioari buruz (eguzki-erradiazioa eta sakelako telefonoen erradiazioari buruz) zer uste duen (zer dakien) jakiteko eta erradiazio horri aurre egiteko zer neurri hartu behar diren jakiteko.

<p>8. gaia: Egitura atomikoa, taula periodikoa eta lotura kimikoa</p> <p>Ikasegoera. Zer material behar dira espazioa esploratzeko?</p>	<p>Espazio-ontzi bat egiteko eta hornitzeko zer materialak behar diren aztertzea, metal bakoitzaren eta erabilera egoki elkartzuz. Informazio guztia horma-irudi batean antolatu beharko da.</p>
<p>9. gaia: Erreakzio kimikoak.</p> <p>Ikasegoera. Litekeena da kimikak ingurumena ez kaltetzea?</p>	<p>Interneten Kimika Berdeari eta Ingurumen Kimikari buruzko informazioa ematen duten zenbait bideo bilatzea eta bertan emandako informazioa aztertzea.</p>
<p>10. gaia: Kimika eta gizartea</p> <p>Ikasegoera. Zertan aplikatzen dira neutralizazio-erreakzioak eguneroko bizitzan?</p>	<p>Infografia bat egitea neutralizazio-erreakzioen ezaugarriak eta aplikazioak kontuan hartuta.</p>
<p>Ikasegoera. Zer egin daiteke trafiko-istripuak murrizteko?</p>	<p>Dekalogo bat prestatzea egun gertatzen diren trafiko-istripuei aurre egiteko zer neurri hartu daitezkeen adieraziz. Neurri horiek guztiak egoki azaldu beharko dira ebidentzia zientifikoa baliatuz.</p>

B. Funtsezko kompetentziak

STEM konpetentzia lantzea. Zientziaren kontzeptuak, legeak eta prozesuak ikastea baino askoz gehiago da zientzia ikastea. Liburuan, zientziak norberaren bizitzan eta ingurunean nola eragiten duen ikasiko dute ikasleek.

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

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

Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia. 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, jardura zientifikoa da, zientzialariaren berezko ezaugarriak baitira arretaz, izpiritu 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 jardura da.

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

Ikasten ikasteko konpetentzia. Ikasitakoari buruzko gogoeta (autorregulazioa) eta ikasten ikasteko zenbait prozedura lantzen dira atal honen bidez. Besteak beste, jardura hauek daude material didaktikoan:

- Partekatu zure ezagutza!
- Autorregulazio-jarduerak

- Ikasketa kooperatiboa: 4-2-1 antolamendua laborategiko jardueretan
- Entzumena lantzea
- Kontzeptu-mapak egitea
- Internet erabiltzea informazioa bilatzeko
- Gaiari buruzko gogoeta orokorra

C. Garapen jasangarrirako helburuak eta Emakumearen eginkizuna zientzian eta teknologian

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

D. Ebaluazio-jarduerak

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

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

4. Metodologia: nola erabili testuliburua

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

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

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

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

4.1. Ikasteko eta irakasteko ereduak

Eredu hauek balia daitezke, nagusiki:

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

Gure proposamen didaktikoak lehenengo biak lehenesten ditu.

4.2. Taldekatzeak

Testuliburua ez dago pentsatuta irakasleak gai bakoitzari buruzko azalpenak emateko eta adibide gisako ariketak egiteko, hau da, irakaslea prozesuaren protagonista nagusia izateko; aitzitik, ikasleek izan behar dute ikasteko eta irakasteko prozesuaren egile nagusiak. Hori dela eta, argi eta garbi utzi behar dugu lehenbiziko unetik beretik

nola antolatuko dugun gela. Lau ikaslerekin osatutako talde txikiak egingo ditugu, eta talde-mota hori izango da jarduera gehienen antolamendu-sistema nagusia.

Oso garrantzitsua da taldekide guztiak aurrez aurre egotea, eta denek arbelera edo irakaslearen lekura begiratzeko aukera izatea (inor ez egotea bizkarra emanda). Talde horiek finkoak edo aldakorak izan daitezke, eta denek gai bera edo gai ezberdinak landu ditzakete. Modu kooperatiboan egingo dute lan, 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 banatu ditzakegu ohiko ikastorduak: hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera. Berrogeita hamar minutuko ikastordu batean, esaterako, hurrenez hurren, 5-10, 35-40, eta 5-10 minutuko iraupena eman diezaiokegu atal bakoitzari.

Ezaugarri hauek dituzte atal horiek:

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

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

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

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

4.4. Programazio didaktikoa egitea

Jarraian zehaztuta daude programazio didaktikoa egiteko lagungarriak diren atalak:

1. Konpetentziak

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

2. Helburuak

3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarriko konpetentziak

A. Ikasmaterialaren helburuak

3. Ikasegoerak

3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

3. Ikasegoerak

4. Edukiak

3.2.2. Lantzen diren edukiak

3.2.3. Curriculumaren euskal dimentsioa ikasmaterialean

3.2.7. Edukiak, ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-adierazleak

5. Ebaluazio-irizpideak eta lorpen-mailaren adierazleak

3.2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak

3.2.7. Edukiak, ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-adierazleak

6. Erabaki metodologikoak eta didaktikoak

3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

1. Estrategia metodologiko orokorrak

2. Ikasteko eta irakasteko ereduak

4. Taldekatzeak

5. Denbora

6. Irakaslearen lana

7. Hizkuntzen trataera

8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak

3.2.3. Curriculumaren euskal dimentsioa ikasmaterialean

3.2.6. Proposatzen diren jarduera-ereduak

7. Ebaluazio-tresnak

3.2.3. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak

8. Curriculuma garatzeko materialak eta baliabideak

Testuliburua: Fisika eta Kimika DBH 4. maila. Erein

5. Baliabide osagarriak

5.1. Gaian sakontzeko materiala

Ikaslearentzat: ikasleek hainbat bilaketa-jarduera egin behar dituzte (Interneten nagusiki) informazio osagarria lortzeko; gainera, informazio hori egoki bilatzeko eta haren fidagarritasuna aztertzeko zenbait atal eta jarduera ere proposatu 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 (2020). *¿Cómo aprendemos?: Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Bartzelona: Grao.
- Heziberri 2020 (2014). Hezkuntza-eredu pedagogikoaren markoa. Eusko Jaur-laritz. Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kultura Saila.

- Harlen, Wynne eta beste (2010): *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Association for Science Education-ek argitaratua.
- Pedrinacci, Emilio eta beste (2009) “11 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia científica”. Editorial GRAO.
- Amado Moya, Jesús. *El lenguaje científico y la lectura comprensiva en el área de ciencias* (2003). Nafarroako Gobernua.
- Caamaño, A. eta beste (2002). “La enseñanza de las ciencias en Europa: un monográfico europeo ¿por qué?”, *Alambique* (2002, urtarrila).
- Caamaño, A. (2001). “Repensar el curriculum de química en los inicios del siglo XXI”, *Alambique* (2001, 29. zkia).
- González, F. (2001). “Biología para una nueva generación. Nuevos contenidos, nuevos continentes”, *Alambique* (2001, uztaila).
- J. Reid, David eta Hodson (1993). *Ciencia para todos*. Narcea, Madril.
- Claxton, Guy (1991). *Educar mentes curiosas*.
- *El reto de la ciencia en la escuela*. Visor (1994), Madril.
- Wakefield, MA. (2008). *Universal design for learning guidelines version 1.0*. CAST

5.3. Webguneak

Irakaslearen lanerako, interesgarriak izan daitezke webgune hauek:

- 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>
- EDIA proiektua: <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

- Luis Zaballos, Carlos García Llorente eta Puri Martínez Aretxabala.

**JARDUEREN
ERANTZUNAK**

1. gaia

Oinarrizko trebetasun zientifikoak

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

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

HIZKUNTZA-KOMUNIKAZIORAKO KONPETENTZIA (7. or.)

1. Ikaslearen erantzuna.
2. Taulan adierazita daude erantzunak.

Laborategiko lan-ohiturak	Zuzena	Okerra
A. Garrantzitsuena da egiten ari den lana bukatzea eta, beharrezkoa bada, lan-mahai gainean bazkaltzea.		X
B. Babesteko baliabide guztiak erabiltzea: betaurrekoak, eskularruak, ilea biltzeko txanoa...	X	
C. Laborategian bero handia egiten badu, ahalik eta sandaliarik erosoena jantzi behar dira.		X
D. Lan-mahaia ahalik eta garbien eta ordenatuen eduki behar da, baina armairuen barrualdean gauzak edozein modutan egon daitezke.		X

3. Ikaslearen erantzuna.

1. (9. or.)

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 zientifikoa deitutakoa komunitate zientifikoak hartzen duen jokaera-patroietako bat besterik ez da. Beraz, ez da singularrean hitz egin behar metodo zientifikoaz, ez baita arau-sistema bakarra eta aldaezina.

2. (10. or.)

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

3. (11. or.)

Behaketa deritzo zerbait ikusteko prozesuari eta gertatutakoari buruzko informazioa jasotzeari.



Ikustearekin lotzen bada ere askotan, bost zentzumenak balia ditzakegu behaketak egiteko. Galderei erantzuteko eta zentzuzko hipotesiak plazaratzeko eginen dira behaketak.

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

Adibidea: ikasle batek jakin nahi du zer jaki-mota duen nahiago bere katuak. Horretarako, bi produktu erosi ditu, eta horietako bakoitza ontzi batean jarri du. Bietatik kantitate bera jarri du. Nahiko denbora igaro ondoren, produktu bakoitzetik katuak zenbat jan duen behatu 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.

Behako taulan ikus ditzakegu esperimentuan egindako behaketak:

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

4. (11. or.)

Lehenengo jardueraren erantzunean adierazi bezala, metodo zientifikoa ez da arau-sorta zurruna, hau da, ez da argi eta garbi zehaztutako urrats-multzoa; horrela balitz, prozedura bakarra legoke zientzia modu egokian egiteko, gainerrako 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. or.)

Ikaslearen erantzuna

6. (12. or.)

Fake news edo albiste faltsuak egiazkoak ez diren edo manipulaturik dauden informazioa dutenak dira. Albiste klasikoen itxura izan dezakete, baina edukiak publikoak engainatzea du helburu.

Albiste horiek identifikatzeko, arau hauek har daitezke kontuan:

- Kontrastatu albisteak hainbat hedabidetan.
- Erabili nolabaiteko ospea duten komunikabideetako informazioak.
- Saihestu fidagarriak ez diren blogak eta orriak. URL arraro bat aurkitzen baduzu, zuhur jokatu beharko duzu.

- Kontsultatu egilea. Aipatzen ez bada edo izena asmatua bada, susmatu egin behar duzu.
- Ziurtatu albisteak testuingurua duela. Fake news delakoetan ez dago testuingururik edo testuingurua manipulatzeko da, irakurleengan sentsazio eta emozio jakin batzuk eragiteko.
- Egiaztatu edukia. Komunikabideak inpartzialak dira albisteetan; 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 hautematen baduzu edo hala dela susmatzen baduzu, kalifika ezazu eduki ez-gai gisa, sare sozial gehienetan dagoen «Spam» botoia erabiliz.

Informazioa osatzeko, webgune honetara jo dezakezu:

[Cómo combatir las fake news \(europa.eu\)](http://europa.eu)

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (12. or.)

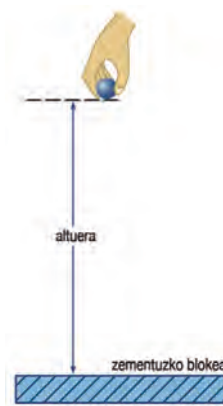
1. Erantzun zuzena: D) Problema bat aurkitzea.
2. Erantzun zuzena: D) Zientzia-aldizkari bateko artikulua.
3. Erantzun zuzena: D) Zehaztasuna (doitasuna).
4. Ikaslearen lana: autorregulazio-jarduerak.

7. (13. or.)

Bai, galdera horiek guztiak zientifikoak dira. Litekeena da esperimendu bat planifikatzea (ikasleen maila kontuan hartuta, zaila izango da esperimendua egi-tea) eta galderari dagokion erantzuna modu zientifikoan ematea.

8. (13. or.)

- a. Muntaketa esperimentalaren eskema grafikoa:
- b. A eta C (zementuaren sendotasuna eta konposizioa).
- c. Aldagai askea: zementuaren zuntz-portzentajea
Mendeko aldagaia: bolaren jaiste-altuera
- d. Ondorioa: zenbat eta handiagoa izan zementuaren zuntz-portzentajea, hainbat eta altuera handiagotik utzi behar dugu bola jaisten, zementuzko blokea apurtzeko. Proporzionaltasuna ez da zuzena (zuntz-portzentajea bikoizten bada, ez da altuera bikoizten).



9. (14. or.)

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 planetak dira gaseosoak?	Zientifikoa
f. Jainkoren batek sortu al zuen Unibertsoa?	Ez zientifikoa

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

10. (15. or.)

Hipotesia zuzena den jakiteko. Hipotesi batek, ontzat edo egokitzat 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 or.)

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

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (15. or.)

1. Ontzietako batean dagoen likidoaren dentsitatea solidoarena (izotz-kuboa) baino handiagoa da; bestean, aldiz, likidoaren dentsitatea solidoarena baino txikiagoa da.

2. **Ikerketa-galdera:** zer lapiko-mota da egokiena (onena barazkiak egosteko)?

Hipotesia: zenbait hipotesi egin daitezke lapikoen arteko desberdintasunak kontuan hartuta:

(1. hipotesia): estalkia duen lapikoan arinago egosiko dira barazkiak.

(2. hipotesia): zenbat eta zabalagoa izan lapikoa, orduan eta arinago egosiko dira barazkiak.

(3. hipotesia): zenbat eta altuagoa izan lapikoa, orduan eta arinago egosiko dira barazkiak.

Aldagai askea: lapikoaren itxura (tamaina, materiala, estalkia).

Mendeko aldagaia: barazkiak egosteko denbora.

Konstanteak: barazkiak (mota eta tamaina berdinak bi kasuetan), lapikoa berotzeko suaren intentsitatea (bero-energia).

3. Ikaslearen lana: autorregulazio-jarduerak.

12. (16. or.)

a. Ikasle-taldeak urrats hauei jarraitu behar die:

- Ur-kantitate jakin bat (100 g) jarri du kobrezko hauspeakin-ontzian, tenperatura jakin batean (20 °C-an).
- Zenbait erregai erabili ditu ur-kantitate bera 20 °C-tik 45 °C-ra berotzeko.
- Erregai bakoitzaren masa jakin bat jarri du erregailuan (masa hori pisatu du balantza batekin eta taulan adierazi du).
- Ura 40 °C-ra igo arte itxaron du. Une horretan, pizgailuan dagoen erregaiaren masa pisatu du berriz, eta taulan idatzi du emaitza.
- Prozesu bera errepikatu du erregai guztiekin.

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

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

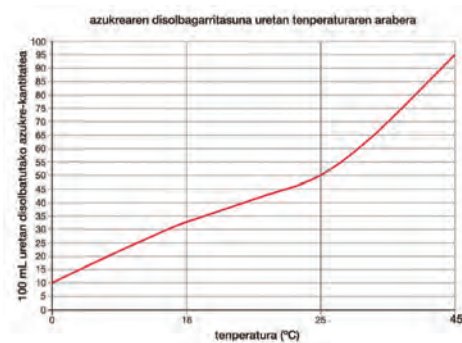
- Aldagai askea:** erregai-mota. **Mendeko aldagaia:** prozesuan kontsumitutako erregaiaren masa (hasierako masa ken bukaerako masa). **Konstanteak:** ur-kantitatea, uraren tenperatura-aldaketa.
- Tresnak: kobrezko ontzia, termometroa, balantza (uraren eta erregaiaren masa neurtzeko) eta erregailua, Substantziak: ura eta etanola.
- Kontsumitutako erregaiaren masa kontuan hartuta (hasierako masa ken bukaerako masa), B erregaia izango da onena, masarik txikiena erre delako (12 g).

13. (17. or.)

- Datuak horrela ikusita, ezin dugu argi jakin zer emaitza lortu diren eta ezin ditugu ondorioak atera.
- Datu-taula eta adierazpen grafikoa.

Uraren tenperatura (°C)	0	18	25	45
Disolbatzen den azukre-kantitatea (g)	10	32	50	95

- Taulak edota grafikoa erabiliz, informazioa errazago bisualizatzen da. Dugarik gabe, askoz hobea da azken sistema horren bidez emandako informazioa paragrafo batean adierazitakoarekin alderatuta. Izan ere, ikerkuntza zientifikoaren ohiko prozedura da emaitza esperimendal tauletan jasotzea eta modu grafikoa (lerro-grafikoa edo barra- edo sektore-diagrama) adieraztea.



14. (18. or.)

Zenbat eta tenperatura altuagoa izan, orduan eta azukre gehiago disolbatzen da.

ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE? (19. or.)

- Erantzun zuzena: B (balizko erroreak gutxitzeko).
- Erantzun zuzena: B (ustekabeko gertaera horren zergatiak txostenean adierazi behar dira).
- Erantzun zuzena: D (neurketa gehien emaitzak antzerakoak izatea, baina ez erabat berdinak).
- Ikaslearen erantzuna: autorregulazio-jarduerak.

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

- Erantzun zuzena: D. komunikatzea.
- Emaitzen berri ematean gaian adituak diren eta lanean ari diren gainerako 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.
- Ikaslearen erantzuna: autorregulazio-jarduerak.

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

1. Erantzun zuzena: A. Biratu globoa bonbilla piztuta dagoela.
2. Galdera guztiak dira egokiak; hala ere, azken biak izan daitezke zentzuzkoenak. Uste izatekoa da langileek egoki prestatu zutela hormigoia eta ondo neurtu zutela haren kantitatea. Autoen kasurako, ez dute zertan hondatu errepideko asfaltoa (dena dela, litekeena da tona-kopuru handiko ibilgailuak pasatzea Gorkaren etxe aurreko errepidetik). Azkenik, hotzaren eta zuhaitzen eragina azter daiteke (printzipioz, bi faktore horiek ez daude langileen mende).

Jardueraren helburua da ikasleek galdera zientifikoak egiteko eta aztertze gaitasuna lantzea.

3. A. Orea prestatzeko behar da energia gehien, % 100 ore kimikoa erabiliz.
B. Paper birziklatua: $1.000 \text{ m}^3/\text{tona}$; ore kimikoa % 100: $10.000 \text{ m}^3/\text{tona}$
Aurrezpena: $9.000 \text{ m}^3/\text{tona}$; 10 tona direnez, $10 \text{ tona} \cdot (9.000 \text{ m}^3/\text{tona}) = 90.000 \text{ m}^3$
C. Paper birziklatua: $4.000 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{tona}$; ore kimikoa % 100: $10.000 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{tona}$
Aurrezpena: $6.000 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{tona}$
D. Ikaslearen erantzuna. Galderak egitea.
4. Erantzun zuzena: B. Atean jo eta erantzuten duen itxaron.
5. Erantzun zuzena: A. Esperimentua hainbat aldiz errepikatzea.
6. Honela gelditu behar dute urratsek: B; C; E; D; A.
7. Erantzun zuzena: A. Emaizak jakinaraztea.
8. Erantzun zuzena: B. Ondorioak atera.
9. Erantzun zuzena: B. Behaketak egiteko.
10. Erantzun zuzena: C. Eroale hobe da kobrezko haria eztauzkoa baino.
11. Erantzun zuzena: D. Esperimentuaren emaitzak ezin badira bikoiztu.

Ikertzaile batek esperimentu batean lortutako datuak fidagarriak izateko, beharrezkoa da ikertzaile horrek antzeko emaitzak lortzea esperimentua hainbat 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 emaitzak errepikagarriak eta erreproduzagarriak izan behar dira.