*DBH*n

Zientzia Ikasteko eta Irakasteko Proposamenak

Lauaxeta Lantaldea

Luis Carlos **Zaballos Ruiz**

Carlos **García Llorente**

Puri **Martinez Aretxabaleta**

Paz **Herrero Ocampo**

Obra honen edozein erreprodukzio 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 Cedrora (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

Eusko Jaurlaritza Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia (2022-VII-12)

Maketazioa: Iván Landa
Ilustrazioak: Iván Landa
© Lauaxeta Lantaldea: Luis Carlos Zaballos Ruiz, Carlos García Llorente, Puri Martínez Aretxabaleta eta Paz Herrero Ocampo.
© EREIN. Donostia 2022
ISBN: 978-84-9109-812-6
L.G.: SS-828-2022

EREIN Argitaletxea. Tolosa Etorbidea 107
20018 Donostia
T 943 218 300 F 943 218 311
e-mail: erein@erein.eus
www.erein.eus

Inprimatzailea: Gertu
Zubillaga industrialdea 9, 20560 Oñati
T 943 783 309 F 943 78 31 33
e-mail: gertu@gertu.net

Aurkibide orokorra

1. Sarrera: proiektu pedagogikoa 5

2. Ikerkuntza-trebetasunak lantzen 57

3. Hizkuntza-trebetasunak lantzen..... 127

4. Ebaluazio-probak..... 155

5. Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak 207

1. ATALA

Sarrera: proiektu pedagogikoa

Aurkibidea

Orrialdea	Jarduera
6	3.1. Proiektuaren ezaugarriak
11	3.2 Proiektuaren edukia
11	3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak
11	A. Ikasmaterialaren helburuak
14	B. Hezkuntza-ikuspegi konpetentziala
17	C. Lotura indarrean dagoen curriculumaren planteamenduarekin
25	3.2.2. Lantzen diren edukiak
27	3.2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa ikasmaterialean
28	3.2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak
32	3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoak
32	1. Estrategia metodologiko orokorrak
34	2. Ikasteko eta irakasteko ereduak
38	3. Arazo-egoerak
39	4. Taldekatzeak
40	5. Denbora
41	6. Irakaslearen lana
42	7. Hizkuntzen trataera
43	8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak
45	3.2.6. Proposatzen diren jarduera ereduak
48	3.2.7. Gida didaktikoaren azalpena

3.1. Proiektuaren ezaugarriak

HEZIBERRI 2020 Hezkuntza Eredu Pedagokikoaren Markoaren arabera, konpetentzietan oinarritzen den hezkuntza-ikuspegiari heltzen dioten material didaktiko egokiak behar dira. Hori horrela izanik, eta Hezkuntza Sailaren 2021eko uztailaren 20ko Aginduak eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea da proiektu honen ***helburua***; hortaz, indarrean den curriculumean zehazturiko Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako zientzietako jakintzagaiei dagozkien lan-materialak garatzea da lantalde hau eratzen dugunon ***asmoa***.

Eskaera honi dagokionez, **Bigarren Hezkuntzako Zientzia Ikasgaiak** (Biologia eta Geologia, Fisika eta Kimika, Kultura Zientifikoa eta Lan Jarduerari Aplikatutako Zientziak) ikasteko eta irakasteko baliabide didaktikoak prestatzea da betebeharreko zeregina. Eskaera honi erantsitako material didaktikoaren laginaz gainera, dagoeneko argitaratuta dauden DBH-ko Fisika eta Kimikako (2., 3. eta 4. mailak), Biologia eta Geologiako (1., 3. eta 4. mailak) eta Kultura Zientifikoko (4. maila) ikaslearen testuliburuak eta irakaslearen gidaliburuak har daitezke material honen eredutzat (EREIN argitaletxearen www.erein.org webgunean daude –ikusteko eta jaisteko prest– aipaturiko liburuen lehenengo kapituluak lanaren egituraz jabetzeko).

Euskara egokia eta zuzena erabiltzeaz gainera, ***oinarrizko gaitasunak (zeharkakoak zein diziplina barrukoak) garatzeko baliagarriak diren materialak sortzea da lanaren xede nagusia***. Helburu horretarako, bi ezaugarri hauek hartu ditugu oinarri: batetik, Heziberri 2020 proposamenari jarraitzen dion hezkuntza-ikuspegi konpetentziala; eta, bestetik, zientziaren didaktika gidatzen duten joera berriztaileak.

Talde honetako kideok aspaldian hasi ginen hezkuntza-materialak garatzen eta Hezkuntza Sailak abian jarritako hainbat deialditan parte hartzen (1989-1990, 1990-1991, 1996-1997, 1997-1998, 1999-2000, 2000-2001 eta 2002-2003 ikasturteetan egin ditugu zenbait lan LAUAXETA lantaldea izenarekin). Hasiera hartan, Jon Landabide eta Luis Zaballos taldekideok aritu ginen lanean IES Mungia BHIn ("LAUAXETA" institutua zuen izena garai hartan).

Carlos García Llorente –Paz Herrero Ocampo eta Beatriz Arizagarekin batera– elkarlanean aritu zen "Meteorologia gela" / "Aula de meteorología" CDa osatzen (Euskalmetek argitaratua). Bestalde, Carlos García Llorentek parte hartu zuen baliabide digitalak sortzeko "ORIXE Proiektua"n. Era berean, EREIN argitaletxeak argitaratutako "Kanpo-eragile geologikoak eta haien arriskuak" eta "Agentes geológicos y sus riesgos" bi CDen egilea da.

Material horiek guztiak gure eguneroko jardunaren ondorio izan dira; eta, apurka-apurka, ikasgelako apunte xumeak izatetik (zirriborroak, azken finean) ederki maketaturiko liburuak izatera igaro dira; horrela, materialak txukuntzeko ez ezik (hainbat irudi, grafiko, eskema eta abar egoki berregiteko eta diseinatzeko aukera izan dugu), materialari buruzko gogoeta sakona egiteko parada ere izan dugu.

Gainera, lan hori egiteko ezinbestekoa da talde gisa ondo funtzionatzea; gaur egun, irakasleok ezin gara bakarka aritu, garai bateko maisu-eskolak ematen. Elkarlana eta komunikazioa funtsezkoak dira, hortaz. Hainbat hainbat alde on ditu lan-prozedura horrek:

- eztabaidatzeko eta akordioak lortzeko bidea zabaltzen du.
- taldekideen autorregulazioari laguntzen dio.
- ideiak alderatzeko aukera ematen du.

– taldekideen arteko lan-harremanak sendotzen ditu (irakasle-sareak sortzen laguntzen du).

Orain artean, Natura-Zientzietako irakasgai hauen testuliburuak eta gidaliburuak osatu ditugu:

- Fisika eta Kimika DBHko 4. maila, ikaslearen testuliburua.
- Fisika eta Kimika DBHko 4. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 4. maila, ikaslearen testuliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 4. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Fisika eta Kimika DBHko 3. maila, ikaslearen testuliburua.
- Fisika eta Kimika DBHko 3. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 3. maila, ikaslearen testuliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 3. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Fisika eta Kimika DBHko 2. maila, ikaslearen testuliburua.
- Fisika eta Kimika DBHko 2. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 1. maila, ikaslearen testuliburua.
- Biologia eta Geologia DBHko 1. maila, irakaslearen gidaliburua.
- Kultura zientifikoa DBHko 4. maila, ikaslearen testuliburua.
- Kultura Zientifikoa, DBHko 4. maila, irakaslearen gidaliburua.

Material didaktikoa osatzeko prozedurari dagokionez, lan-segida honi jarraitu ohi diogu lantalde honetako kideok:

1. Jakintzagaiari dagokion curriculuma aztertzea (edukiak, ebaluazio-irizpideak…).
2. Liburuaren atalak (multzoak, kapituluak…) banatzea.
3. Liburuaren atal komunak zehaztea: arazo-egoerak, integrazio-jarduerak, autorregulazio-jarduerak, ebaluazio-jarduerak (berrikuste azkarra eta berrikuste orokorra).
4. Kapitulu bakoitzaren jarduerak diseinatzen hastea eta curriculumaren edukiekin eta ebaluazio-irizpideekin bat datozela baieztatzea.
5. Kapitulu bakoitzaren jarduerak diseinatzea eta konpetentzia zientifikoaren dimentsioak betetzeko baliagarriak direla baieztatzea.
6. Material didaktikoa multzotan antolatzea, eta koherentzia eta kohesioa duen aztertzea.
7. Material didaktikoa aztertzea, proposatutako metodologiarekin bat datorren baieztatzeko.
8. Material didaktikoa lantzeko erabilitako hizkuntza- eta zientzia-maila egokiak direla baieztatzea.
9. Material didaktikoa goitik behera errepasatzea, akatsak zuzentzea eta konponbideak proposatzea.
10. Material didaktikoaren zenbait unitate edo jarduera gelan probatzea ikasleekin esperimentatzeko.
11. Material didaktikoaren azken bertsioa egitea.
12. Testuliburua edo Irakaslearen gidaliburua EREINek argitaratzea.

Orain arte egindako lana eskaera honekin batera aurkeztutako laginean ikus daiteke. Lana oso aurreratuta dagoela, lagina goitik behera berrikusteari ekingo diogu. Hori horrela izanik, ataza hauek burutuko ditugu:

- Jardueren erantzunak errepasatzea eta baieztatzea (lan horren ondorioz, litekeena da testuliburuan planteatutako jardueraren batek akatsen bat duela ohartzea, eta horrela izanez gero, akats-zerrenda bat erantsiko dugu liburuaren bukaeran).
- Proposatutako jarduera osagarriak (hizkuntza- eta ikerkuntza-trebetasunak lantzen, ariketa gehigarriak…) berriz aztertzea eta dagozkien erantzunak jasotzea (erantzun horiek guztiak liburuan jasoko ez baditugu ere, EREIN argitaletxearen webgunearen plataforman jarriko ditugu irakasleen eskura).
- Konpetentzia zientifikoa garatzeko jarduerak berrikustea eta dagozkien erantzunak biltzea (aurreko atalean bezala, EREIN argitaletxearen webgunearen plataforman jarriko ditugu irakasleen eskura egoteko).
- Material didaktikoa osorik berrikustea, hizkuntza- zein zientzia-maila kontuan hartuta.

XIX. mendetik aurrera eta XX. mende osoan zehar, aurreko historia guztian baino ezagutza zientifiko eta teknologiko askoz gehiago geureganatu ditugu gizakiok. Ezagutza horietako gehienak herritarron ohiko bizimoduan txertatu dira, eta hainbat aplikazio praktiko ekarri dituzte ondorioz. Erabili, erabiltzen ditugu objektu berri horiek, baina ez dugu ezertarako ere pentsatzen zer oinarri zientifiko duten, nola eragingo duten pertsonen bizitzan edo nolako aldaketak ekar ditzaketen gizartean edo ingurumenean.

Zientziaren aurrerakuntzak gure bizimoduan izandako eragina hain da handia, ezen azturarik ohikoenak aldatu baititugu; hortaz, guztiz bidezkoa da pentsatzea gaur egungo gizartean herritarren zientzia-prestakuntza hobetu beharra dagoela. XXI. mendeko herritarrok eskubidea izan behar dugu zientzia-heziketa izateko, bai eta hartarako beharra ere, gizartean era autonomoan, kritikoan eta erantzukizunez jardun ahal izateko. Horregatik guztiagatik, pertsona ororen oinarrizko kulturaren parte izan behar du giza jakintzan integratuta dagoen zientzia-ezagutzak.

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

Hori guztia dela-eta, zientzia-hezkuntza berpizteko beharra dago, eta gazteak erakartzeko ahalegina egin behar dugu. Zientzia ikasteko eta irakasteko prozesua, metodologia alegia, aldatu egin behar da. Ikasleei galdetzen zaienean, metodologia aipatzen dute, askotan, zientziarekiko duten jarrera negatiboa edo neutroa justifikatzeko.

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

Arazo hori ikertzeko eta konponbideak proposatzeko asmoz, Europako Batzordeak diagnostiko bat eta egoera zuzentzeko proposamenak egitea eskatu zion aditu talde bati (High Level Group On Science Education), Michel Rocard burua zela. Lan horren emaitzak eta aholkuak Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe (2007) txostenean bildu zituzten.

Ildo berean, 2008ko urtarrilean Jonathan Osbornek eta Justin Dillonek Nuffield Foundation-erako egindako Science Education in Europe: Critical reflections txostenean, hainbat aholku eman zituzten Ikerketan Oinarritutako Zientziaren Ikaskuntza bultzatzeko eskoletan.

Zientzia ikasteko eta irakasteko metodologia egokia abian jartzeko, honako hau hartu behar dugu kontuan: zientzia ikastea ez da zientzia-ezagutzari loturiko edukiak ezagutzea (adibidez, eguzki-sistema osatzen duten planetak jakitea edo giza gorputzaren atalak ezagutzea); aldiz, lan egiteko prozedura bat da, ikasten ikasteko metodo bat (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 gaurkotasun-gaiak aztertzeko eta eztabaidatzeko gai izan dadin; horrela, bere erabakiak hartu ahal izango du –printzipio eta prozesu zientifikoak eta ebidentzia erabiliz– eta era arduratsuagoan parte hartu gizarte libre eta demokratiko baten kide den aldetik.

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

- ikasleek modu aktiboan parte hartu behar dute;

- ikasleek jarduera esperimentalak egin behar dituzte ikasleek (lan esperimentala bultzatu behar da, baina ez irakasleak egina, ikasleek egina baizik);

- 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 eredu transmisiboa 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 osatu behar ditugu.

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

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

Antzeko taula egin daiteke irakaskuntza tradizionala eta irakaskuntza berritzailea alderatzeko:

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

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

– batetik, ondo antolatu behar ditugu espazioa eta denbora gelan. Ikasle talde txikiak eratzea izan behar da ohiko lan-prozedura (arbelean etengabe hitz egiten eta azaltzen dagoen irakaslearen protagonismoa gutxitu behar dugu), eta sistematikoki antolatu behar ditugu lan-saioak (hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera bereizi behar ditugu ondo 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 kritikatzeko eta aukerak bereizteko oinarria. Hori lortzeko, ikerketak planifikatu, usteak ikertu, informazioa bilatu, ereduak eraiki, lankideekin eztabaidatu eta azalpen koherenteak osatzen dira (Linn, Davis & Bell, 2004). Arazo bat argitzeko edota ikusitako zerbait ulertzeko norberak duen jakin-minak gidatzen du ikertze-prozesua. Beraz, prozesua hasten da ikasleak jakin-mina edota galdera bat eragiten dion zerbait ikusten duenean. Ondoren, behaketak egin, galderak plazaratu, hipotesiak aztertu, aurreikuspenak proposatu, esperimentatu eta ezagupenak eraikiko ditu. Irakaslearen gidapean betiere.

Zalantzarik gabe, Ikerketan Oinarritutako Zientzia Ikasketa bultzatzea da ikasmaterial hauei loturiko proposamena, ikasleak motibatzeko eta kontzeptuak ulertzeko modurik egokiena baita, gure ustez; gainera, problemak ebazteko proposamenarekin lotu dezakegu ikerketan oinarritutako lan-metodoa. Gainera, 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 berariazko metodologiarik konpetentziak irakasteko eta garatzeko, baina zenbait ideia nagusi eman ditzakegu estrategia metodologikoen nondik norakoak argitzeko.

– Atazak dira metodologiaren giltzarria, hau da, ikasleen zereginak (jarduera, lana…) izan behar du ikasteko-irakasteko prozesuaren ardatz nagusia. Curriculuma ez dugu irakasleek azaldu beharreko eduki-zerrenda gisa hartu behar, ikasleek egin beharreko ataza multzo gisa baizik. Informazioa eman beharrean, atazak diseinatu eta proposatu behar ditu irakasleak.

– Ikasteko eta irakasteko prozesua eraginkorra izateko, lan-jarduera hauek egin behar dituzte ikasleek: garrantzizko atazetan inplikatzea; trebetasunak erabiltzea; esploratzea eta interpretatzea; eraikitzea eta esperimentatzea; beren jardueretara egokitzeko feedback-a lortzea; egiten dutenaz hitz egitea; gertatzen denaz hausnartzea; gertatzen dena artikulatzea.

Esandakoa kontuan hartuta, argi eta garbi utzi nahi dugu gure proposamenaren izaera berritzailea: batetik, Heziberri 2020 egitasmoak planteatutako hezkuntza-ikuspegi konpetentzialari jarraitzen dio; bestetik, zientzia ikasteko eta irakasteko proposamen berritzaileak, gaurkotasunekoak, egiten ditu.

3.2 Proiektuaren edukia

3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak

A.- Ikasmaterialaren helburuak

Eskaera honetako beste zenbait ataletan adierazi dugunez, ikasleek konpetentziak lantzeko baliagarriak diren material didaktikoak sortzea da lantalde honek sortu nahi dituen material didaktikoen xedea. Testuinguru horretan, indarrean dagoen curriculumari erreparatu behar diogu eta bertan adierazitako bigarren hezkuntzako zientzia-jakintzagaien **etapako helburuak** hartuko ditugu oinarri gisa. Hona hemen helburu horiek:

JAKINTZAGAI GUZTIETAKO HELBURU KOMUNAK

A. Problemak identifikatzea, planteatzea eta ebaztea, eta ikerketa soil batzuk egitea, banaka nahiz taldean, zientziaren prozedurekiko koherenteak diren estrategiak aplikatuz, hala nola azalpen-hipotesiak formulatzea eta datuak lortzea eta haietatik judizioak egiteko aukera ematen duten emaitzak eta ondorioak ateratzea, iritzi hutsa eta froga zehatzetan oinarritutako ebidentzia bereiziz, zientziak eta teknologiak gizartearekin eta ingurumenarekin dituzten erlazioak aztertzeko, norberaren nahiz gizartearen intereseko egoerei testuingurua aintzat hartuta heltzeko eta erabaki arduratsuak hartu ahal izateko.

B. Zenbait iturritatik –analogikoak nahiz digitalak– lortzea gai zientifikoei buruzko informazioa eta informazio hori erabiltzea, edukia balioetsiz eta kontuan hartuta gai zientifikoei buruzko lanak funtsatzeko, bideratzeko eta lantzeko baliagarritasuna, eta gai horiei buruz nork bere jarrerak hartzea, funtsatuta eta ikuspegi kritikoz.

C. Errealitatea azaltzeko eskemak egitea, kontzeptu, printzipio, estrategia, balio eta jarrera zientifikoak baliatuz, naturako fenomeno nagusiak, eguneroko ingurunea eta gure gizarteko garapen eta aplikazio zientifiko eta teknologiko garrantzitsuenak ikuspegi zientifikotik modu kritikoan aztertzeko eta interpretatzeko.

D. Zientziei buruzko informazioa duten mezuak modu aktiboan eta kritikoan interpretatzea, eta mezu zientifikoak sortzea, ahozko nahiz idatzizko hizkuntza zuzen erabiliz, bai eta beste notazio- eta adierazpen-sistema batzuk ere, zehaztasunez

komunikatu ahal izateko eta zientziaren esparruan azalpenak eta argudioak eman ahal izateko.

E. Zientziaren nolakotasuna, saiakera-izaera eta izaera sortzailea baliatzea, aintzat hartuz dogmatismoak gainditzeko bide eman duten eztabaida nagusiak, baita historian zehar izandako iraultza zientifikoak ere, gizadiaren kultura-bilakaeran ezagutza zientifikoak izan duen garrantzia ulertzeko eta balioesteko, ezinbesteko bitartekoa baita gizakiaren beharrak asetzeko eta haren bizi-baldintzak hobetzeko.

FISIKA ETA KIMIKA

1. Ezagutza zientifikoa baliatzea, naturako fenomenoak nahiz gizakiaren jarduerak eragindakoak interpretatzeko eta zientziaren, teknologiaren, gizartearen eta ingurumenaren arteko interakzioak ikuspegi kritikoz aztertzeko, eta garapen iraunkorraren alde modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzea.

BIOLOGIA ETA GEOLOGIA

1. Gizakiaren organismoari buruzko ezagutza zientifikoa erabiltzea, norberaren gorputzaren funtzionamendua nahiz osasuntsu egoteko baldintzak azalduz, horren bidez osasuna zaintzeko ohiturak garatzeko eta norberaren nahiz komunitatearen ongizatea hobetzeko.
2. Ekosistemen funtzionamenduari buruzko ezagutza zientifikoa erabiltzea, haietan gertatzen diren interakzioak azalduz eta ekosistemen oreka eta hura aldatzen duten faktoreak deskribatuz, horren bidez natura balioesteko eta kudeatzeko nahiz hartaz gozatzeko, zientziak eta teknologiak gizartearekin eta ingurumenarekin dituzten interakzioak ikuspegi kritikoz aztertzeko eta garapen iraunkorraren alde modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzeko.

KULTURA ZIENTIFIKOA

1. Ezagutza zientifikoa baliatzea, zientziak eta teknologiak pertsonen bizitzan eta osasunean duten eragina ikuspegi kritikoz aztertzeko, baita zientziaren eta gizartearen nahiz ingurumenaren arteko interakzioak aztertzeko ere, eta ebidentzia zientifikoetan oinarritutako iritziak eratzeko nahiz interes zientifiko-sozialeko gaietan modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzeko.

LAN JARDUERARI APLIKATUTAKO ZIENTZIAK

1. Zientziak eta teknologiak egindako ekarpenak baliatzea, natura-baliabideen kontserbazioa, zaintza eta babesa sustatzeko, baliabideen erabilera jasangarria bideratzeko prebentzio-neurriak aintzat hartuz, eta garapen iraunkorraren alde modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzea.
2. Industrian, nekazaritzan eta energia-ekoizpenean sortzen diren eragile kutsatzaile motei buruzko ezagutza erabiltzea, ingurumenean eragiten duten inpaktua aztertzeko eta ingurumena kontserbatzeko eta hobetzeko ekimenak proposatzeko.
3. Laborategian egoki lan egitea, antolaketa eta lan-teknikak ezagutuz, lan-teknika bakoitzerako material espezifiko egokiena hautatuz eta erabiliz, segurtasun eta higiene-arauak jakinez eta arau horiek betez, eta kasu bakoitzean beharrezko babes-ekipoak erabiliz, horren bidez benetako kasu praktikoei testuingurua aintzat hartuta heltzeko eta erabaki arduratsuak hartu ahal izateko.
4. Informazioaren eta komunikazioaren teknologiak modu egokian baliatzea, informazioa bilatzeko, hautatzeko, prozesatzeko eta aurkezteko, eta ordenagailu bidezko esperimentazio-programak eta esperimentuak erabiltzeko.

5. I+G+b kontzeptuari, haren bilakaerari eta sustatzen duten erakundeei buruzko ezagutzak baliatzea, material edo produktu berriak fabrikatzeko, prozesu edo ekoizpen-sistema berriak diseinatzeko eta hobekuntza teknologikoak lortzeko zeinen garrantzitsua den azalduz, eta ekoizpen-sektoreetan —batez ere, Euskal Herrikoetan— lehiakortasuna hobetzeko duen eragina balioetsiz.
6. Zenbait lan-jardueratan baliatzen diren aplikazio zientifiko nagusien ezagutza erabiltzea, hainbat zientzia-diziplinak egindako ekarpenak aztertuz, zientzia gizarte-jarduera konplexua dela ulertzea, eta ezagutza zientifikoak gizadiaren kultura-bilakaeran duen garrantzia balioestea, bai eta gizakiaren beharrak asetzeko eta bizi-baldintzak hobetzeko egiten duen ekarpena ere.

Zehatzago esanda, helburu hauek lortu nahi dira Bigarren Hezkuntzako Zientziaren jakintzagaiak lantzeko material didaktiko honen bitartez:

- batetik, prestakuntza zientifikoan sakondu behar dute ikasleek, eta aurreko ikasturteetan jasotako alfabetatze zientifikoa sendotu, horretarako, sakonago landuko dira jakintzagaiari dagozkion berariazko adierazpeneko, prozedurako eta jarrerako edukiak.
- bestetik, inguruko mundua ulertzeko baliabideak lortzen jarraituko dute; izan ere, zientziak ondorio zuzenak ditu gaur egungo gizartearen esparru ugaritan, eta, gainera, nabaria da jakintza-arloen arteko erlazioa: osasuna, sendagaiak, material berriak, kutsadura, energia-iturriak… Material didaktiko honetako jarduerek nabarmendu behar dute 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 oinarrizko gaitasunak garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaskuntza errazteko (laguntzeko) papera egokitzen zaio irakasleari. Zientzian ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude oinarrizko gaitasun guztiak garatzeko lan-proposamenak. Helburu edota ideia jakin batekin diseinaturik daude proposaturiko jarduera guztiak; hortaz, oso garrantzitsua da helburu horiek zein diren eta nola lor daitezkeen (metodologia) azaltzea.

Material didaktikoaren erabilerari dagokionez, ariketa-bilduma baino askoz gehiago izatea espero dugu. Kontuan hartu behar da hainbat irakurketa izan ditzakeela material didaktikoak, hainbat modutara erabil dezaketela irakasleek -azken finean, autonomoak izan behar dute irakasleek beren ikasgaiak planteatzeko-; horregatik, ezinbestekoa da gutxieneko zenbait prozedura azaltzea eta zenbait lan-jarduera proposatzea ikasteko eta irakasteko prozesu eraginkorra lortzeko, hau da, ikasleek gaitasunak garatzeko. Hori horrela izanik, material didaktikoaren lehenbiziko atala (Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak; gida didaktikoaren azalpena barne) baliatu daiteke ikasmaterialaren zentzuaz jabetzeko eta ikasgelako lanaren gida baliagarria izateko.

Curriculumean eta beste zenbait dokumentutan adierazitako helburuak alde batera utzita, ikaslearen eta irakaslearen lana eraginkorragoa izateko eta zientzien irakaskuntzari buruzko gogoeta egitea dira lantalde hau eratzen dugunon zergati nagusiak; hortaz, helburu hauek ditu gure lan-proposamenak:

a) Irakasleei dagokionez:

- Talde-lana irakaslearen ohiko praktika izatea.
- Lan-material didaktikoak prestatzea eta praktikan jartzea.
- Euskaraz eginiko materiala prestatzea.
- Zientziaren hezkuntzarekin loturiko proposamen berritzaileak aztertzea.

– Irakasleen prestakuntzari laguntzea, bai arlo zientifikoan bai didaktikoan.
– Osatutako materialak ikasgelan zer aplikagarritasuna duen aztertzea.
– Metodo zientifikoan (ikerketa-prozesuan) oinarritutako lan metodoa proposatzea.
– Zientziaren arloko material didaktikoa eratzea eta ebaluatzea.
– Emaitza eta lan-baldintza hobeak eskain ditzakeen lan-metodo alternatiboa proposatzea.
– Irakasle-sareak sortzea.

b) Ikasleei dagokionez:

– Gertaera, kontzeptu, printzipio eta teoria zientifikoak ulertzea.
– Ezagutza zientifikoari dagozkion tresna bereziak eta gaitasunak garatzea.
– Zientziari buruzko jarrerak osatzea zientziaren irudiari, metodoari, gizarteari eta inguruneari lotutako alderdiei dagokienez.
– Ikasleak zientziari buruzko eta prozesu zientifikoei buruzko ulermena hainbat testuingurutan garatzea.
– Hipotesiak azaltzea, saiakuntzak diseinatzea eta teoria zientifikoetan oinarritzea fenomenoak azaltzeko.
– Zenbait kalkulu eta prozedura matematiko trebeziaz eta zehaztasunez egitea.
– Behaketa zehatz eta sistematikoak eta neurketa fidagarriak zehaztasunez egitea.
– Informazio-iturriak sistematikoki eta era antolatuan erabiltzea.
– Jarduera esperimentalen txostenak egitea eta lortutako emaitzak jakinaraztea.
– Zientziak teknologiarekin, gizartearekin eta ingurumenarekin zer erlazio duen aztertzea.
– Talde-lana ikasleen ohiko praktika izatea.
– Komunikazio-jarduerak autonomiaz egitea.
– IKTak autonomiaz eta espiritu kritikoz erabiltzea.

B. Hezkuntza-ikuspegi konpetentziala.

Indarrean dagoen curriculumean adierazten den moduan: “Konpetentzia da irakaskuntza eta hezkuntza-etapa bakoitzeko eduki propioak modu integratuan aplikatzeko gaitasuna, jarduerak behar bezala egiteko eta arazo konplexuak modu eraginkorrean ebazteko.”

Hori horrela izanik, Oinarrizko Hezkuntzaren xedea da ikasleek irteera-profil orokorraren helburuak lortzeko behar dituzten gaitasunak garatzea. Testuinguru horretan, **irteera-profila** deritzo ikasleek Derrigorrezko Oinarrizko Hezkuntza amaitzerako lortu behar dituzten oinarrizko konpetentzien multzoari.

Konpetentziak bi modutakoak izan daitezke: zeharkakoak eta diziplina barrukoak.

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

Definizioan ikus dezakegunez, izaera funtzionala dute zehar-konpetentziek, eta baliagarriak izan behar dute **arazoak konpontzeko**. Ideia horrekin lotuta dago, hain zuzen, Heziberri 2020 proposamenean berebiziko garrantzia hartzen duen **arazo-egoera** kontzeptua.

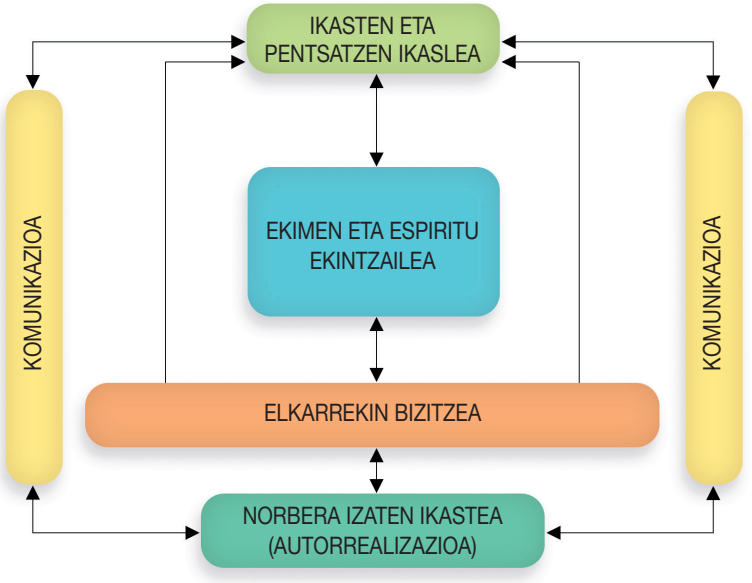
Oztopo bat edota erronka bat aurkezten duen ariketa konplexua da **arazo-egoera**, eta ikasleak eskuratutako hainbat eduki baliatu behar ditu (ikaspen berriak eskuratzea

dakar hura ebazteak). Arazo-egoeran, ikasleek, banaka edo taldeka, testuinguru zehatz batean kokaturiko informazio-sorta bat artikulatu behar dute eginkizun jakin bat betetzeko (ikasleak egin beharreko **produkzio** jakin bat proposatzen du, **argi eta garbi identifikatzen dena**: problema bat ebaztea, objektu erabilgarri bat sortzea edo jardueera-plan bat diseinatzea, etab.); gainera, aldez aurretik, **arazo-egoeraren ebazpena ez da agerikoa**. Ikasleak arazo-egoera hori ebazteko gai izatea da xedea, testuingururik gabeko diziplina-edukiak alde batera utzita.

Hauek dira oinarrizko zehar-konpetentziak:

- **Hitzez, hitzik gabe eta modu digitalean komunikatzeko konpetentzia**. Hitzezko eta hitzik gabeko komunikazioa eta komunikazio digitala modu osagarrian erabiltzea, ganoraz eta egoki komunikatu ahal izateko egoera pertsonaletan, sozialetan eta akademikoetan.
- **Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia**. Ikasteko eta lan egiteko ohiturak, ikasteko estrategiak eta pentsamendu zorrotza izatea, eta ikasitakoa erabiltzea eta beste testuinguru eta egoera batzuetara eramatea, norberaren ikaskuntza modu autonomoan antolatzeko.
- **Elkarbizitzarako konpetentzia**. Pertsonen arteko, taldeko eta komunikatzeko egoeretan elkarrekikotasunez parte hartzea, eta norberari aitortutako eskubideak eta betebeharrak besteei aitortzea, norberaren zein guztion ongirako.
- **Ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia**. Ekimena izatea eta ekite-prozesua erabakitasunez eta eraginkortasunez kudeatzea testuinguru eta egoera pertsonal, sozial, akademiko eta lanekoetan, ideiak ekintza bihurtzeko.
- **Izaten ikasteko konpetentzia**. Bizitzan sortzen diren sentimendu, pentsamendu eta ekintza pertsonalez gogoeta egitea eta haiek sendotzea edo egokitzea, haien gaineko balorazioaren arabera, bere burua etengabe hobetzeko eta, horrela, pertsona gisa errealizatzeko.

Irudian ikus daitekeen moduan, oinarrizko zehar-konpetentzia bakoitzak bere ezaugarriak izan arren, oinarrizko zehar-konpetentzia guztiak daude elkarri lotuta, eta batera erabili behar dira konpetentea izateko eta ideiak ekintzara bihurtzeko. Modu konpetentean jarduteko, ezinbestekoa da, bateratasunez eta bereiz gabe, ikasten eta pentsatzen ikastea, gainerako pertsonekin bizitzea eta lankidetzan jardutea, autonomoa izatea eta norberaren kontzeptu egokia eta estimua izatea, ekimena eta espiritu ekintzailea izatea eta komunikatzen jakitea.



Esandakoa gorabehera, “komunikatzeko” konpetentziak, ez denez besteak bezalakoa, zehar-izaera du gainerako zehar-konpetentziekiko; izan ere, guztien berezko osagaia da eta ikasteko prozesu osoan esku hartzen du, bai informazioa jasotzean, bai ikasteko prozesuan egiten diren buru-eragiketetan, bai ikasteko prozesu horren emaitzak azaldu eta adieraztean. Ikasteko prozesu osoan baliatzen da hizkuntzaren sinbolo-sistema.

Aurrerago ikusiko dugunez, hainbat jarduera proposatzen dira gure material didaktikoetan zehar-konpetentziak egoki garatzeko, eta esan berri dugunez, berebiziko garrantzia ematen zaio komunikazioa lantzeko konpetentziari; izan ere, zientzian ez ezik, diziplina guztietan ere berebiziko garrantzia du komunikazio-gaitasunak.

Diziplina barneko konpetentziak, berriz, bizitzako maila pertsonalean, sozialean, akademikoan eta lanaren arlokoan arazoak eraginkortasunez konpontzeko behar diren konpetentziak dira, eta diziplina-arloren batekin erlazionatutako baliabide espezifikoak baliatu behar dira horietan.

Esan bezala, diziplina barneko oinarrizko konpetentziak diziplina jakin bati lotuta daude, eta modu sistematizatuan ikasten dira konpetentzia horiek lortzeko behar diren baliabideak, arlo eta ikasgaietako adierazpenezko, prozedurazko eta jarrerazko ezagutzen bitartez. Hala ere, zehar-konpetentzien kasuan adierazi bezala, arazo-egoerei aurre egiteko baliagarriak izan behar dute diziplina barneko konpetentziek; hori dela-eta, material didaktikoen proposamenak eta hari lotuta gelan lan egiteko metodologiak gainditu egin behar ditu ezagutza-diziplina eta -arloen antolamendu banakatua, eta, horregatik, diziplina guztietako baliabideen osagarritasuna, hau da, diziplinarteko tasuna, landu behar dute, arazoak konpontzeko.

Diziplina barneko oinarrizko konpetentziak eskuratzea beharrezkoa eta ezinbestekoa da norberaren errealizazioa eta garapena erdiesteko, herritar aktiboak izateko, gizarteratzeko eta enplegua lortzeko, eta, alde horretatik, oinarrizko zehar-konpetentzien maila berean daude. Biak dira konpetentzia giltzarriak, eta elkar elikatzen dute.

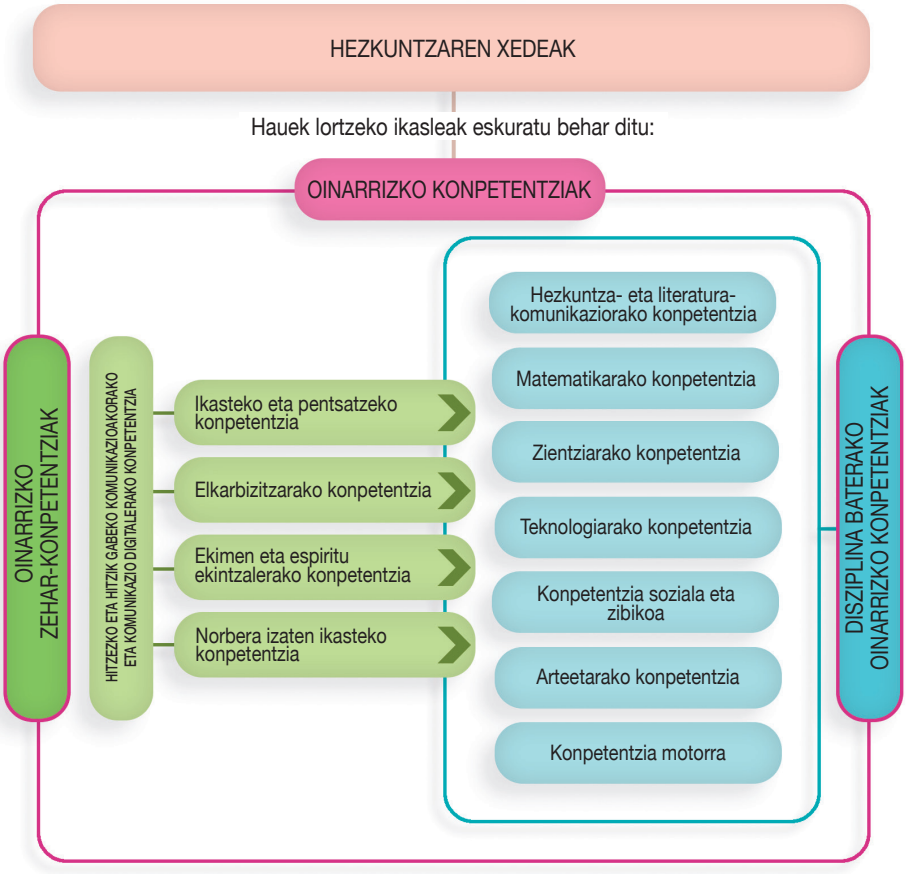
Honako hauek dira diziplina barruko oinarrizko konpetentziak:

- **Hizkuntza- eta literatura-komunikaziorako konpetentzia**. Hitzezko eta idatzizko testuak egokiro erabiltzea –euskaraz, gaztelaniaz eta atzerriko hizkuntza batean gutxienez–, bizitzako hainbat alorretako egoeretan, eraginkortasunez eta hizkuntza-aniztasuna errespetatuz. Literatura-hezkuntza garatzea, nork bere burua eta inguruko mundua hobeto ezagutzeko.
- **Matematikarako konpetentzia**. Jakintza matematikoa aplikatzea bizitzako premiekin zerikusia duten arazoak interpretatzeko, deskribatzeko, azaltzeko eta haiei erantzuteko, arloaren berezko pentsamendu- eta adierazpen-moduak eta tresnak erabiliz.
- **Zientziarako konpetentzia**. Jakintza eta metodologia zientifikoa modu koherentean, egokian eta zuzenean erabiltzea, sistema eta fenomeno naturalak interpretatzeko, eta aplikazio zientifiko-teknologikorik garrantzizkoenak erabiltzea hainbat testuingurutan, errealitatea ebidentzia zientifikoaren ikuspegitik ulertzeko, eta bizitzako alor eta egoera guztietan erabakiak arduraz hartzeko.
- **Teknologiarako konpetentzia**. Produktu eta sistema teknologikoak zentzuz garatzea eta erabiltzea —jakintza teknikoak eta beste adar batzuetakoak metodikoki eta eraginkortasunez aplikatuta—, egoera interesgarriak ulertzeko eta konpontzeko eta produktu eta zerbitzu berriak eskaintzeko, eta emaitzen berri ematea, hobetzeko edo erabakiak arduraz hartzeko prozesuekin jarraitzeko.
- **Gizarterako eta herritartasunerako konpetentzia**. Nork bere burua, bere taldea eta bere mundua ulertzea, gizarte-zientzien ezaupideak eskuratuz, kritikoki

interpretatuz eta erabiliz, eta haien prozedurak eta metodologiak baliatzea, herritar gisa bizitzako ohiko egoeretan modu autonomoan jarduteko eta, hartara, gizarte guztiz demokratiko, solidario eta inklusibo bat garatzen laguntzeko.

- **Arterako konpetentzia**. Hainbat kultura- eta arte-adierazpen ulertzea eta kritikoki baloratzea, garai eta erabilera askotakoak, faktore estetikoek pertsonen eta gizarteen bizitzan duten garrantziaz ohartzeko. Artearen hizkuntzak ezagutzea eta haien kodeak erabiltzea mezu artistikoak sortzeko eta haien bidez adierazteko eta komunikatzeko, ekimena, irudimena eta sormena erabiliz.
- **Konpetentzia motorra**. Norberarekin eta besteekin, bai eta inguru fisiko eta kulturalarekin lotura duten esparru motorreko egoerei aurre egitea modu autonomoan, kritikoan, sortzailean eta adierazgarrian. Horretarako, bada, jokaera motorra garatzen lagunduko duten ezagutzak, prozedurak eta jarrerak integratu beharko dira; horrela, bizi-estilo osasuntsu baten bitartez ongizate integrala lortzen lagunduko duten jarduera fisiko eta kirol-jarduerak egiteko ohiturak hartuz.

Taula honetan ikusten da zer lotura dagoen konpetentzia orokorren artean.



C. Indarrean dagoen curriculumaren planteamenduarekiko lotura

DBH-ko zientzia-jakintzagaiei dagokien Curriculum Dekretuari jarraituz, bertan adierazten diren helburuak, edukiak eta ebaluazio-irizpideak aztertuta, oinarrizko konpetentziak garatzeko jarduera egokiak planteatzen ditu sortu nahi dugun material didaktikoak.

Honako hau dio 2015eko abenduaren 22ko Curriculum Dekretuak (II. Eranskina. Oinarrizko Konpetentziak): “Oinarrizko zehar-konpetentziak hezkuntzaren ardatz edo zutabeen arabera sailkatzea lagungarria da ardatz bakoitzaren berezitasunak zehazteko, baina kontuan izan behar da ardatz horiek moldatu eta elkartu egiten direla ekintzak

gauzatzean. Ekintza konpetenteak egiteko, ezinbestekoa da pentsatzen, komunikatzen, elkarrekin bizitzen eta izaten jakitea. Konpetentzia horiek batera eta bereizketarik gabe baliatu behar dira".

Honako hau ere adierazten du: “Diziplina barneko oinarrizko konpetentziak eskuratzea beharrezkoa eta ezinbestekoa da norberaren errealizazioa eta garapena lortzeko, herritar aktiboak izateko, gizarteratzeko eta enplegua lortzeko, eta, alde horretatik, oinarrizko zehar-konpetentzien maila berean daude. Biak dira konpetentzia giltzarriak eta elkar elikatzen dute; izan ere, zehar-konpetentzia giltzarrien baliabideak eduki behar dira diziplina barneko konpetentzia giltzarriak eskuratzeko, eta, aldi berean, diziplina barneko konpetentzia giltzarrien curriculum-arloetako egoeretan barneratuta soilik eskura daitezke zehar-konpetentzia giltzarriak".

Ikus dezakegunez, Curriculumak ikasleek bereganatu beharreko konpetentziak ditu oinarri. Hori horrela izanik, Oinarrizko Hezkuntzaren helburuak betetzeko, goi-mailako ikasketak egiteko prestatu behar ditu ikasleak, baina, horrekin batera, behar bezala landu behar ditu hezkuntzaren gainerako alderdiak, ezinbestekoak baitira ikasleak gizaki moduan garatzeko. Beste era batera esanda, curriculumak indartu egin behar du hezkuntzaren izaera hezitzailea, eta gauzak egiten jakiteko (**arazo-egoerak ebazteko ataza baliagarriak egiteko**) prestatu behar ditu ikasleak. Hezkuntzaren ikuspegi horren ildotik jasotzen dira curriculumean oinarrizko zehar-konpetentziak eta diziplina barneko oinarrizko konpetentziak.

Aldaketa handia dakar planteamendu horrek; izan ere, goi-mailako ikasketak egiteko behar den prestakuntzari eta ikasketa horiek egiteko behar diren ezagutzei berebiziko garrantzia emateaz gainera, helduen bizitzarako garatu behar diren konpetentzia pertsonalak, sozialak eta lan-arlokoak lantzeari eta bizitza osoan ikasteko behar diren oinarriak prestatzeari ere erreparatzen zaio.

Konpetentziak hainbat alorretan aplika daitezke eta era askotakoak dira (hainbat testuingurutan balia ditzakegu); gainera, izaera integratzailea dute, adierazpeneko, prozedurazko eta jarrerazko ezagutzak (edukiak) biltzen baitituzte. Horrenbestez, konpetentziek beren baitan hartzen dituzte trebetasun praktikoak, ezagutzak, motibazioa, balio etikoak, jarrerak, emozioak eta gizartearen arloko elementuak zein portaerari dagozkionak, eta pertsonek batera erabiltzen dituzte horiek guztiak, lanak modu eraginkorrean egiteko. Gainera, kontuan hartu behar dugu konpetentzia bakoitzak hainbat baliabide behar dituela (adierazpeneko, prozedurazko eta jarrerazko jakintzak) eta arazo-egoera bat konpontzeko aplikatzen direla.

Aureli Caamañok (2001) honako hau esaten du “…oro har, zalantzarik gabe esan daiteke hurrengo hamarkadan irakatsiko den zientziak aldaketa handiak izango dituela edukiei dagokienez… jarrera ireki eta malguak beharko dira mende berriaren curriculumen helburuak, metodologia eta edukiak birpentsatzeko”. Francisco Gonzálezek (2001), berriz, honela dio: “…arazo nagusia ez dira irakatsi beharreko eduki berriak, baizik eta ikasleen belaunaldi berriei zientzia irakasteko modua aldatzearen beharra”.

Iritzi horiek kontrajarriak direla ematen badu ere, txanpon beraren bi aldeak baino ez dira, curriculumaren metodologia eta edukia aldatzea proposatzen baitute. Begi-bistakoa denez, bi gauza lortu behar dira: batetik, ikaskuntzaren helburua berrikusi behar da, eta, bestetik, dagozkion lan-jarduerak aldatu behar dira. Horren guztiaren ondorioz, berriro osatu behar izan dira curriculumak, eta konpetentziak dira, hain zuzen ere, curriculum berrien ardatz nagusia. “Hezkuntza-baliabide berriak” behar dira “helburu berri horiek” lortzeko, eta horixe da material honen arrazoi nagusia, curriculuma lantzeko eta konpetentziak garatzeko baliabide egokiak behar baititu irakasleak.

Zientziarako konpetentziari dagokionez, ezaugarri nagusi hauek aipatzen ditu curriculumak:

- Zientziaren ezagutza eta zientziaren gaineko ezagutza biltzen ditu jakintza zientifikoak.
- Zientzia-diziplina nagusien bidez natura ezagutzea da zientziaren ezagutza izatea. Zientziaren ezagutza izateko, funtsezko kontzeptu eta teoria zientifikoak ulertu behar dira.
- Zientziaren gaineko ezagutza izateko, zientziaren metodoak (ikerketa zientifikoa) eta helmuga edo xedeak (azalpen zientifikoak) ezagutu behar dira.
- Zientziarako konpetentzia izateko, mundu fisikoarekin elkarrekintzan aritzeko trebetasuna izan behar du ikasleak.
- Galderak eta arazo-egoerak identifikatu eta frogetan oinarrituriko ondorioak ateratzeko bide ematen du zientziarako konpetentziak.

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, aztertzeko eta irudikatzeko.
- Saiakuntzako konponbideak eta hipotesiak planteatzeko eta egiaztatzeko.
- Hainbat konplexutasun-mailako aurreikuspenak eta inferentziak egiteko.
- Galdera zientifikoei erantzuteko eta hainbat testuingurutan (akademikoan, pertsonalean eta sozialean) ondorioak ateratzeko eta ondorio horiek interpretatzeko, ebaluatzeko eta adierazteko zer jakintza teoriko eta enpiriko eskuragarri behar den jakiteko.
- Ikerketa-jarduerak zer izaera, indargune eta muga dituen jakiteko, jakintzaren eraikuntza sozialerako bitartekoa den aldetik.

Azken finean, zientziarako konpetentzia eskuratzeko, pentsamolde zientifikoa landu eta erabili behar da, bai norberak jasotzen duen informazioa interpretatzeko, bai aurreikuspenak egiteko, bai erabakiak ekimen eta autonomia pertsonalez hartzeko. 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.

Zientziarako konpetentzia lortzeko prozesu hori Lehen Hezkuntzatik hasi behar da, eta ikasleek mundua behaketaren eta esplorazioaren bidez ulertzeko duten jakin-minaz baliatzen da Naturaren Zientzien arloan. Funtsezkoa da esperientziaren arlo hori, metodologia zientifikoaren estrategia nagusiak pixkanaka garatzen joateko; beraz, ildo horri jarraituz, garrantzi handikoa da argitu beharreko galderak egitea, formulatutako hipotesiak frogatzeko esperientziak planifikatzea eta gauzatzea, eta planteatutako arazo-egoerei erantzun posible bat emateko erabiltzea esperientzia horien emaitzak. Hori guztia elkarlanean egin behar da, eta kontuan hartu behar da ikasteko ahalmen, erritmo eta estilo asko daudela. Hitz batean, ikasleek goi-mailako pentsamendua gara dezaten bultzatzea da kontua, beren bizi-ingurune hurbileko testuinguruetan ezagutzak 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 iraunkorrerako ematen dituzten aukeren ikuspegitik.

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

Hori guztia lortzeko, lehenago esan dugunez, ikasleek konpetentziak garatzea izan behar du hezkuntza-prozesuaren xedea, hau da, edukiak arazo-egoerak konpontzeko erabiltzea. Prozesu hori egiteko behar diren zientzietako material didaktiko egokiak prestatzeko, zientzia-arloek eta -ikasgaiek oinarrizko konpetentziak lortzeko zer laguntza ematen duten aztertu behar dugu; izan ere, diziplina bakoitzeko ikasgaiak funtsezkoak dira oinarrizko zehar-konpetentziak eskuratzeko eta lantzeko.

Taulan ikusten da nola eragiten duten zientzia-esparruko jakintzagaiek zehar-konpetentzien garapenean:

Zehar-konpetentzia	Zientzia-arloen eta ikasgaien ekarpena
Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia.	• Zientziak mundua ulertzeko eta azaltzeko modu bat erakusten die ikasleei eta zeregin horretan laguntzen duen lan zientifikoaren oso atal garrantzitsua da komunikazioa. • Zientzia-ikerketak askotariko testuak erabiltzen ditu; hala, testu deskribatzaile hutsak balia ditzake, edo argudiatzeko testuez baliatu daiteke, besteak beste. • Zientziak irakasteko eta ikasteko prozesuan eta zientzia-lan orori ekitean, ezinbestekoa da, ahalik eta informazio gehien biltzea, informazio hori ikuspegi kritiko, sistematiko eta gogoetatsuan balioestea, eta xedeko informazioa aukeratzea, antolatzea, aztertzea eta interpretatzea; gainera, oso garrantzitsua da iturrien fidagarritasuna balioestea eta iturri fidagarrietara jotzen jakitea eta adituengandik ezagutzak eskuratzea. • Era guztietako tresna digitalak normaltasunez erabiltzeko aukera izan behar dute ikasleek, eta horiei lehentasuna eman behar diete zenbait baliabide tradizionalagoen gainetik, desberdintasunak berdintzea baita derrigorrezko hezkuntzaren zereginetako bat. • Zientziaren arloan esperimentatzeko, elkarlanean aritzeko eta ikertzeko egitura birtualak proposatu behar dituzte ikastetxeek. Ingurune digitalek, halaber, sorkuntza, asmakuntza eta irudimena errazten dituzte, eta funtsezko elementuak dira trebetasun nagusiak garatzeko. • Zientzia-kontzeptuak eta -prozesuak ilustratzeko simulazio-programak aplikatu behar dira zientzia-ikasgaiak irakasteko, baita bistaratzeko programak ere, ikusizko informazioaren azterketak funtsezko eginkizuna baitu zientzian.
Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia.	• Zientziek oso rol edo egiteko garrantzitsua dute ikasleen pentsamendu logikoa lantzeko prozesuan eta natura interpretatzeko eta ulertzeko esparru teorikoaren eraikuntzan. • Alfabetatzeak ezinbestean barneratu behar du osagai zientifiko-teknologikoa; izan ere, osagai hori kultura garaikidearen oinarrizko elementu bilakatu da, eta hura baliatu behar da zientziak eta zientziaren aplikazio teknologikoek baldintzaturiko errealitatearen konplexutasunari aurre egiteko. Oinarrizko jakintza zientifikoak ezinbestekoak dira garrantzi sozial handia duten gai askori buruzko informazioa interpretatzeko eta ebaluatzeko, baita arrazoitutako erabaki pertsonalak hartu ahal izateko ere. • Zientziaren metodoak ageriko loturak ditu ikaskuntza autorregulatzeko ahalmenarekin, zentzu kritikoaren garapenarekin, sormenarekin, erresilientziarekin eta autokontrolarekin. • Ikasgai zientifikoek ikasleengan behaketaren, analisiaren eta arrazoitzearen konpetentziak garatzea lehenetsi behar dute, baita adimen-malgutasuna eta zorroztasun metodikoa ere. Horrela jokatuta, ikasleek gero eta autonomia handiagoa izango dute pentsatzeko eta pentsamendua eratzeko.

Elkarbizitzarako konpetentzia.	• Jarduerak elkarlanean egiten direnean ikaskuntza erraztu egiten da, ikasleek aukera baitute, elkarlanaren bidez, beren iritziak gainerako ikasleen iritziekin konparatzeko eta aberasteko, norberaren nahiz besteen ekarpenak ebaluatzen eta horiekin kritiko izaten ikasteko –eztabaida bera onuragarria dela jakin behar dute, komunikazioa bultzatzen eta konponbideak aurkitzen laguntzen baitu–, eta elkarrekin bizitzen ikasteko. • Zientzien edukiek eta metodoek hainbat ebidentzia ematen dituzte, eta lankidetza, zorroztasuna, malgutasuna, koherentzia eta zentzu kritikoa bultzatzen dute. • Garrantzi pertsonal eta sozialeko gai zientifikoak landu ahala, konpetentzia zibikoa garatzen lagunduko dute zientzia-ikasgaiek, eta ikasleek aukera izango dute, ondorioz, gure gizarteak gai horien inguruan eztabaidatzen dituen tokiko eta munduko arazoen aurrean hartu beharreko erabaki arduratsuak hartzeko, zuhurtasunaren printzipioa kontuan hartuta betiere.
Ekimen eta espiritu ekintzailerako konpetentzia.	• Zientziek lantzen dituzten arazo-egoerak egokiak dira ikasleentzat, haien bidez helburuak proposatu, zientziaren ikuspegitik bidera daitezkeen proiektuak planifikatu eta gauzatu, eta proposatutako zereginak eta planak betetzeko ekintzak egin ditzaketelako. Lan horiek guztiak egiteko, erabaki oinarridunak hartu behar dituzte, irizpide propioak baliatuta. • Zientziarekin loturiko hainbat ataza egin ditzakete ikasleek hipotesia formulatzetik hasi eta ondorioak atera arte; adibidez: baliabideak aukeratzea, diseinu eta prozesu esperimentala planifikatzea, arazoak konpontzea, baliabideak kudeatzea, emaitzak etengabe berrikustea eta hobetzeko proposamenak egitea.
Norbera izaten ikasteko konpetentzia.	• Arazo-egoerak lantzean, ikasleek errealitateari buruzko gogoeta kritikoa egiten dute, beren pentsamendua autorregulatzen dute, eta ikasteko estiloak optimizatzen dituzte; horrela, elkarri loturiko jarrerak barneratzen dituzte (zorroztasuna, pertseberantzia, jarrera autokritikoa, erabakiak hartzeko jarrera eta berrikuntzen aldeko jarrera). Norberaren autonomia garatzen laguntzen dute horiek guztiek. • Irakaskuntza zientifikoek ekarpen hauek egiten dizkiete ikasleen garapen osoari edo integralari: nork bere buruaren eta gorputzaren nolakotasuna aintzat hartzen laguntzen dute; zaintza- eta osasun-ohiturak bultzatzen dituzte; eta bestelako baliabide eta ohitura batzuk eskuratzen laguntzen dute, zeinak baliagarriak baitira mendekotasuna eragin dezaketen jokabideei aurre hartzeko. • Ikasleen autoestimua handitzen lagunduko duen zientzia funtzional bat azaldu,, eta gozatzeko eta lorpen akademikoak erdiesteko aukera emango diela erakusten zaie aldi berean.

Egin berri dugun analisia funtsezkoa da material didaktikoan proposatutako jarduerak diseinatzeko; izan ere, agerikoa da konpetentziak garatzea dela hezkuntza-prozesuaren xedea.

Zehar-konpetentziekin egin dugun bezala, gainerako diziplina barneko konpetentziekin ere egin dezakezu. Horretarako, honako hau hartu behar da kontuan: oinarrizko zehar-konpetentzia guztiak eta zientziarako konpetentzia bera lantzen laguntzen dute zientzia-ikasgaiek, eta, gutxi-asko, gainerako oinarrizko konpetentzia espezifiko guztiak garatzen laguntzen dute. Konpetentzia espezifikoak zuzenean daude lotuta curriculumaren arlo jakin batzuekin, baina, ikaskuntzaren planteamendu globalizatzailea oinarri hartuta, haren garapenean arlo guztiek eragiten dutela ulertzen da.

Honako konpetentzia hauetan eragiten dute bereziki zientzia-ikasgaiek:

Diziplina barruko konpetentzia.	Zientzia-arloen eta -ikasgaien ekarpena
Teknologiarako konpetentzia.	• Ikasgai zientifikoek teknologiarako konpetentzia eskuratzen laguntzen dute, objektuak, prozesuak, sistemak eta ingurune teknologikoak ezagutzen eta ulertzen laguntzen dutelako eta objektuak zehaztasunez eta segurtasunez erabiltzeko trebetasun teknikoak eta abileziak lantzen dituztelako. • Teknologia funtsezko elementua da ingurunean, eta, alde horretatik, ingurune horrekin hartu-emanak izateko, arazoak konpontzeko prozesuak ezagutu eta erabili behar dira, premiak identifikatzeko eta asetzeko. • Ingurune osasungarria lortzen eta bizi-kalitatea hobetzen laguntzen dute zientzia-ikasgaiek; izan ere, jarduera teknologikoak ingurumenean duen eragina ezagutzen eta kritikoki aztertzen dute eta kontsumo-jarrera arduratsuak sustatzen dituzte.
Matematikarako konpetentzia.	• Ikasgai zientifikoek zuzenean laguntzen dute matematikarako konpetentzia eskuratzen. Inguruan dugun errealitatea hobeto ulertzeko tresna lagungarria da hizkuntza matematikoa, baldin eta hizkuntza hori erabiltzen baldin bada fenomeno naturalak azaltzeko, hipotesiak egiteko, emaitzak deskribatzeko, azaltzeko eta aurresateko, informazioa erregistratzeko, datuak modu adierazgarrian antolatzeko, datuak eta ideiak interpretatzeko, eta naturaren legeak formalizatzeko. • Algoritmo eta kalkulu matematikoak erabiltzea ezinbestekoa da zientziarako konpetentzia garatzeko, baita funtzio eta eredu matematikoak erabiltzea ere. Ikerketa zientifikoak, sarri askotan, arazo-egoera irekietan du abiapuntua, eta egoera horietan, esparru erreferentziala edo teorikoa ezarri ondoren, matematikarako konpetentziari dagozkion konponbide-estrategiak erabili behar dira.
Hizkuntza- eta literatura-komunikaziorako konpetentzia.	• Hizkuntza funtsezkoa da zientzian, ezinbesteko tresna baita ideia zientifikoak eraikitzeko. Ezaugarri bereziko hizkuntza-erabilera guztiekin gertatzen den moduan, hainbat aldaera izaten ditu arlo zientifikoko sintaxiak, berezko ezaugarri morfologikoak eta sintaktikoak izaten baititu; hala ere, hizkuntza zientifikoak, oro har, hizkuntza arruntaren arau gramatikal berberak erabiltzen ditu. Dena den, hizkuntzaren hiztegi orokorraren aldean, bestelako izaera du hiztegi zientifikoak. Komunikazio zientifikoa hiztegi zientifiko unibertsalaren bitartez baino ez da gauzatzen. Zientziaren berariazko terminologia ikasiz gero, egokitasunez komunika daitezke giza esperientziaren alderdi nagusiak eta askitasunez uler daitezke gainerako pertsonek esperientzia horri buruz adierazten dituztenak.
Arterako konpetentzia.	• Zientziak, oro har, ikuspegi arrazional, objektibo eta emozionala lantzeko joera du eta arteak, berriz, ikuspegi subjektiboa eta emozionala lantzekoa; hala ere, irudimena, inspirazioa eta sormena behar dira zientzia egiteko. Eta artea, askotan, lan sistematikoaren ondorioz sortzen da, oinarri arrazionalen gainean teknika jakinak landu ondoren. • Lan zientifikoa ez da arrazionaltasun-modu bakar baten adierazpena; izan ere, irudimenak, sormenak eta ausazko alderdiek zeregin handia dute lan horretan. • Zenbaitean, gainera, alderdi erabakigarriak izaten dira. Zientziaren historian, teoria zientifikoak ez dira beti eratu datu esperimentalen eta haien azterketaren oinarri hutsarekin, behin baino gehiagotan erabakigarria izan baita, zientziaren ohiko jardun-modu horiek baliatzeaz gain, irizpide estetikoak erabiltzea, hau da, simetria, osotasuna, soiltasuna eta perfekzioa iristeko grina izatea; hala ere, jakina da esperimentuen bidez balioztatu behar direla teoria zientifikoak. Bestalde, historian, zientzia eta aurrerapen zientifikoak baliatu izan dira arte-teknikak eskuratzeko (objektuen egituren konposizioa, optika, argia, soinua...).

Konpetentzia sozial eta zibikoa	• Konpetentzia sozial eta zibikoak giza jardueraren espazio fisikoari, eta, besteak beste, eremu geografiko handiei eta ikaslearen inguruneari erreparatzen die, eta haren elementuak hautemateko eta ezagutzeko arloen bidez, espazio eta paisaia naturalen –benetakoen nahiz irudien bidez adierazitakoen– orientazioa, kokapena, behaketa eta interpretazioa lantzen du. • Horrez gain, gizakiek ingurunean egindako ekintzak eta ekintza horien ondorioak aztertzea sustatzen du. Ingurunea norberaren nahiz komunitatearen esparruan zaindu eta babestu beharraz kontzientziatzen ditu ikasleak.
Konpetentzia motorra	• Giza gorputzaren funtzionamendua eta ingurunearekin dituen interakzioak azaltzen ditu jakintza zientifikoak, eta hori da, hain justu, konpetentzia motorrari egiten dion ekarpena. Jakintza hori izatea lagungarri da mendetasunak eta mendetasuna sorraraz ditzaketen jokabideei aurre hartzeko eta gorputza zaintzeko ohiturak hartzeko, bizitza osasuntsua izan dadin. Lagungarri da, era berean, ingurunearekin eta pertsonekin harreman seguru eta osasungarriak izateko. • Gorputza zaindu beharra duela erakutsiko dio zientziak ikasleari, hori baita bizimodu indibidual eta kolektibo segurua eta osasungarria izateko bidea.

Esandako guztia kontuan hartuta, hona hemen zenbait adibide erakusteko nola garatu beste edozein gaitasun zientzia-arloan lan eginez:

Konpetentzia	Adibidea
Zehar-konpetentziak	
Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia	• Arazo zientifikoek informazioaren tratamenduari dagokionez dituzten beharrekin bat datozen programen erabilera sustatzea (kalkulu-orriak, grafikoak egitea, etab.). • Eduki zientifikoak dituzten dokumentuen irakurketa sustatzea (liburuak, argitalpenak, etab.).
Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia	• Lanak egitean metodologia zientifikoaren erabilera sustatzea.
Elkarbizitzarako konpetentzia	• Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan arituz.
Ekimen eta espiritu ekintzailerako konpetentzia	• Planifikatutako ekintzak gauzatzea eta beharrezkoa bada, haiek doitzea.
Norbera izaten ikasteko konpetentzia	• Norbera erregulatzeko mekanismoak sustatzen dituzten jarduerak programatzea (helburuak ezagutzea, autoebaluazioa, koebaluazioa, etab.).
Diziplina barneko konpetentziak	
Matematikarako konpetentzia	• Hizkuntza matematikoa erabiltzea fenomeno naturalak kuantifikatzeko eta naturari buruzko datuak eta ideiak azaltzeko. • Ikerkuntza-jardueretan lortutako datuak jasotzeko, adierazteko eta analizatzeko tresna egokiak erabiltzea.
Teknologiarako konpetentzia	• Zientziaren printzipioak oinarri hartuta, bizi-kalitatea hobetzea eragin dezaketen tresnak garatzea eta erabiltzen jakitea.

Konpetentzia soziala eta zibikoa	• Zientziak gizartean dituen ondorioak (positiboak edota negatiboak) aztertzea eta balizko konponbideak proposatzea.
Hizkuntza- eta literatura-komunikaziorako konpetentzia	• Eduki zientifikoak dituzten dokumentuen irakurketa sustatzea (liburuak, argitalpenak, etab.). • Askotariko hizkuntza-trebetasunak lantzea zientziarekin loturiko jardueren analisia eta komunikazioa hobetzeko (ahozko aurkezpenak egitea, txosten idatziak prestatzea…).
Konpetentzia motorra	• Zientziaren printzipioak egoki baliatzea bizimodu indibidual eta kolektibo segurua eta osasungarria lortzeko.

Esandakoa kontuan hartuta, argi eta garbi dago zehar-konpetentziak eta diziplina barneko konpetentziak garatzeko baliagarriak diren material didaktikoak sortu behar direla. Zehar-konpetentziei dagokienez, taula honetan ikus dezakegu nola garatzen diren zehar-konpetentziak lantalde honek proposatzen dituen material didaktikoetan; bertan, irakaslearen gidaliburu honi dagokion testuliburuaren egitura osatzen duen atal bakoitzaren bidez garatzen diren oinarrizko zehar-konpetentzien zenbait osagai aztertuta daude.

Material didaktikoaren atala	**Landutako zehar-konpetentziak**
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen	Atal horretan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Zientziaren berezkoa den prozedura lantzea da atal horren xedea. Hortaz, konpetentzia hauek garatzen dira: **1) Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia**. a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egitea. **3) Elkarbizitzarako konpetentzia**. b) Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta. **4) Ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia**. a) Ideiak edo proiektuak sortzea eta/edo nork bere gain hartzea, proiektuen plangintza egitea eta haien bideragarritasuna aztertzea.
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen.	Atal horretan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atal hori, irakurtzeko, idazteko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko. Horren bidez, konpetentzia hauek garatzen dira: **1) Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia**. a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egitea. **2) Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia**. c) Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). d) Ideiak sortzea eta hautatzea (pentsamendu sortzailea).

Ebaluazio-probak	Atal horretan jakintzagai guztiak ebaluatzeko hainbat proba daude; bertan dauden jarduerak, beraz, jakintzagai bakoitzaren edukiekin, prozedurekin eta ebaluazio-irizpideekin lotuta daude. Hori dela-eta, zehar-konpetentziak garatzeko balio duten hainbat jarduera daude; besteak beste, honako hauek: **1) Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia**. a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariokorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egitea. **2) Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia**. c) Informazioa interpretatzea eta ebaluatzea (pentsamendu kritikoa). **4) Ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia**. c) Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea. **5) Norbera izaten ikasteko konpetentzia**. b) Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzea.
Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak	Atal horretan konpetentzia zientifikoa lantzeko hainbat jarduera daude, gaiz gai eta mailaz maila antolatuta. Jarduera horiek guztiek zientzia-jakintzagai guztiak lantzeko balio dute, eta zehar-konpetentziak garatzeko laguntzen duten hainbat ariketa daude; besteak beste, honako hauek: **1) Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia**. a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariokorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egitea. **2) Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia**. d) Ideiak sortzea eta hautatzea (pentsamendu sortzailea). **3) Elkarbizitzarako konpetentzia**. b) Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta. **4) Ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia**. a) Ideiak edo proiektuak sortzea eta/edo nork bere gain hartzea, proiektuen plangintza egitea eta haien bideragarritasuna aztertzea.

3.2.2. Lantzen diren edukiak

Heziberri 2020 proposamenaren arabera konpetentzietan oinarritutako ikuspuntuan, ikasleak behar dituen baliabideak dira edukiak, arazo-egoerak ebazteko gai dela erakusteko. Hiru eduki-mota bereizten dira:

- **Adierazpenezko edukiak** jakintza teorikoak dira, hau da, jakintzari buruzko datuak, gertaerak, kontzeptuak eta printzipioak, ikasgaitan antolatuta.
- **Jarrerazko edukia**k 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** adierazpenezko eta jarrerazko edukiak barneratu ahal izateko estrategia edo urrats ordenatuak dira, eta trebetasunetan islatzen dira.

Hiru eduki-mota horiek bereiztea komeni da, eduki-mota guztiak ez baitira modu berean irakasten eta ikasten baita, baina azpimarratu beharra dago hirurak banandu ezinak direla ikaskuntza-prozesuan.

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

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

Edukiak hautatzeko irizpide berri honek zentzu berri bat ematen dio Oinarrizko Hezkuntzari, eta erantzun egokia eman nahi die gizarteko aldaketek eragindako hezkuntza-premiei. Aldaketa horien ondorioz, aldatu egin dira hezkuntzaren egoera eta testuingurua. Alde batetik, zabaldu egin dira Oinarrizko Hezkuntzari egotzi ohi zaizkion funtzioak. Eskolaren funtzio tradizionala izan da alfabetatzea eta oinarrizko jakintzak transmititzea, diziplina-arloetan antolaturik. Gaur egungo funtzioak ugariagoak eta konplexuagoak dira; izan ere, aipatutakoez gain, eskolari eskatzen zaio pertsonari osotasunean garatzen lagundu diezaiola, maila guztietan (fisikoa, kognitiboa, estetikoa, komunikatiboa, soziala, afektiboa, espirituala...), eta lagundu diezaiola enplegurako prestatzen eta herritar arduratsuak izaten prestatzen. Bestalde, jakintzen multzoa gero eta handiagoa da eta oso bizkor espezializatzen da, jakintzak zaharkituak geratzeraino, eta horrek zaildu egiten du garrantzitsutzat eta iraunkortzat jo daitezkeen edukien hautaketa. Horrez gain, hezkuntza bizi osoko lana denez, jakintza akademikoak eskuratzea erlatibizatu egiten da, eta denbora-esparru zabalagoan sartzen dira.

Nolanahi ere, hezkuntza-konpetentzietan oinarritzeak ez du aitzakia izan behar hezkuntzaren oinarrizko funtzioa bigarren maila batean uzteko, hau da, garrantzitsutzat jotako kultur edukien transmisioa ziurtatzea. Adierazpenezko eduki guztiek ez dute derrigorrez konpetentziak gauzatzeko baliabide izan behar; aitzitik, kultura sendotzen lagundu dezakete, eta, era horretara, pertsonen izaera pertsonala eta soziala eta errealitatea ikusteko eta interpretatzeko modua osatzen dute.

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

Ezagutza zientifikoa jakintza integratua da, eta zenbait diziplinatan antolatuta dago. Horrek guztiak berekin dakar metodo zientifikoak ezagutzeko eta erabiltzeko beharra, ezagutzaren eta esperientziaren esparru guztietako problemak identifikatzeko eta zenbait alorretako gizarte-ohiturak ikuspegi kritikoz balioesteko. Alde horretatik, Bigarren Hezkuntzako Zientzia Ikasteko eta Irakasteko material didaktikoak aukera emango die ikasleei eguneroko bizitzako eta inguruneko kasu praktikoetan Fisika-Kimika, Biologia-Geologia, Kultura Zientifikoa eta Lan Jarduerari Aplikatutako Zientziak jakintzagaietan aplikatzeko. Litekeena da, baita ere, material didaktikoa baliagarria izatea beste zenbait zientzia-tailer praktiko garatzeko.

Bestalde, oso garrantzitsua da Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzaren amaieran ikasleek zientziaren arloko prozedurazko ezagutzak barneratuta izatea; batik bat, teknika esperimentalei dagozkienak. Material didaktiko honek laborategiko lan esperimen-

tala bultzatzeko hainbat jarduera proposatzen ditu, betiere aintzat hartuz garrantzizkoa dela segurtasun- nahiz higiene-arauak eta kasu bakoitzean babes-ekipo egokiak erabiltzea.

Material didaktikoak hainbat jarduera praktiko proposatzen du, eta talde-lanaren garrantzia azpimarratu eta balioesten du; gainera, egindako lanetan lortutako emaitzak ahoz aurkeztea eta defendatzea da jardueren ezaugarri nabarmenena. Esan beharrik ez dago IKTak baliatuko direla, ikerketa-lanak egiteko eta emaitzak aurkezteko, informazioa zabaltzeko eta edukietan sakontzeko, eta simulazio- eta esperimentazio-programak egoki erabiltzeko.

Ikasgelan lan egiteko proposamena dakar ikasmaterialak, eta atal hauez osaturik dago:

1 atala: Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak (gida didaktikoa barne).

2 atala: Ikerkuntza-trebetasunak lantzeko jarduerak

3 atala: Hizkuntza-trebetasunak lantzeko jarduerak

4 atala: Ebaluazio-probak

5 atala: Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak

3.2.3. Curriculumaren Euskal Dimentsioa ikasmaterialean

Globalizazioak dakartzan (ekar ditzakeen) onurekin batera, Euskal kulturaren errealitateari eta gure kultura-ondareari ere begiratu behar dio curriculumak.

Hizkuntzari dagokion berezitasuna alde batera utzita (euskara egokia, zuzena eta dagokion mailan ulerterraza erabiltzen duen baliabide didaktikoen beharra da eskaera honen arrazoi nagusietakoa), hainbat ekimen proposatu daitezke zientzia-jakintzagaietako Curriculumaren Euskal Dimentsioa agerian jartzeko.

Besteak beste, eduki hauek eman daitezke jakintzagaien arabera:

Adibide gisa, Kultura Zientifikoari eta Lan Jarduerari Aplikatutako Zientziei dagozkien edukiak adierazi dira.

DBH 4 KULTURA ZIENTIFIKOA

3. MULTZOA. **Bizi-kalitatea**

- Osasuna Euskal Herrian. Egoera eta osasun-maila: bizi-itxaropena, hilkortasuna, heriotza-arrazoiak.
- Euskal Herriko osasun-zerbitzuak eta horien prestazioak.
- Euskal Herriko organo-, zelula-eta odol-emaileen elkarteen garrantzia eta funtzioa euskal gizartean.
- Alkoholari eta drogei aurre egiteko Eusko Jaurlaritzatik bultzatutako sentsibilizazio-kanpainak eta erakundeak.
- Osasunari buruzko ikerketak egiten duten zentroak. Biogune,…

4. MULTZOA. **Aurrerapen teknologikoak eta ingurumenean eragiten duten inpaktua**

- Euskal Herriko ingurumen-arazo nagusiak: ibaien kutsadura, itsasoaren kutsadura, airearen kutsadura, berotegi-efektua.
- Hondakinen kudeaketa: erraustegiak, atez atekoa, bosgarren edukiontzia…
- 2030erako EAEko Jasangarritasunerako Hezkuntzako Estrategia.
- EAEko ingurumena babesteko legearen nondik norakoak.
- Ingurumen-inpaktua aztertzeko egitasmoak.
- Ingurumena babesteko planak. Naturaguneen izendapena babesteko bidea: Txingudi, Urdaibai, Gorbeia, Bardeak, …
- Euskal Herriko Unibertsitateetan eta beste erakundeetan ingurumenaren jasangarritasunari buruz egiten diren ikerketa-lanak.
- Kyotoko akordioaren aplikazioa Euskal Herrian.

5. MULTZOA. **Berrikuntza. Material berriak**

- Gaindegia: Euskal Herriko ekonomia- eta gizarte-garapenerako behategia.
- Euskal Herriko berrikuntza-maila Europako antzeko lurralde batzuekin erkatu.
- Euskal Herriko berrikuntza-zentro nagusiak: Innobasque, AZTI- Tecnalia, NEIKER-Tecnalia, Basque Center for Materials Applications & Nanostructures (BCM), Biobasque, ZTBP Euskadi 2020…
- Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sarea.
- Berrikuntzan nabarmentzen diren euskal enpresak eta erakundeak: Tecnalia, Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU), IK4-Tekniker, Mondragon Taldea…

DBH 4 LAN-JARDUERARI APLIKATUTAKO ZIENTZIAK

3. MULTZOA. **Zientziaren aplikazioak, ingurumenaren kontserbazioan**

- Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategia (2002-2020).
- Garapena Europan eta Hiri eta Herri jasangarrien “Euskal Adierazpena”.
- Kutsadura-mota guztiek eragindako kalteak Euskal Herrian eta horiei aurre egiteko hartutako neurriak eta legeak.
- Hondakinen tratamendua.

4. MULTZOA. **Ikerketa, garapena eta berrikuntza (I+G+b)**

- Espainian eta Euskal Herrian I+G+b sustatzen duten erakundeak eta administrazioak: Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzarako Euskal Kontseilua, Ikerbasque, Innobasque, EHU, Mondragon Unibertsitatea, Deustuko Unibertsitatea…
- Gure inguruko ikerketa-zentroak eta ikerketa-lerroak, bai industria kimikoetan, farmazeutikoetan, elikagaigintzakoetan eta energia ekoizten dutenetan.

3.2.4.- Ebaluazioa ikasketa-prozesuan: ebaluazio-tresnak

Ebaluazioa irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren beste fase bat baino ez da. Baliagarria izan behar du irakaslearentzat (irakaskuntza antolatzen laguntzeko) zein 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 kaxa erregulatzeko. Hala, ikaskuntzaren motorra izango da ebaluazioa.

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

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

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

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

ZER EBALUATU?

Jakintzagaiaren helburu orokorrak gaitasunen garapenarekin lotuta daude, eta, azken batean, horiek dira zer ebaluatu behar den jakiteko erreferentzia dira. Helburu horiei jarraiki, hauek dira bigarren hezkuntzako zientzian ebaluatzen diren alderdiak:

- Zientziaren ideiak ulertzea.
- Errealitatearen eskema esplikatzaileak eraikitzea.
- Problemak ebazteko estrategiak erabiltzea eta ikerketa txikiak egitea.
- Gai zientifikoei buruzko informazio-iturriak erabiltzea eta zientziaren ideiak hizkuntza egokiaz komunikatzea.
- Zientifikoen jarduteko modua ikastea.
- Jarrera zientifikoak, balioak eta zenbait arau berenganatzea.
- Tokiko eta mundu mailako arazoei buruzko erabakiak hartzerakoan zientzien ideiak 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, metodologia jakin bat aplikatu dezaten jarduera bakoitzean.

NORK EBALUATZEN DU?

Ebaluazioak, ikaskuntzak erregulatzeko prozesu baten parte den neurrian, irakasleen eta ikasleen erantzukizuna izan behar du.

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

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

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

NOIZ EBALUATU?

Irakaskuntza/ikaskuntzako prozesuaren hasieran, prozesuan eta amaieran ebaluatu behar da. Hiru ebaluazio-mota bereizten dira horiek egiten diren 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, horrela, 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-aniztasunaz jabetzen laguntzen dizkioten jarduerak antolatzea.
- Zailtasun zehatzak dituzten ikasleei laguntza ematea, esaterako, ikaskideen laguntza jasotzea edo haien lana lana zehaztasunez jarraitzea.
- Ikasleak taldetan banatzea; jardueren arabera heterogeneoak edo homogeneoak izango dira.

B) Ebaluazioa ikaskuntza-prozesuan zehar

Ebaluazio horri ebaluazio hezitzailea esaten zaio, eta ikaskuntzaren emaitzei dagokienez, horixe da garrantzitsuena, zailtasunak hautematen diren unean bertan horiek gainditzeko laguntza eskaintzen dielako ikasleei. Gainera, prozesuan zehar ikaslea autorregulatzea du helburua.

Ebaluazio horren lana da zeregin bat egitean ikasleak erabiltzen dituen eskema mentalak eta estrategiak 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 informazio hori biltzeko bereziki egokiak diren uneak dauden. Adibidez: koadernoak jasotzen direnean, eskolan aurkezpenen bat egiten denean, bereziki garrantzitsuak diren jarduerak egiten direnean (esperientzia baten diseinua, eztabaidak, irteerak, etab.).

C) Ebaluazioa ikaskuntza prozesuaren amaieran

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

Funtsean, ikaslearen ezaugarriek sistemaren eskaerak betetzea da ebaluazioaren funtzioa. Baina funtzio hezitzaile-erregulatzailea izan dezake ere. Funtzio hori bideratuta dago, batetik, eraikitako ezagutzek ikasten jarraitzeko aukera ematen duten egiaztatzera (hala ez bada, ikasle batzuentzako zeregin zehatzak planifikatu behar dira, errekuperazio-jarduerak deritzenak) eta, bestetik, aldatu beharreko irakaskuntza-sekuentziaren alderdiak zehaztera.

NOLA EBALUATU?

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

Besteak beste, tresna hauek eman ditzakegu adibide gisa: galdera irekiak, aurreikuspen sinpleak egitea, aukera itxiak dituzten galdetegiak, txosten pertsonalak, solasaldiak edo eztabaidak, eskolako egunerokoa idaztea, ikaslearen lan-koadernoa, behaketa-txantiloiak, Banakako edo taldeko elkarrizketak edo testak, arkatz eta paper bidezko frogak, mapa kontzeptualak, Gowinen V diagrama, fluxu-diagramak, ebaluazio-kontratuak, Zientzietako portfolioa, Ahozko aurkezpenak egitea, Idatzizko probak edo azterketak …

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

Taula honetan ikus dezakegu zer lotura duten ebaluazio-prozesuarekin material didaktikoa osatzen duten atalek:

Material didaktikoaren atala	**Lotura ebaluazio-prozesuarekin**
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen	Atal horretan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Zientziaren berezkoa den prozedura lantzea (metodo zientifikoa) da atalaren xedea. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) Metodo zientifikoaren urratsak egoki aplikatzeko gaitasuna. b) Esperimentu zientifikoa diseinatzeko gaitasuna, aldagaiak, konstanteak eta kontrolak kontuan hartuta. c) Esperimentazio zientifikoaren alde onak eta txarrak bereizteko gaitasuna. d) Esperimentazio zientifikoan lortutako datuak aztertzeko eta ondorioak ateratzeko gaitasuna. e) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egiteko gaitasuna (laborategiko txostenak egoki garatzeko, adibidez). f) Taldean ikasteko eta lan egiteko gaitasuna, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta. g) Ideiak edo proiektuak sortzeko gaitasuna. h) Proiektuen bideragarritasuna eta hobekuntza-proposamenak egiteko gaitasuna.
Hizkuntza-trebetasunak lantzen.	Atal honetan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atal hau, irakurtzeko, idazteko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko. Besteak beste, alderdi hauek ebaluatu daitezke atal honetan proposatutako jarduerei esker: a) Hainbat formatutan emandako informazioa (testu jarraituak edota etenak) interpretatzeko eta ebaluatzeko gaitasuna. b) Idazki baten ideia nagusia adieraztea eta dagozkion xehetasunak zehaztea. c) Oinarrizko kontzeptu zientifikoak elkarrekiko bereizteko gaitasuna (berdintasunak eta ezberdintasunak adieraziz).

	d) Informazio zientifikoa modu egokian adierazteko gaitasuna (azalpen- eta argudio-testuen bidez, esaterako). e) Kausa-efektu erlazioak eta korrelazioak zehazteko eta elkarrekiko bereizteko gaitasuna. f) Testu bateko laburpena egiteko gaitasuna. g) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariokorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egiteko gaitasuna (laborategiko txostenak egoki garatzeko, adibidez).
Ebaluazio-probak	Atal honetan jakintzagai guztiak ebaluatzeko hainbat proba daude; bertan dauden jarduerak, beraz, jakintzagai bakoitzaren edukiekin, prozedurekin eta ebaluazio-irizpideekin lotuta daude. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorra, autonomoa, sortzailea eta eraginkorra egiteko gaitasuna. b) Informazioa interpretatzeko eta balioesteko gaitasuna. c) Egindako ekintzak balioesteko, haien berri emateko eta hobetzeko proposamenak egiteko gaitasuna. d) Ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzeko gaitasuna. Ebaluazio-prozesuaren fasea kontuan hartuz (hasierako ebaluazioa, ebaluazioa prozesuan zehar eta bukaerako ebaluazioa), alderdi hauek ebaluatu daitezke: • ikasleen aurre-ezagutza. • atal bakoitzean ikasitakoa. • ikasitakoa berrikustea. • autoebaluazioa eta koebaluazioa egitea. Bestalde, ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko ere baliatu daitezke atal honetako jarduerak (autorregulazioa). **Oharra**: gainera, kontuan hartu behar da gai bakoitzeko berezko edukiak eta ebaluazio-irizpideak ebaluatzeko pentsatuta daudela proba horiek.
Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak	Konpetentzia zientifikoaren dimentsioekin loturiko jarduerak proposatzen dira atal horretan; jarduerak gaiz gai eta mailaz maila antolatuta daude, eta zientzia-jakintzagai guztiak lantzeko balio dute. Horrela, ikasleek konpetentzia zientifikoa erdietsi duten (erdiesten ari diren) balioetsi daiteke. Ebaluazio Diagnostikoa eta PISA probak prestatzeko ere baliatu daitezke jarduera horiek. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorra, autonomoa, sortzailea eta eraginkorra egiteko gaitasuna. b) Ideiak sortzeko gaitasuna. c) Taldean ikasteko eta lan egiteko gaitasuna. d) Proiektuak sortzeko, garatzeko eta hobekuntza-proposamenak egiteko gaitasuna.

3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa

1. Estrategia metodologiko orokorrak

HEZIBERRI 2020 dokumentuan adierazten denez, "…ikasgelako esperientziek eta bizipenek eraikitzen dituzte norberaren ezaguerak. Azken hamarkadetan, zenbait ikuspuntu sozial eta kulturali heldu zaie, ikuspuntu konstruktibisten postulatu indibidualistenei aurre egiteko. Era berean, testuinguruan errotutako ikaskuntza oinarri duen ikuspuntuan, egoerak, testuinguruak eta kultura ezinbestekoak dira ezagutzan eta

ikaskuntzan aurrera egiteko. Ikuspuntu horren arabera, ikasitakoa eta ikaskuntza gertatzen deneko testuingurua estu lotuta daude, norberak dakizkienak egoerekin erabat erlazionatuta baitaude. Horrek, jakina, konpetentzien araberako ikaskuntzan ere eragin handia du; izan ere, zereginak eta egoerak eskolan beste inon ez badira gauzatzen, neska-mutilek ez dute inoiz ikasiko haiek beren bizitzako beste egoera batzuetara transferitzen eta mobilizatzen".

Aurrekoaren arabera, honakoa izan behar dugu kontuan: 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 dieten "zereginak" nahiz egoerak diseinatzeko gai izan behar dute irakasleak, eta material didaktiko egokiak izan behar dituzte eskura.

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

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.

Sortuko den material didaktikoa praktikan jartzeak 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**:

- Zientziaren berezko izaera (esperimentaltasuna) baliatu eta ohiko jarduera izatea lortu behar da; zalantzarik gabe, ikasleen motibazioa piztuko du horrek, zalantzarik gabe.
- Ezin denean laborategian esperimentatu, programa eta aplikazio informatiko interaktibo ugari erabil daitezke. Ikasleen motibazioa pizteaz gain, egungo ikasleen lan egiteko eta komunikatzeko ohituretara hurbilduko gara.
- Zientziaren testuingurua sendotu eta nabarmendu behar da; hori lortzeko modu egokia da Zientziaren ereduei eta prozedurei buruzko ezagutza integratua ohiko egoeretan aplikatzea eta, horretarako, jarduerak egitea ikasgelan eta ikasgelatik kanpo, inguruko errealitatea aztertzeko, eta egunerokoan erabili ohi ditugun materialekiko esperientziak programatzea. Aproposa denean, horretarako beste modu bat da jakintza-arlo honetan izaten diren aurrerapenak edo teknikaren eta teknologiaren esparruan dituen ondorioak analizatzea eta haiei buruzko iruzkinak egitea, hedabideetan argitaratzen diren berriak erabiliz.
- Gizartean interesa duten zientzia-gaiak eta -problemak ere landu behar dira, azken ikerlanen ondorioak eta ikuspegiak kontuan hartuz eta, etikan oinarrituta, taldean erabaki arrazoituak hartzearen garrantzia balioetsiz. Kontuan izan behar da zientziari buruzko jakintzak eginkizun garrantzitsua betetzen duela etorkizuneko herritarrek erabaki arrazoituetan parte har dezaten, gizarte demokratiko baten esparruan.
- Zientziaren izaera nabarmendu behar da: edozein giza jardueratan bezala, testuinguru sozialek, ekonomikoek eta etikoek baldintzatzen dute zientzia; hortaz, ez da harrarazi behar zientzia akademizista eta formalistatzat, eta zientziak, testuinguru sozialak eta problemek pertsonengan (oro har eta tokian-tokian) dituzten ondorioak kontuan hartzearen alde egin behar da. Ikerketa zientifikoaren bidez erantzuteko galderak bereizten jakin behar dute ikasleek, eta azalpen zientifikoak

zientifiko ez direnetatik bereizten; 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 besteen aurrean ahoz eta errespetuz adierazteko gaitasuna hobetzeko.

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

Adibidez, zientzia irakasteko proposamen egokiak erabilita, oinarrizko kontzeptuak eraginkortasunez.

planteatu ez ezik, erakargarriak, bizigarriak eta atseginak izaten dira irakastorduak. Zientziaren lan-metodoa dela-eta, ikasleek beren bizitzarako interesgarriak diren gaiei buruzko ikerkuntza zientifikoak egiten dituzte, IKTak baliatuz askotan, eta gai horiei loturiko ideiak eztabaidatu eta ezagutzak aurkezten dituzte. Beste zenbait eskolatan, aldiz, irakasleen erakustaldiak izan ohi dira lan esperimentalaren ardatz nagusia, eta ikasleak ez dira ikerkuntza zientifikoaren benetako prozesuan murgiltzen.

Maila honetan emandako zientzietako irakastorduak garrantzi handikoak dira ikasleek etorkizunean zientziaren mundura bideratzeko, hau da, zientzia-bokazioak pizteko edota sendotzeko. Hori dela-eta, mailari dagozkion erronka egokiak luzatzearekin batera, funtsezkoa da irakaspen aktiboa, erakargarria eta arrakastatsua eskaintzea, ikasleak gustura sentitu daitezen eta zientzia-ikasketak egitea erabaki dezaten. Bestela, latza eta etsigarria izan daiteke eskola, 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 curriculuma 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 ereduei buruzko ezagutza garatzen badute, irakasleak gai izango dira ulertzeko zer metodo erabili behar diren egoera jakin batean, eta zergatik diren metodo horiek beste batzuk baino hobeak. 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 esperientziei buruzko eztabaidak egiteko eta esperientzia horiek beren lankideekin elkarbanatzeko; ondorioz, beren eguneroko jarduna hobetzen lagunduko die.

Irakastorduak planifikatzean, oso garrantzitsua da zer ikaskuntza- eta irakaskuntza-eredu erabiliko diren zehaztea, eta ez da inolaz ere denbora galtzea; aldiz, aukera paregabea da hausnartzeko nola egokitu irakaspenak ikasleentzako ahalik eta era eraginkorrenak izan daitezen. Ikasteko eta irakasteko zenbait eredu ikaskuntzaren 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 beste bat aukeratzen duenean, aintzat hartu behar ditu ikaskuntza-helburuak eta ikasleen beharrak; gainera, honako hau hartu behar du kontuan:

– Zenbait ikasgai egokiagoak dira beste batzuk baino 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, eragin handia du ikasleen ikaskuntza-prozesuaren hobekuntzan. Ikasten irakasteko prozesuaren alderdi metakognitiboarekin lotuta, hau da, "pentsatzeari buruz pentsatzearekin" lotuta, are gehiago bermatuko da ikasleen ulermena.

Zientziaren arloari dagozkion ikasteko eta irakasteko bost proposamen nagusiak zerrendatuko ditugu orain:

- **Irakaspen interaktibo zuzena**: irakasleak ikasleak gidatzen ditu planifikatutako jarduera-segida bati jarraituz ezagutza edo trebetasun berri bat aurkezteko (sartzeko) gidatzen ditu ikasleak. Talde osoak berrikusten du ikasitakoa.
- **Esanahia eraikitzea**: irakasleak gai berri bat aurkezten du eta hari buruzko aurretiko ezagutza identifikatzen du. Ikasleek beren gaur 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.
- **Ikerketa induktiboa**: ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak lantzen dituzte, eta datuak analizatzen eta sailkatzen dituzte hipotesiak plazaratzeko (antzera egin zuen Darwinek eboluzioari buruzko hipotesiarekin). Datu horiek berriz aztertu eta hipotesia baieztatu daiteke.
- **Ikerketa deduktiboa**: ikasleek informazioa prozesatzeko trebetasunak garatzen dituzte; horretarako, hipotesi bat jasotzen dute, eta datuak biltzeko eta ondorioak ateratzeko biderik onena zein den zehazten dute. Hipotesia baieztatzeko edo gezurtatzeko datu gehiago 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.

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

A. Esanahia eraikitzea

Ikasketa-metodo horretan, ikasleek munduari buruz aurretik dituzten ideiak hartzen dira kontuan. Planteamendu konstruktibista da, eta ikasleen ezagutza birformulatzen eta doitzen laguntzen du prozesu metakognitiboen bidez, eta kontzeptu-akatsak (aurretiko ideiak) aztertzeko eta konpontzeko aukera ematen du.

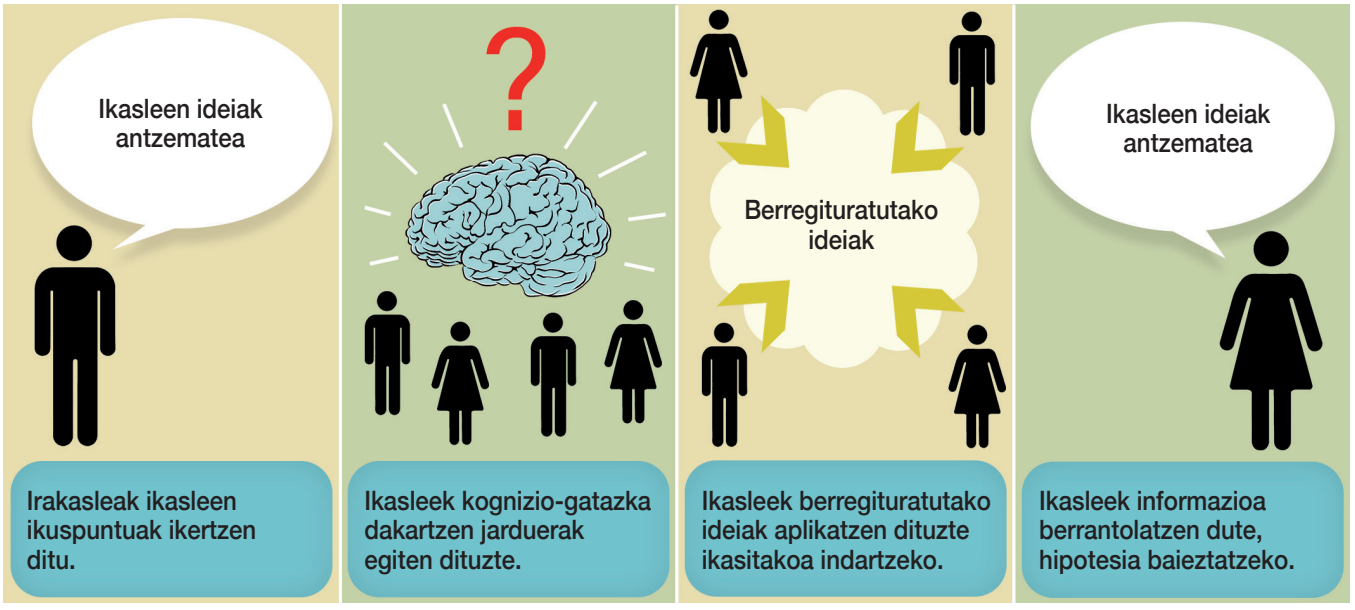
Urrats hauek bereizten dira eredu horren jarduera-segidan:

– Hasteko, ikasleen ideiak esplizitatzen dira hainbat ikuspegi agerian jartzeko.

– Jarraian, ikasleen ideiak erabilita, 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 ote diren aztertuko da.

– Bukatzeko, ikasleek eztabaidatu egiten dute beren ulermen edo ezagutza berriak berrikusteko. Irakasleak kudeatzaile eta gidari papera betetzen du prozesuan zehar, eta ikasleei laguntzen die nagusiki.

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



Adibideak:

FISIKA ETA KIMIKA

- Ikasleek disoluzio diluituak eta kontzentratuak definitu behar dituzte, eta kontzeptu horiek disoluzio asearen eta ez-asearen antzekoak (edo berdinak) diren aztertu behar dute.
- Ikasleek kontzentrazio bereko zenbait substantziaren disoluzioak aztertzen dituzte eta disoluzio horiek aseak edo ez-aseak diren zehazten dute. Kontzentratua, diluitua, disolbagarritasuna, asea eta ez-asea terminoen esanahia eta ulermena aztertzen dute.

BIOLOGIA ETA GEOLOGIA

- Ikasleek "zelula amak" , "ehunak" eta "transplantea" terminoen esanahia eta ulermena aztertzen dute.
- Irakasleak hainbat adibide emango die, eta, haien ezagupenak erabiliz, bakoitza zer kontzepturi dagokion erabakiko dute.
- Informazioa bilatuko dute haien erabakiak egokiak diren jakiteko.
- Emaitzak ikusita, hasierako kontzeptuak birdefinituko dituzte.

KULTURA ZIENTIFIKOA

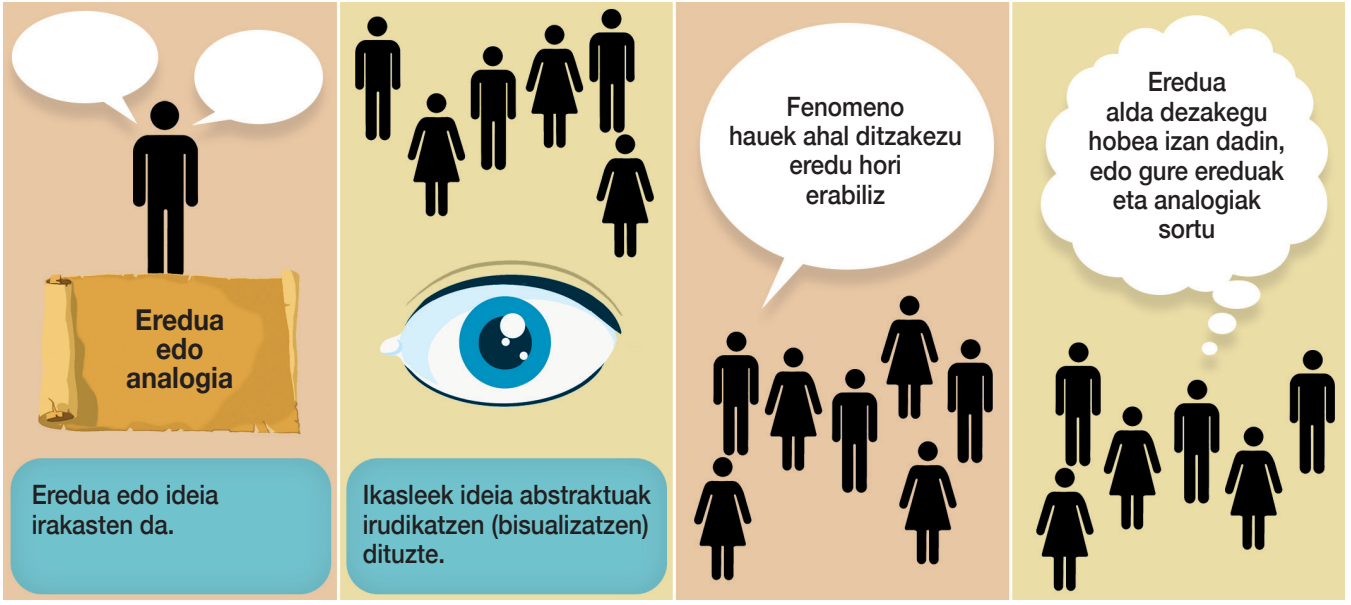
- Ikasleek "eredu geozentriko" eta "eredu heliozentriko" terminoen esanahia eta ulermena aztertzen dute.
- Irakasleak hainbat adibide emango dizkie, eta, haien ezagupenak erabiliz, bakoitza zer kontzepturi dagokion erabakiko dute.
- Informazioa bilatuko dute haien erabakiak egokiak diren jakiteko.
- Emaitzak ikusita, hasierako kontzeptuak definituko dituzte berriro.

LAN JARDUERARI APLIKATUTAKO ZIENTZIAK

- Ikasleek laborategiko tresnak aztertzen, ezaugarriak deskribatzen eta zenbait tresna-mota alderatzen dute. Analisi horren emaitzak tresna bakoitzaren erabilerarekin lotzen dute, eta materialen arteko aldeak eta berdintasunak adierazten dituzte.
- Ikasleek laborategiko instalazioak analizatu eta bertan segurtasunarekin eta higienearekin lan egiteko baldintzak aztertzen dituzte; horrela, zerrenda bat osatzen dute eta dokumentu ofizialetan emandako informazioarekin alderatzen dute.

B. Ereduak erabiltzea

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



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

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

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

Adibideak:

FISIKA ETA KIMIKA

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

BIOLOGIA ETA GEOLOGIA

– Lurzoruaren higadura nola gertatzen den aztertzeko, ikasleek lurreko ingurune baten eredua egingo dute.

– Era askotako baldintzak proposatuko dituzte eta bakoitza bere aldetik aztertuko dute. Lur gainean botatako ura jaso egingo dute eta herrestan eraman duen lur-kopurua neurtuko dute.

– Gertatuko den higaduraren aurreikuspena egingo dute.

– Aurreikuspenak bete diren baieztatu, eta ondorioak aterako dituzte.

– Egindako eredua hobetzeko proposamenak egingo dituzte.

KULTURA ZIENTIFIKOA

– Ikasleek ereduak egingo dituzte unibertsoaren sorrerari eta eboluzioari buruzko teoriak lantzeko. Horrela, puxika baten laguntzarekin, galaxien urruntze-higidura aztertuko dute.

– Grafikoki aztertuko dituzte datu esperimentalak, eta galaxien posizioaren eta urruntze-abiaduren arteko erlazioa zehaztuko dute. Gainera, iragarpenak ere egingo dituzte beste zenbait galaxia non dauden eta nola urruntzen ari diren zehazteko.

LAN-JARDUERARI APLIKATUTAKO ZIENTZIAK

– Ikasleek Eredu Zinetiko Molekularra baliatzen dute materiaren propietateak deskribatzeko eta zenbait nahasteren osagaiak banatzeko prozedura esperimental egokiak proposatzen dituzte.

3. Arazo-egoerak

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

Konpetentziaren osagai diren eduki eta gaitasunekin batera, egiteko edo egoera horiek dira integrazio-lanaren oinarrizko elementuak. Arazo-egoerak lau eremutan sailkatzen dira: pertsonala, soziala, akademikoa eta lanekoa. Beheko taulan ikus ditzakegu eremu bakoitzari lotutako zenbait adibide.

Adibide gisa, arazo-egoera hauek eman daitezke:

Eremua	Arazo-egoera
Pertsonala	– Baliabide naturalen (materialak eta energetikoak) kontsumoa – Substantzia toxikoak
Soziala	– Ingurumen-arazoak – Material berriak – Sasi-zientziak
Akademikoa	– Laborategiko segurtasuna – Zientzia-museoak
Lanekoa	– Energia-hornidura – Ikerketa eta ikaskuntzak

Konpetentzien araberako hezkuntzaren ikuspegitik, eskolaren rola ezin da edukiak irakastera eta ikasaraztera mugatu; egoera konplexuak ebazteko ezagutza eskuragarriak erabiltzen eta transferitzen ere irakatsi behar baitu, ikasleak bizitza pertsonalerako, sozialerako, akademikorako eta lanerako prestatzeko.

Material didaktiko honetan ez dira arazo-egoerak modu espefizikoan azaltzen, baina emandako hainbat jarduera baliatu daitezke (nagusiki ikerkuntza-trebetasunak lantzen atalean emandakoak), arazo-egoera izan daitezkeen egoera konplexuak formulatzeko. Lantalde honek argitaratutako DBHko testuliburu guztietan, arazo-egoera bana planteatzen da gai bakoitzean. Gaiaren hasieran arazo-egoera aurkezten zaio

ikasleari, eta bukaeran arazo-egoerari irtenbidea emateko ataza egin behar dute ikasleek. Gainera, integrazio-egoera bana ere proposatzen da gai bakoitzeko. Esandakoa kontuan hartuta, erreferentzia gisa har dezakete irakasleek aipatutako testuliburu horietako arazo-egoerak material didaktiko honetan aurkeztutako jarduerak arazo-egoera bihurtzeko.

Lan horri ekiteko, arazo-egoeraren ezaugarri hauek gogora ditzakegu.

- Unitate didaktikoa arazo-egoera baten garapenean oinarrituta dago; arazo-egoera abiapuntutzat hartzen da, eta egoera horri dagokion ataza egin behar dute ikasleek gaiari bukaera emateko.
- Egin beharreko ataza komunikaziorako konpetentziarekin egoten da lotuta, hau da, lanari formatu egokia eman behar zaio eta jendaurrean aurkeztu.
- **Arazo-egoera** adierazgarri eta egiazkoak ebazteko, modu bateratuan edo integratuan erabili behar dira diziplina barneko oinarrizko konpetentzia espezifikoetako arloen eta ikasgaien ezagutzak.
- Bizitzako arazoak konpontzeko, batera erabili behar izaten dira hizkuntzarekin, matematikarekin, zientziarekin, teknologiarekin, gizartearekin, artearekin eta mugimenduarekin lotutako adierazpen, prozedura eta jarrerazko ezagutzak.
- Ataza egiteko, modu sistematizatuan ikasi eta erabili behar dira adierazpen, prozedura eta jarrerazko edukiak.
- Arazo-egoeran ikasitakoa beste testuinguru batean aplikatzeko gauza izan behar dute ikasleek.
- Atazari ekiteko, ikerkuntza-zientifikoaren berezko prozedurak (esperimentazioaren emaitzak tauletan eta grafikoetan jasotzea) eta komunikatzeko gaitasuna uztartu behar dira.

4. Taldekatzeak

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

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

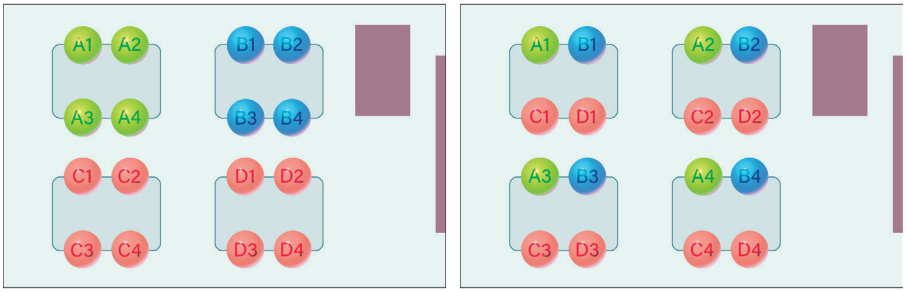
– **A antolamendua**: ohikoa. Ikasleak beren taldeetan daude eta bertan egiten dituzte agindutako jarduerak (talde guztiek egiten dituzte jarduera berberak). Bukatutakoan, batera jartzeko saioa egiten da talde guztiekin. Taldearen funtzionamendua sistematizatzeko, komenigarria da taldekideen rolak banatzea (bozeramailea, esaterako, oso garrantzitsua da).

– **B antolamendua**: jarduera bat baino gehiago (gai komun bat dago, baina atal ezberdinak lantzen dira; adibidez, energia-motak landu ditzakegu, eta energia-mota jakin bat agindu talde bakoitzari). Bukatutakoan, taldekideak nahastu eta zer egin duten kontatzen diote elkarri. Jarraian, batera jartzeko saioa egingo da (ikasleak nahastuta edo ohiko taldera itzulita).

Irudi hauetan ikusten dira adierazitako bi antolamenduak:

A antolamendua:
ikasleen ohiko lantaldeak

B antolamendua:
ikasleen banaketa, taldean nahastuta



Behin taldeak antolatuta, hainbat proposamen egin daitezke taldeek modu kooperatiboan lan egin dezaten. Material didaktikoan emandako "Ikerkuntza-trebetasunak lantzen" atalean nagusiki ikus daitezke talde-lanean aritzeko hainbat jarduera.

Kontuan hartu behar da ikerkuntza-jarduerei loturiko laborategiko lana (oro har, lan esperimentala) taldean egiten dela gehienetan. Gainera, beste zenbait proposamen egin daitezke ikasleek talde kooperatiboen bidez lan egin dezaten. Besteak beste, proposamen hauek ekar ditzakegu adibide gisa:

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

5. Denbora

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

Nagusiki, hiru ataletan banatzen ditugu ohiko ikastorduak: hasierako jarduera, jarduera nagusia eta bukaerako jarduera. Berrogeita hamar minutuko ikastordu baten adibiderako, 5-10, 35-40, eta 5-10 minutuko iraupena izan dezake atal bakoitzak.

Labur esanda, honela definitzen dira aurreko atalak:

– **Hasierako jarduera**: ikasleei ikasgaia aurkezteko jarduera da, berotzeko edo aktibatzeko jarduera (ikasleen burmuina berotzeko –aktibatzeko–). Ikasleen aurretiko ezagutza azaleratzeko ere baliatu daiteke.

– **Jarduera nagusia**: ikastorduaren ardatza da, eta bertan gertatzen dira ikasteko eta irakasteko prozesu gehienak.

– **Bukaerako jarduera**: ikasleek zer (nola) ikasi duten aztertzeko atala.

Ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko helburua izan behar du jarduera horrek, eta ikasleek zer eta nola ikasi duten balioetsi behar dugu. Nola jakin dezakezu ikasleek zer ikasi duten ikastordu batean? Nola dakizu zer kontzeptu edo prozedura berri bereganatu dituen ikasle batek eta zer aurreiritzi oker dituen oraindik gainditu edo zuzendu gabe? Agindutako jarduera guztiak eta lan-prozedura osoa egin arren, ezin dugu aintzat hartu ikasle guztiek ikasgaian landutako ezagutza eta kontzeptu guztiak ulertu dituztenik. Oso erraza da ikaskideen artean ezkutatzea, eta den-dena ulertu izanaren itxura egitea. Irakasleok ez badugu hori kontuan hartzen, azterketa egunera arte itxaron beharko dugu, benetako egoeraren berri izateko. Hortaz, bukaerako jarduera ez

da ikastorduan egindakoaren laburpena edo sintesia egiteko jarduera hutsa; aldiz, ikasleen eta ikasketa-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 bereganatzea
2. Ikasleei ikasgaiaren (ikastorduaren) helburuen berri ematea
3. Ikasleen aurretiko ezagutza freskatzea
4. Edukia aurkeztea
5. Ikasteko laguntza (gida) ematea
6. Ikaslearen ikasketa-prozesua jarraitzea (galderak eginez, argibideak emanez...)
7. Feedback-a egitea
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 erakuts dezakezu hasteko; jarraian, horri buruzko informazioa bilatzeko (Interneten) eska 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 hasten 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 oso ohikoa ez bada ere, badira zenbait lan-proposamen irakasleon arteko elkarlana bultzatzeko:

- Lankide baten lanari behatzea: hainbat arrazoirengatik, oso jarduera interesgarria izan daiteke. Besterik gabe, beste lankide batek gai baten ikaskuntza-irakaskuntza prozesua nola gidatzen duen jakiteko gogoa 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 auto-erregulazioa eragingo du; ezaguna edo laguna izanda ere, irakasteko jarduera findu dezake beste lankide baten aurrean jarduteak.
  3. Ikasleak motibatuko ditu.
- Irakasleok 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 gehi ditzakegu:
- ikasle-irakasle ratioa jaistea;
- irakasleen arteko etengabeko talde-lana sustatzea.

7. Hizkuntzen trataera

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

- Gure proposamena **D ereduan** erabiltzeko pentsatuta dagoenez, euskaraz egin da dago material didaktikoa; hala ere, ingelesez egin beharreko zenbait jarduera ere proposatu ditugu, izan ere, sarean euskaraz dauden baliabideak urriak izanik, gaztelaniaz edo ingelesez dauden hainbat bideo, simulazio eta abar baliatzea komenigarria dela uste dugu. Informazio bisualaren ahalmena nahiko handia da baliabide horien edukia egoki ulertzeko; gainera, azpitituluak ere aurkitu daitezke askotan eta hizkuntza lantzeko aukera ematen du horrek.
- Oro har, hizkuntzaren erabilerari dagokionez, ezaugarri hauek hartu ditugu kontuan: batetik, **erabilera** bultzatu behar dugu; bestetik, **komunikazioak** izan behar du erabilera horren helburu nagusia; eta azkenik hizkuntzekiko eta hiztunekiko **jarrera** ona lantzea 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, **konpetentzia 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.

Kontuan hartu behar da berebiziko garrantzia duela hizkuntzak zientziaren ikaskuntzan. Zientzian egindako jarduerak praktikoak (esperimentalak, nagusiki) direla ematen du, eta aintzat hartzen da hizkuntzari lotutako jarduerek (irakurtzea, esaterako) ez dutela garrantzi handirik zientzia-ikastorduetan; hala ere, badira arrazoiak irakurtzeari emandako denbora justifikatzeko:

- Batetik, irakurtzea jarduera zientifikoa dela esan behar da. Zientzialariaren berezko ezaugarriak dira arretaz, espiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuz irakurtzea.
- Bestetik, zientziaren munduan arituko ez den jendeak, behin eskola bukatuta, harreman handiagoa izango du zientziarekin testu idatziak irakurtzen eta telebistako dokumentalak ikusten esperimentu praktikoak egiten baino. Biztanleriaren ehuneko handiak 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-ikastorduak hizkuntza-ikastorduak direla esan daiteke.

Metodo zientifikoan, adibidez, komunikazioa da prozesuari amaiera ematen dion jarduera, hau da, komunikazioa (ahoz, idatziz edo beste edozein formatutan) zientziaren berezko jarduera da.

Esandakoa kontuan hartuta, hainbat jarduera egingo ditugu hizkuntza-trebetasunak lantzeko eta komunikatzeko gaitasunari laguntzeko. Besteak beste, jarduera hauek daude material didaktikoaren lagin honetan Hizkuntza-trebetasunak lantzen atalean:

Hona hemen aurkeztutako laginean, hizkuntzen trataerarekin lotura zuzena duten jarduerak:

ORRIALDEA	JARDUERA	GAIA ETA MAILA
129	Ideia nagusia eta xehetasunak Zientzialarien lana ezagutzea	GUZTIETAN
131	Datuak eta iritziak Dinosauroei begiratzea	BG (DBH 4)
132	Eskutitza idaztea Boulevard berdearen proiektua	BG ETA KZ
135	Laburpena idaztea Lurrun garbia (Energia geotermikoa	FK (DBH 2 ETA 4); KZ eta LJAZ (DBH4)
137	Laburpena idaztea Nola ekoizten (garatzen) dira sendagai berriak?	GUZTIETAN
138	Irakurmena: Informazioa aztertzea eta ulertzea Anestesikoak	FK ETA BG (DBH 4)
140	Irakurmena Aluminioaren ekoizte-prozesua	DBH 3 ETA 4 (FK)
141	Segidak idaztea Plastikoen historia	DBH 4 (KZ ETA FK)
143	Alderatzea Naturala ala artifiziala?	GUZTIETAN
145	Informazioa aztertzea. Maien zibilizazioaren historia	DBH 4 (KZ ETA BG)
147	Informazioa aztertzea Edateko ura lortzeko prozesuak	DBH 4 (KZ, LJAZ, FK ETA BG)
148	Informazioa aztertzea eta inkesta bat prestatzea Jaiotzean bereizitako bikiak.	DBH 4 (BG)
149	Irakurmena (informazioa aztertzea) Genetikoki eraldatutako barazkiak	DBH 4 (BG)
150	Informazioa aztertzea (segidak idaztea eta taulak analizatzea) Seguruak al dira sendagaiak? Proba klinikoak.	DBH 4 (BG ETA KZ)
151	Lerro-grafiko bat interpretatzea Zelula fotovoltaikoen gaineko ikerkuntza	DBH 4 (FK ETA KZ)
152	Informazioa aztertzea Biodiesela: etorkizuneko erregaia?	DBH 4 (FK, BG ETA KZ)
153	Informazioa aztertzea Seguruak al dira sakelako telefonoak?	
154	Kausa eta efektua Koralezko arrezifeen ikerketa	DBH 4 (BG)

8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak

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

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

- **Gelan bi irakasle batera aritzea**. Era horretara, ikasle/irakasle ratioa jaitsi eta arreta pertsonalizatuagoa emateko aukera izango dugu.
- **Jarduerak zailtasuna eta zeregina kontuan hartuta sailkatzea**. Konpetentziak garatzeko (arazo-egoerak egoki ebazteko) ez da beharrezkoa jarduera guztiak egitea, eta egoki sailkatu daitezke ikasleen gaitasunen arabera.
- **Talde kooperatiboak egitea**. Zientzian lan egiteko ohiko modua (laborategiko jardueretan nagusiki) taldeak eratzea izanik, lantalde horien funtzionamendua aberastu dezakegu talde kooperatiboak funtzionatzeko zenbait dinamika erabiliz.
- **Ebaluazio jarraitua (hezitzailea) egitea**. Testuliburuaren hainbat ataletan aurki ditzakegu ebaluazio-prozesuari laguntzen dioten hainbat jarduera. Prozesu horrek (ebaluazioa) berebiziko garrantzia du hezkuntza arrakastatsua lortuko bada. Ikasleek zer ikasi duten, nola ikasi duten eta ikasteko zer zailtasunak 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 guztiek ez dute berdin ikasten; agerikoa denez, oso bestelakoak dira (izan daitezke) jarduera berean talde bateko ikasleek lortutako emaitzak. Beheko taulan ikus ditzakegu zer ikasle-mota dauden (ikasteko tankerari dagokionez):

Jarduera-mota	Zer jarduera-motari ateratzen dio etekin gehien?
Nahiago du ikusi	– Informazio idatzia eskatzen du; lan-materiala Ikusi egin nahi du. – Ikasgelako oharrak, testuliburuak, laburpenak... – Isiltasuna behar du ikasteko.
Nahiago du entzun	– Informazioa ahoz ematea nahi du. – Hitzaldiak eta talde-lana ditu gustuko. – Interakzioa, taldekideekin hitz eginez edo entzunez.
Nahiago du egin (ikasle kinestetikoa)	– Jarduerak egitea (manipulazioa) gustatzen zaio. – Nahiago ditu erakustaldiak eta lan praktikoak. – Esperientziaren bidez ikasten du.
Zer eragin du horrek Ikastorduaren plangintzan?	
Nahiago du ikusl	– Koloretako kodeak erabilizea, gauzak Ikusgarriagoak izan daitezen. – Diagramak eta eskemak idatzizko ohar bihurtzea.
Nahiago du entzun	– Zuzenketak ahots gora irakurtzea. – Taldekideekin batera zuzenketak egitea.
Nahiago du egin (Ikasle kinestetikoa)	– Ereduak egitea, kontzeptuak argitzeko. – Jokoak prestatzea, ikasleen parte-hartzea bultzatzeko.

Proposatzen diren atazak neurrikoak izan behar dira, ikasleei estutasuna sortzeko modukoa, baina beren ahalmenen araberakoa lana arrakastaz egin ahal izateko. Ikasleen aniztasuna kontuan hartuta, ariketa irekiak proposa ditzakezu, ikasle bakoitzak (ikasle talde bakoitzak) bere mailaren araberako erantzuna eman dezan.

3.2.6. Ikasmaterialean proposatzen diren jarduera-ereduak

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

Material didaktiko hau osagarria dela kontuan hartuta, lantalde honek dagoeneko argitaratutako testuliburuak eta gidaliburuak baliatzen dituen irakasleari eta ikasleei jarduera gehigarriak ematea da helburua. Jarduera horien guztien egitura aipatutako testuliburu eta gidaliburu horietan planteatutakoen berdina da, eta modu berean landu behar dira, noski. Argi eta garbi dago jarduera horiek ez direla diseinatu 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.

Material didaktikoak curriculumean proposatutako hainbat gai lantzen ditu (energia, kutsadura, osasuna, laborategiko prozedurak eta segurtasun-oharrak, erreakzio kimikoak, materiaren egitura, herentzia genetikoa, eboluzioa…) eta erreferentziazko testuliburuei eta gidaliburuei laguntzeko xedea du. Lehenago adierazi dugunez, hauek dira material didaktikoa osatzen duten atal nagusiak:

- Ikerkuntza-trebetasunak lantzeko jarduerak
- Hizkuntza-trebetasuna lantzeko jarduerak
- Ebaluazio-probak
- Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak

Atal horietan guztietan emandako jarduerak nola landu adierazteko, ondoren emandako deskribapena (**erreferentziazko testuliburuei dagokiena**) baliatu behar da.

Testuliburuan, gai bakoitzaren edukia bi zati nagusitan banatutako dago: batetik, beltzez idatzitako testua dugu (informazio orokorra ematen du, eta edukien segida antolatzen edo uztartzen du nolabait); bestetik, letra urdinez zenbatutako jarduerak ditugu (denetariko ariketak). Gai bakoitzaren bukaeran (eta irakaslearen gidaliburuan ere) zenbait ariketa-orrialde badaude ere, testuliburu honetan ez dago atal teorikoaren eta atal praktikoaren arteko bereizketa garbirik; izan ere, atal bakoitzean sarturiko jarduerak dira benetako ariketak, eta jarduera guztiak integratuta daude. Beste era batera esanda, **ikasleek ez dute ikasten irakasleak emandako azalpen teorikoak entzunez, baizik eta "ariketak, jarduerak eta atazak" eginez**.

Multzoak eta gaiak egituratzeko honelako jarduerak planteatu dira:

Multzoaren hasierako orrialdeak

Lehenengo orrialdean testu txiki bat eta irudi bat edo bi daude; bertan, gaiaren nondik norako orokorrak planteatzen dira **ikaslearen arreta bereganatzeko eta jakin-mina pizteko asmoz**. Hurrengo orrialdean, multzoa osatzen duten gaien aurkibidearekin batera "Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?" atala dago; bertan, **ikasleen aurretiko ezagutza** (Zer dakit?) eta ikasleen espektatibak (Zer ikasi nahi dut?) balioesten

dira multzoaren hasieran. Multzoaren bukaeran, “Autoebaluazioa” atalean osatzen da jarduera ikasleen ikaspena balioesten (Zer ikasi dut? zutabea betetzen dute).

Hurrengo orrialdeetan, “Ikerkuntza-trebetasunak lantzen” eta “Hizkuntza-trebetasunak lantzen” atalak daude. Atal horien bidez hainbat jarduera egingo dituzte ikasleek eta **lan egiteko metodoari buruzko informazio baliagarria jasoko dute**; horrela, egin beharreko **lana planifikatzen** ikasiko dute.

Jarraian, “Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: Partekatu zure ezagutza” eta ·“Zer uste duzu? Zer iritzi duzu?” atalak daude. Atal horiek multzo bakoitzaren hasieran eta bukaeran daude eta **ikasleen aurretiko ideiak lantzeko xedea dute**. Gainera, ikasleek **lan-kooperatiboa** egiten dute eta emaitza kontzeptu-mapa baten bidez adierazten dute. Multzoaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Ikuskatu zure ikaskuntza. Partekatu zure ezagutza” atalean, **ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko, eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko**.

Jarduera horiek guztiek unitate didaktikoaren “Hasierako Fasea” osatzen dute, hau da, gaia aurkezteko eta unitate didaktikoa aurkezteko hala nola hasierako ebaluazioa (ikasleen aurretiko ezagutza kontuan hartuta) egiteko. Gainera, lan egiteko moduari buruzko zenbait informazio interesgarri jasoko dute ikasleek (ikerkuntza, hizkuntza, talde kooperatiboak…) egin beharreko lana planifikatzen ikasteko.

Gaiaren hasierako orrialdeak

Gai bakoitzaren hasieran, orrialde bikoitz bat dago; bertan, atal hauek aurki ditzakegu:

Ezkerraldean, goian, **ikasleen arreta bereganatzeko eta jakin-mina pizteko** asmoa duen testu txiki bat eta irudi ikusgarri bana daude. Behean, “Zer ikasiko dugu gai honetan?” atala dago. Ikasleei **ikasgaiaren helburuak argi eta garbi azaltzea** du xede. Multzo bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Berrikuste Orokorra” atalean, **ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko**.

Eskuinaldean, goian, “Zer dakizu gai honi buruz?” atala dago; bertan, ikasleen aurretiko ideiak aztertzen dira. Multzo bakoitzaren bukaeran, jarduera bera aurkezten da “Berrikuste orokorra” atalean, ikasleek zer ikasi duten ebaluatzeko, eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko.

Jarduera horiek guztiek unitate didaktikoaren “**Hasierako Fasea**” ere osatzen dute, hau da, gaia aurkezteko eta unitate didaktikoa aurkezteko hala nola hasierako ebaluazioa (ikasleen aurretiko ezagutzak kontuan hartuta) egiteko. Gainera, gai bakoitzean proposatutako “Arazo-egoera” aurkezten da; hori jakinik, egindako atazan pentsatzen eta lana planifikatzen hasi beharko dira ikasleak.

Gaia lantzeko jarduerak

Liburuaren zati hau egituratzeko, curriculumean adierazitako edukiak hartu dira erreferentzia modura. Horrela, bi eta sei orrialde bitarteko atalak daude. Atal horietako bakoitzean, dagozkion edukiak (adierazpenezkoak, prozedurakoak eta jarrerakoak) lantzen dira; beraz, denetariko jarduerak egiten dira atal horretan. Hasteko, **ikasleen aurretiko ideiak** lantzen dira; jarraian, ikertze- eta arakatze-jarduerak egiten dira, eta azkenik sintesi- eta egituratze-jarduerak daude.

Ezagutza, esperientzia, informazio eta teknika berriak jasotzea errazten duten jarduerak daude (**informazioa bilatzeko eta aztertzeko jarduerak**, esaterako). Planteatutako arazo-egoera kontuan hartuta, hura ebazteko beharrezkoak diren eta gai nagusiarekin lotuta dauden ikaskuntza berriak eskuratzeko eta aplikatzeko jarduerak daude (horietako askok metodo zientifikoa eta laborategiko lana baliatzen dituzte ego-

ki argudiatzeko, **ebidentzia bilatzeko** asmoz). Jarduera horietan guztietan (ikerkuntza-jardueretan, kasurako) berebiziko garrantzia dauka **komunikazio-prozesuak** (49. eta 50. orrialdeetan adierazi dugu zer jarduera dauden konpetentzia hori lantzeko) eta hura lantzeko hainbat jarduera proposatuta daude (laborategiko txostena idaztea edota aurkeztea, informazio-iturri askotariko edukiak jasotzea, laburtzea eta adieraztea, hitzez edo idatziz). Azkenik, sintesi- eta egituratze-jarduerak daude (informazioa tauletan biltzea eta aztertzea, **kontzeptu-mapak** egitea, kontzeptuak edo prozesuak alderatzea…).

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

Atal bakoitzaren bukaeran "Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?" atala dago; bertan, atalean **ikasitakoa ebaluatzeko eta ikasitakoari buruzko hausnarketa egiteko** planteatutako zenbait jarduera daude. Gainera, zenbait ataletan, Ikerkuntza-trebetasunak lantzen, Hizkuntza-trebetasunak lantzen eta Ikasten ikasteko-trebetasunak lantzen atalak daude.

Jarduera horiek guztiek "**Garapen fasea**" osatzen dute, eta ikaskuntza berriak txertatzeko, aplikatzeko, finkatzeko eta egituratzeko hala nola ebaluazio hezigarriari jarraitasuna emateko xedea dute.

Gaiaren bukaerako orrialdeak

Atal honetan, **Arazo-egoera** eta **Integrazio-jarduera** ebazten dira. Arazo-egoerari dagokionez, esleitutako ataza egitearekin batera, beste zenbait ariketa egiten dira gai osoan zehar 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…). Integrazio-jarduerari dagokionez, **gaian landutakoa beste egoera batean aplikatzea da xede nagusia**. Jarduera horren egitura arazo-egoerarenaren antzekoa da, eta horretan bezala, komunikazio-ekintza bat burutzeko ataza du beti.

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 daitezkeen bi jarduera horietan proposaturiko atazak daude.

Integrazio-jardueraren kasuan, "**Orokortzea eta transferentzia-fasea**"-ri dagokiola esan dezakegu; izan ere, ikasitakoa egoera berri batean aplikatzeko xedea dauka.

Multzoaren bukaerako orrialdeak

Atal honen egitura honakoa da:

Lehenengo bi orrialdeetan, Ikerkuntza-trebetasunak lantzen, Hizkuntza-trebetasunak lantzen eta Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen atalak daude. Orri horietan, metodologiarekin lotutako zenbait jarduera daude; bertan, metodo zientifikoari, komunikazioari eta talde-lanari dagozkion ezaugarriak aztertzen dira. Jarduera horiek direla medio, **ikasitakoan sakontzeko eta ikasteko erabilitako estrategiez eta eskuratutako trebetasunez jabetzeko** proposamenak daude.

Jarraian, Ikuskatu zure ikaskuntza atala dago. Atal horretan Berrikustea, Autoebaluazioa eta Koebaluzioa egiten dira. Jarduera horiek guztiek talde-lana sustatzen dute eta ikasitakoari buruzko gogoeta egitera bultzatzen dute; gainera, multzoan landutakoari buruzko gogoeta orokorra proposatzen da (ikasitakoa ez ezik, ikasteko modua ere balioetsi behar dute ikasleek).

Hurrengo orrialdean, Eleaniztasunerantz: Science in English eta Autorregulazio-jarduera atalak daude: lehenengoan, hikuntzari lotutako jarduera dugu; bigarrenean, multzo osoan landutakoari buruzko gogoeta egiten da (ikasleak multzo osoa aztertu behar du, kontzeptu bakoitza zer gaitan eta zer jardueratan landu den zehaztu, eta ondo ulertu duen ala ez esan).

Bukatzeko, Berrikuste orokorra: Zer ikasi dugu multzo 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 nagusiki, baina "**Orokortzea eta Transferentzia**" fasean ere sartu daitezke zenbait jarduera.

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

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

3.2.7.- Gida didaktikoaren azalpena

Aurkibidea

1) Helburuak (ikasleen irteera-profila)
2) Ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura
3) Planteamendu didaktikoaren antolaketa
   Arazo-egoerak
   Ikerkuntza- eta hizkuntza-trebetasunak lantzen
   Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen
   Ebaluazio-jarduerak
4) Metodologia: material didaktikoa nola erabili
5) Baliabide osagarriak
   5.1. Gaian sakontzeko materiala
   5.2. Bibliografia
   5.3. Webguneak
6) Lanaren egileak

1) Helburuak (ikasleen irteera-profila)

2015eko abenduaren 22ko 236/2015 Dekretuak zehazten duen HEZIBERRI 2020 hezkuntza-eredu Pedagogikoaren Markoaren arabera, konpetentzietan oinarritzen den hezkuntza-ikuspegiari heltzen dioten material didaktiko egokiak behar dira.

Hori horrela izanik, eta Hezkuntza Sailak 2021eko uztailaren 20ko Aginduak eginiko deialdiari jarraituz, euskarazko ikasmaterialak sortzea da proiektu honen **helburua**. Lan honi dagokionez, **Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako Zientzia Ikasteko eta Irakasteko Jarduerak** izenburuko material didaktiko osagarria egitea da betebeharreko zeregina.

Euskara egokia eta zuzena erabiltzeaz gainera, ***oinarrizko gaitasunak (zeharkakoak zein diziplina barrukoak) garatzeko baliagarriak diren materialak sortzea da lanaren xede nagusia***. Helburu horretarako, bi ezaugarri hauek hartuko ditugu oinarri: batetik, Heziberri 2020 proposamenari jarraitzen dion hezkuntza-ikuspegi konpetentziala; bestetik, zientziaren didaktika gidatzen duten joera berritzaileak.

Proiektu honen xede nagusia da EREINek argitaratutako Lauaxeta Lantaldearen DBH-ko testuliburuak erabiltzen dituzten irakasleei laguntzea; horretarako, DBH-ko zientzia-jakintzagai guztiak (Biologia-Geologia, Fisika-Kimika, Kultura Zientifikoa eta Lan Jarduerari Aplikatutako Zientziak) lantzeko hainbat material osagarri proposatzen dira. Material didaktiko horiek zientzia-jakintzagai horiekin guztiekin lotuta daude (energia, materiaren egitura, kutsadura, eboluzioa, laborategiko prozedurak…) eta gai nagusi horiek guztiak lantzeko ezaugarri komunei (ikerkuntza zientifikoa eta komunikatzeko gaitasuna, nagusiki) begira antolatuta daude. Bestalde, ebaluazio-prozesuari laguntzeko hainbat ebaluazio-proba proposatzen dira, eta, azkenik, konpetentzia zientifikoaren dimentsioak banan-banan aztertzen dira, eta haietako bakoitza garatzeko adibideak ematen dira, mailaz maila eta jakintzagaiz jakintzagai antolatuta.

Material didaktikoan denetariko jarduerak planteatu dira (ikerkuntza-trebetasunak lantzea, hizkuntza-trebetasunak lantzea, ebaluazio-probak eta konpetentzia zientifikoa lantzea) eta arretaz aztertu dira curriculumarekin (edukiekin zein ebaluazio-irizpideekin) zer lotura duten zehazteko. Horrek guztiak berebiziko laguntza eman diezaioke irakasleari bere irakaskuntza-prozesuan, eta ikaslearen ikaskuntza bertatik bertara jarraitzeko aukera eman dezake. Jarduera horiek guztiak hainbat eratara baliatu daitezke: besteak beste, aukera hauek eman ditzakegu:

Ebaluazioa:

- hasierako ebaluazioa: ikasleen aurretiko ezagutza antzematea.
- atal baten edota gai osoaren ebaluazio-probak egitea.
- autoebaluazioa eta koebaluazioa egitea.

Arazo-egoerak:

- ikerkuntza-trebetasunak eta hizkuntza-trebetasunak ataletan emandako jarduerak baliagarriak izan daitezke zenbait egoera konplexu proposatzeko.
- konpetentzia zientifikoa lantzeko jardueretan, zenbait ariketa proposatzen dira arazo-egoerak sortzeko egokiak izan daitezkeenak.

Autorregulazio-jarduerak:

- ikasleek beren ikaskuntza-prozesua erregulatzeko (ikasitakoari eta ikasteko moduari buruz pentsatzeko) baliatu daitezke atal guztietan proposatutako zenbait jarduera.

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

irakaskuntza-jarduerek:

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

2) Ikasmaterialaren eta curriculumaren arteko lotura

Indarrean dagoen curriculumak (236/2015eko Dekretuaren II. Eranskina) zehaztutako DBH-ko zientzia-jakintzagaien hainbat eduki lantzen dira proiektu honetan. Heziberri 2020 proposamenaren arabera, konpetentzietan oinarritutako ikuspuntuan, edukiak ikasleak behar dituen baliabideak dira, arazo-egoerak ebazteko gai dela erakusteko baliabideak. Hiru eduki-mota bereizten dira:

- **Adierazpenezko 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** adierazpenezko eta jarrerazko edukiak eskuratu ahal izateko estrategia edo urrats ordenatuak dira, eta trebetasunetan islatzen dira.

Eduki horiek guztiak material didaktikoa osatzen duten hurrengo ataletan antolatuta daude:

2 atala: Ikerkuntza-trebetasunak lantzen

3 atala: Hizkuntza-trebetasunak lantzen

4 atala: Ebaluazio-probak

5 atala: konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak

Material didaktikoak DBH-ko zientzia-jakintzagaien curriculumean proposatutako eduki eta prozedura-komunak barne hartzen ditu, nagusiki; gainera, “Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak” atala dago sarrera gisa, gida didaktikoarekin. Honela antolatuta daude atal horiek:

1. atala: Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak (gida didaktikoa barne)

2. atala: Ikerkuntza-trebetasunak lantzen

3. atala: Hizkuntza-trebetasunak lantzen

4. atala: Ebaluazio-probak

5. atala: Konpetentzia zientifikoa lantzea

Gai-zerrenda horretan, curriculumean adierazitako hainbat eduki lantzen dira, eta dagozkion ebaluazio-irizpideak betetzeko jarduerak proposatzen dira.

3) Planteamendu didaktikoaren antolaketa

Planteamendu didaktikoa material didaktikoaren egiturari lotuta dago; bertan, hainbat jarduera proposatzen dira, gaiak irakasteko moduan laguntza emateko asmoz; hori dela-eta,

gogoan izan behar dugu hurrengo egitura hau duela testuliburuaren multzo bakoitzak:

1. atala: Proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak (gida didaktikoa barne)

2. atala: Ikerkuntza-trebetasunak lantzen

3. atala: Hizkuntza-trebetasunak lantzen

4. atala: Ebaluazio-probak

5. atala: Konpetentzia zientifikoa lantzea

Ikasgelan lan egiteko proposamen zehatza dakar materialak, eta oinarrizko gaitasunak (zeharkakoak zein diziplina barrukoak) garatzea da ikasmaterialaren xedea; hori dela-eta, ikasleen jarduera aktiboa eta kooperatiboa da nagusi, eta ikaskuntza erraztea (horretan laguntzea) egokitzen zaio irakasleari. Zientzian ohikoak diren jarduerekin batera, nonahi daude oinarrizko gaitasunak garatzeko bideratutako lan-proposamenak. Horretarako, bi ezaugarri hauek hartu ditugu oinarri: batetik, Heziberri 2020 proposamenari jarraitzen dion hezkuntza-ikuspegi konpetentziala; bestetik, zientziaren didaktikako joera berritzaileak.

Material didaktikoan jarduera praktikoak dira nagusi, hau da, atal guztietan proposatutako jarduerak benetako ariketak dira, eta irakaslearen esku dago jarduera horiek egoki uztartzea egoera konplexuak planteatzeko (arazo-egoerak). Lan egiteko moduari dagokionez, hau da, ikasteko eta irakasteko prozesuan ikasleek ez dute ikasten irakasleak emandako azalpen teorikoak entzunez, baizik eta "ariketak, jarduerak eta atazak eginez". Helburu horiek lortzeko, hauek dira material didaktikoaren ezaugarri nagusiak:

A. Ikerkuntza-trebetasunak lantzen

Zientziaren kontzeptuak, legeak eta prozesuak ikastea baino askoz gehiago da zientzia ikastea. Material didaktikoan zehar, zientziak zure bizitzan eta ingurunean nola eragiten duen ikasiko duzu.

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

Konpetentzia matematikoa garatzeko tresnak ere lantzen dira atal honetan (kalkuluak eta grafikoak egitea, esaterako). Gainera, arazo-egoerak planteatzeko balioa izan dezakete atal honetako jarduerek; bertan, ikasitakoa egoera jakin batean aplikatu behar dute ikasleek. Horrela, ikasleek informazioa bilatzen dute, egin beharreko lana planifikatzen dute, eta planaren bideragarritasuna balioesten dute, taldean lan egiten dute, proiektuak sortzen eta garatzen dituzte eta egindako lanaren berri ematen dute.

B. Hizkuntza-trebetasunak lantzen

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

Irakurtzea, esaterako, jarduera zientifikoa dela esan behar da, zientzialariaren berezko ezaugarriak baitira arretaz, espiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuz irakurtzea. Gainera, komunikazioa da ikerketa zientifikoaren azken urratsa, eta egindako lana

egoki jakinaraztea (ahoz, idatziz edo beste edozein formatutan) zientziaren berezko jarduera da.

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

Aurreko atalean bezala arazo-egoerak planteatzeko balioa izan dezakete atal honetako jarduerek; ikasitakoa egoera jakin batean aplikatu behar dute ikasleek. Era horretara, ikasleek informazioa bilatzen dute, egin beharreko lana planifikatzen dute, eta planaren bideragarritasuna balioesten dute, taldean lan egiten dute, proiektuak sortzen eta garatzen dituzte eta egindako lanaren berri ematen dute.

C. Ebaluazio-jarduerak

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

Material didaktikoaren atala	Ebaluazio-prozesuarekin lotura
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen	Atal horretan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Zientziaren berezkoa den prozedura lantzea (metodo zientifikoa) da atalaren xedea. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) Metodo zientifikoaren urratsak egoki aplikatzeko gaitasuna. b) esperimentu zientifikoa diseinatzeko gaitasuna, aldagaiak, konstanteak eta kontrolak kontuan hartuta. c) Esperimentazio zientifikoaren alde onak eta txarrak bereizteko gaitasuna. d) Esperimentazio zientifikoan lortutako datuak aztertzeko eta ondorioak ateratzeko gaitasuna. e) Hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorrak, autonomoak, sortzaileak eta eragikorrak egiteko gaitasuna (laborategiko txostenak egoki garatzeko, adibidez). f) Taldean ikasteko eta lan egiteko gaitasuna, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta. g) Ideiak edo proiektuak sortzeko gaitasuna h) Proiektuen bideragarritasuna eta hobekuntza-proposamenak egiteko gaitasuna.
Hizkuntza-trebetasunak lantzen	Atal horretan jakintzagai guztiekin lotutako hainbat jarduera daude. Ikasleen hizkuntza-trebetasunak lantzeko asmoarekin eginda dago atala, irakurtzeko, idazteko eta ahoz adierazteko gaitasunak hobetzeko. Besteak beste, alderdi hauek ebaluatu daitezke atal honetan proposatutako jarduerei esker: a) hainbat formatutan emandako informazioa (testu jarraituak edota etenak) interpretazeko eta ebaluatzeko gaitasuna; b) idatzi baten ideia nagusia adieraztea eta dagozkion xehetasunak zehaztea;

	c) oinarrizko kontzeptu zientifikoak elkarrekiko bereizteko gaitasuna (berdintasunak eta ezberdintasunak adieraziz); d) informazio zientifikoa modu egokian adierazteko gaitasuna (azalpen- eta argudio-testuen bidez, esaterako); e) kausa-efektu erlazioak eta korrelazioak zehazteko eta elkarrekiko bereizteko gaitasuna; f) testu bateko laburpena egiteko gaitasuna; g) hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorrak, autonomoak, sortzaileak eta eraginkorrak egiteko gaitasuna (laborategiko txostenak egoki garatzeko, adibidez).
Ebaluazio-probak	Atal horretan jakintzagai guztiak ebaluatzeko hainbat proba daude; bertan dauden jarduerak, beraz, jakintzagai bakoitzaren edukiekin, prozedurekin eta ebaluazio-irizpideekin lotuta daude. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorra, autonomoa, sortzailea eta eraginkorra egiteko gaitasuna; b) informazioa interpretatzeko eta balioesteko gaitasuna; c) egindako ekintzak balioesteko, haien berri emateko eta hobetzeko proposamenak giteko gaitasuna; d) ikaskuntza-prozesuak eta norberaren estilo kognitiboa autorregulatzeko gaitasuna. Ebaluazio-prozesuaren fasea kontuan hartuz (hasierako ebaluazioa, ebaluazioa prozesuan zehar eta bukaerako ebaluazioa) alderdi hauek ebaluatu daitezke: • ikasleen aurretiko ezagutza • atal bakoitzean ikasitakoa • ikasitakoa berrikustea • autoebaluazioa eta koebaluazioa egitea Bestalde, ikasitakoari buruzko gogoeta egiteko baliatu daitezke atal honetako jarduerak (autorregulazioa).
Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak	Konpetentzia zientifikoaren dimentsioekin loturiko jarduerak proposatzen dira atal honetan; jarduerak gaiz gai eta mailaz maila antolatuta daude, eta zientzia-jakintzagai guztiak lantzeko balio dute. Horrela, ikasleek konpetentzia zientifikoa erdietsi duten (erdiesten ari diren) balioetsi daiteke. Ebaluazio Diagnostikoa eta PISA probak prestatzeko ere baliatu daitezke jarduera horiek. Adibide gisa, alderdi hauek ebaluatzeko (eduki eta ebaluazio-irizpide komunekin lotuta nagusiki) balio dute: a) hitzezko eta idatzizko komunikazio jariakorra, autonomoa, sortzailea eta eraginkorra egiteko gaitasuna; b) ideiak sortzeko gaitasuna; c) taldean ikasteko eta lan egiteko gaitasuna; d) proiektuak sortzeko, garatzeko eta hobekuntza-proposamenak egiteko gaitasuna.

4. Metodologia: material didaktikoa nola erabili

Hasieran esan bezala, lantalde honetako kideok EREIN argitaletxearen laguntzarekin egindako DBH-ko testuliburuen osagarri moduan eta programazio didaktikoa egiteko lagungarri moduan erabil dezake irakasleak material didaktiko hau.

1. Testuliburuaren osagarria

Material didaktikoaren lehenengo atalean proiektuaren zergatia eta ezaugarri orokorrak (metodologia, edukiak, helburuak, ebaluazioa…) lantzen dira.

Gainera, atal hauek proposatzen dira:

- hizkuntza lantzeko jarduerak.
- ikerkuntza lantzeko jarduerak.
- ebaluazio-probak.
- konpetentzia zientifikoaren dimentsioak lantzeko jarduerak.

Era berean, jarduera horiek guztiak ikaslearen ebaluaziorako, auto-ebaluaziorako eta autorregulaziorako erabil daitezke.

2. Programazio didaktikoa

Abenduaren 22ko 236/2015 Dekretuaren 25. artikuluak ezartzen duenez, programazio didaktikoa arlo eta irakasgai bakoitzeko planifikazio-, garapen- eta ebaluazio-tresna da; bertan zehazten dira curriculumeko elementuak, Ikastetxeko Curriculum Proiektuaren arabera, ikasleen ezaugarrietara moldatua. Material didaktikoak DBH-ko zientzia-jakintzagaien programazio didaktikoa egiteko baliabideak jartzen ditu irakasle taldearen eskura.

Jarraian zehaztuta daude programazio didaktikoa egiten laguntzen duten material didaktikoaren atalak:

1. Konpetentziak

- 3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak.
- B. Hezkuntza-ikuspegi konpetentziala.
- C. Indarrean dagoen curriculumaren planteamenduarekiko lotura.
- Konpetentzia zientifikoa lantzeko jarduerak.
- Ikerkuntza-trebetasunak lantzen.
- Hizkuntza-trebetasunak lantzen.

2. Helburuak

- 3.2.1. Lortu nahi diren helburu didaktikoak eta oinarrizko konpetentziak.
- A. Ikasmaterialaren helburuak.
- 3. Arazo-egoerak.
- 3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa.

3. Arazo-egoerak

- Ikerkuntza-trebetasunak lantzen.

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 ikasketa-prozesuan: ebaluazio-tresnak.
- 3.2.7. Edukiak, ebaluazio-irizpideak eta ebaluazio-adierazleak.
- Ebaluazio-probak.
- 6. Erabaki metodologikoak eta didaktikoak.
- 3.2.5. Proiektuaren planteamendu didaktikoa.
- 1. Estrategia metodologiko orokorrak.
- 2. Ikasteko eta irakasteko ereduak.
- 4. Taldekatzeak.
- 5. Denbora.
- 6. Irakaslearen lana.
- 7. Hizkuntzen trataera.
- 8. Aniztasunari erantzuteko proposamenak.
- 3.2.3. Curriculumaren euskal dimentsioa ikasmaterialean.
- 3.2.6. Proposatzen diren jarduera ereduak.
- 7. Ebaluazio-tresnak.
- 3.2.4. Ebaluazioa ikaste-prozesuan: ebaluazio-tresnak.
- Ebaluazio-probak.
- 8. Curriculuma garatzeko materialak eta baliabideak.
- Erreferentziazko testuliburuak: EREINek argitaratutako Lauaxeta Lantaldearen material didaktikoak.

5. Baliabide osagarriak

5.1. Gaian sakontzeko materiala

Ikaslearentzat: ikasleei zuzendutako materiala jardueretan proposatutako webguneekin lotuta dago. Ikasleek hainbat bilaketa-jarduera egin behar dituzte (Interneten nagusiki) informazio osagarria lortzeko; gainera, zenbait atal eta jarduera ere proposatzen dira informazio hori egoki bilatzeko eta haren fidagarritasuna aztertzeko.

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

5.2. Bibliografia

- Ruiz Martin, Hector. ¿Cómo aprendemos?: Una aproximacion cientifica al aprendizaje y la enseñanza (2020).
- Heziberri 2020 (2014) Hezkuntza-eredu pedagogikoaren markoa. Eusko Jaurlaritza. Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kultura Saila.
- Harlen, Wynne eta beste (2010): Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. Association for Science Education-ek argitaratua.
- Pedrinacci, Emilio eta beste (2009) “11 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia científica”. Editorial GRAO.
- Amado Moya, Jesús. El lenguaje científico y la lectura comprensiva en el área de ciencias (2003). Nafarroako Gobernua.

– Caamaño, A. eta beste (2002). “La enseñanza de las ciencias en Europa: un monográfico europeo ¿por qué?”, Alambique (2002, urtarrila).
– Caamaño, A. (2001). “Repensar el curriculum de química en los inicios del siglo XXI”, Alambique (2001, uztaila).
– González, F. (2001). “Biología para una nueva generación. Nuevos contenidos, nuevos continentes”, Alambique (2001, uztaila).
– J. Reid, David eta Hodson (1993). Ciencia para todos. Narcea, Madril.
– Claxton, Guy (1991). Educar mentes curiosas.
– El reto de la ciencia en la escuela. Visor (1994), Madril.

5.3. Webguneak

Hainbat jardueratan webgune zehatzak ematen dira ikasleek informazioa bila dezaten. Horiek guztiak testuliburuan emanda daude (webgune batzuek bere QR kodearen bidez adierazten dira).

- Konpetentzia zientifikoa lantzeko proposamenak. Berritzegune Nagusia:
  – https://sites.google.com/berritzegunenagusia.eus/konpetentziazientifikoa/material-didaktikoa
- Arazo-egoera bilduma. Berritzegune Nagusia:
  – http://heziberri.berritzegunenagusia. eus/material-didaktikoa/2-arazo-egoerenbilduma/
- Oinarrizko konpetentzien eskuratze-mailari buruzko txostena egiteko orientazioak:
  – https://drive.google.com/file/d/1lsBv8WJnhlq7FQgQq7TAcoBfUi5WvhR_/view
- Programazioa didaktikoa egiteko gida:
- Ebaluazio diagnostikoa: https://isei-ivei.hezkuntza.net/eu/relacionadosef
- Steamgunea: https://steamgune.euskadi.eus/eu/inicio
- Zientzia-hezkuntza ikasgelan:
  – https://sites.google.com/berritzegunenagusia.eus/zientzia-hezkuntza-ikasgelan
- Proyecto EDIA: https://cedec.intef.es/proyecto-edia-ciencias/
- Zientziagela: https://sites.google.com/site/zientziagela/
- Zientzia-proposamenak:
  – https://sites.google.com/view/zientziaproposamenak/hasiera
- PhET Simulations: https://phet.colorado.edu/eu/
- Mujeres con ciencia: https://mujeresconciencia.com/
- Pilar Etxebarria: https://sites.google.com/view/pilaretxebarria

6. Lanaren egileak

Lanaren egileak lantalde honetako kideak gara:

- Carlos García Llorente
- Luis Zaballos Ruiz
- Puri Martinez Aretxabaleta
- Paz Herrero Ocampo

2. ATALA

Ikerkuntza-trebetasunak lantzen

Aurkibidea

Orrialdea	Jarduera	Gaia eta maila
61	Informazioa aztertzea Energia elektrikoa ekoizteko moduak alderatzea	DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
62	Datuak aztertzea Soinuaren propietateak eta aplikazioak	DBH 4 (FK)
63	Datuak aztertzea eta ondorioak ateratzea Lurraren inguruan ari diren satelite artifizialen higidura	DBH 4 (FK eta KZ)
64	Prozedura esperimentalak aztertzea Substantziak banantzeko metodoak	DBH 3 (FK) eta DBH 4 (LJAZ)
65	Prozedura esperimentalak aztertzea Talde bateko elemento kimikoen propietateak eta joera	DBH 3 (FK) eta DBH 4 (FK eta LJAZ)
66	Prozedura esperimentalak aztertzea Ur garbiaren ekoizpena eta kontsumoa	DBH 2 eta 3 (FK) eta DBH 4 (LJAZ)
67	Prozedura esperimentalak aztertzea Erreakzio kimikoen abiadura	DBH 4 (FK eta LJAZ)
69	Informazioa aztertzea Edateko ura lortzeko prozesuak	DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
70	Informazioa aztertzea Petrolio gordinaren osagaiak eta aplikazioak: erregaiak eta plastikoak	DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
72	Prozedura esperimentalak aztertzea Azido-base bolumetriak	DBH 4 (FK eta LJAZ)
73	Informazioa aztertzea Ura garbitzeko prozesuak	DBH 4 (LJAZ)
74	Informazioa aztertzea Taula periodikoa: halogenoen propietateak	DBH 3 eta DBH 4 (FK)

Orrialdea	Jarduera	Gaia eta maila
75	Informazioa aztertzea Uraren gogortasuna	DBH 4 (LJAZ)
76	Prozedura esperimentalak alderatzea Erreakzio kimikoen abiadura	DBH 4 (FK eta LJAZ)
77	Alderatzea Elektrizitatea ekoizteko metodoak	DBH 3 (FK) eta DBH 4 (KZ eta LJAZ)
78	Erabakiak hartzea Bero-galerak saihesteko materialak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
78	Erabakiak hartzea Bero-energiaren galerak eragozteko material egokiak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
79	Informazioa aztertzea Energia elektrikoa banatzen duen sarearen ezaugarriak	DBH 3 (FK) eta DBH 4 (KZ eta LJAZ)
80	Datuak eta iritziak Meategiaren ustiapenari buruzko informazioa aztertzea	DBH 4 (KZ)
81	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Bihurgailu katalitikoak eta aireko kutsadura	DBH 4 (KZ eta FK)
82	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Uraren izozte-puntuaren beherakada	DBH 2 (FK), DBH 3 FK), DBH 4 (FK), KZ eta LJAZ)
83	Aurrerapen zientifikoaren abantailak eta desabantailak Bihurgailu katalitikoak eta aireko kutsadura	DBH 4 (FK, KZ eta LJAZ)
84	Informazioa aztertzea PET polimeroaren garrantzia eguneroko gizartean	DBH 4 (KZ eta LJAZ)
85	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Elektrizitatearen eta magnetismoaren arteko erlazioa	DBH 3 (FK)
86	Informazioa aztertzea eta materiaren propietateak alderatzea Plastikoak eguneroko gizartean	DBH 4 (FK eta KZ)
87	Oinarrizko prozesuak aztertzea Fotosintesia	DBH 3 (FK eta BG)
88	Oinarrizko prozesuak aztertzea Izaki bizidunen arnasketa-prozesua	DBH 1 (BG) eta DBH 3 (BG)
88	Oinarrizko prozesuak aztertzea Amilasa entzimaren ekintza	DBH 4 (BG)
89	Datu esperimentalak aztertzea Uhinen abiadura uretan	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK)

Orrialdea	Jarduera	Gaia eta maila
90	Eredu zientifikoak aztertzea Uraren egoera-aldaketak	DBH 2 (FK) eta DBH 3 (FK)
91	Erabakiak hartzea Energia-zentralak eta eraginkortasuna	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
92	Zientziaren aurrerapenak eguneroko bizitzan Lurraren inguruan biratzen ari diren satelite artifizialak	DBH 4 (FK eta KZ)
93	Prozedura esperimentalak aztertzea: aldagaiak Erreakzio kimikoen energia-aldaketak	DBH 4 (FK)
95	Datu esperimentalak aztertzea Glukosaren kontzentrazioa odolean	DBH 4 (BG eta LJAZ)
96	Prozedura esperimentalak aztertzea Odol-analisia	DBH 4 (BG eta LJAZ)
98	Datuak aztertzea Energia-iturriak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
99	Segurtasun-neurriak aztertzea Etxeko produktu kimikoen arriskua	JAKINTZAGAI ETA MAILA GUZTIETAN
100	Prozesu esperimentalak aztertzea Ingurumenaren kutsadura	JAKINTZAGAI ETA MAILA GUZTIETAN
101	Erabakiak hartzea Edateko ura lortzeko sistemak alderatzea	DBH 4 (BG, KZ eta LJAZ)
102	Teoria zientifikoak aztertzea Unibertsoaren sorrera eta eboluzioa	DBH 4 (KZ)
103	Alderatzea eta ondorioak ateratzea Eguzki-sistemako planetak	DBH 4 (KZ)
104	Hainbat formatutan emandako informazioa aztertzea eta alderatzea Energia-zentralak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
105	Informazioa aztertzea eta erabakiak hartzea Energia-zentralak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
106	Informazioa aztertzea eta erabakiak hartzea Auto bat erostea	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
107	Datu esperimentalak aztertzea Ozono-geruzaren deuseztapena	DBH 4 (BG, FK, KZ eta LJAZ)
108	Zientzia-aurrerapenaren ondorioak balioestea Haize-zentralak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)

Orrialdea	Jarduera	Gaia eta maila
109	Ebidentzia zientifikoa baliatzea erabakiak hartzeko Auto baten ezaugarriak aztertzea	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK, KZ ETA LJAZ)
110	Prozedura esperimentalak aztertzea Bero-energia	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK)
111	Datu esperimentalak aztertu eta ondorioak ateratzea Objektuen erortze-abiaduran eragiten duten faktoreak	DBH 2 (FK) eta DBH 4 (FK)
112	Datuak aztertzea Tomate-landareak gurutzatzea	DBH 4 (BG)
114	Datuak aztertzea Sexuaren banaketa	DBH 4 (BG)
115	Erabakiak hartzea Ingeniaritza genetikoa: enbrioiak hautatzea	DBH 4 (BG)
116	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Herentzia-gaixotasunak (Huntingtonen sindromea)	DBH 4 (BG)
117	Datuak aztertzea Herentzia eta ugalkortasun-tratamenduak	DBH 4 (BG)
118	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Herentzia-gaixotasunak (Marfan sindromea)	DBH 4 (BG)
119	Oinarrizko kontzeptuak lantzea Herentzia genetikoa	DBH 4 (BG)
120	Ikerketa zientifikoaren gorabeherak Enbrioi-garapena	DBH 4 (BG)
121	Datu esperimentalak aztertzea Mendelen herentziari buruzko ikerketak	DBH 4 (BG)
122	Teoria zientifikoak aztertzea Eboluzioa: Galapagoetako dortoken lepoa	DBH 4 (BG)
123	Zientziaren eta teknologiaren aurrerapenaren ondorioak aztertzea Eboluzioa. Sits pikartua Biston betularia	DBH 4 (BG)
124	Teoria zientifikoak aztertzea Darwinen eboluzioari buruzko teoria	DBH 4 (BG)
125	Ikerketa-prozesua aztertzea Diabetesa	DBH 4 (BG)
125	Ebidentzia zientifikoa balioestea Ignaz Semmelweis doktorearen gorabeherak	DBH 4 (BG eta KZ)



Ikerkuntza-trebetasunak lantzen:

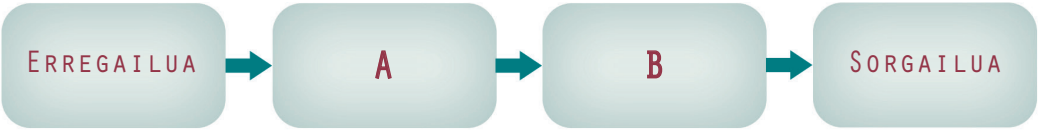
Informazioa aztertzea

Energia elektrikoa ekoizteko moduak alderatzea

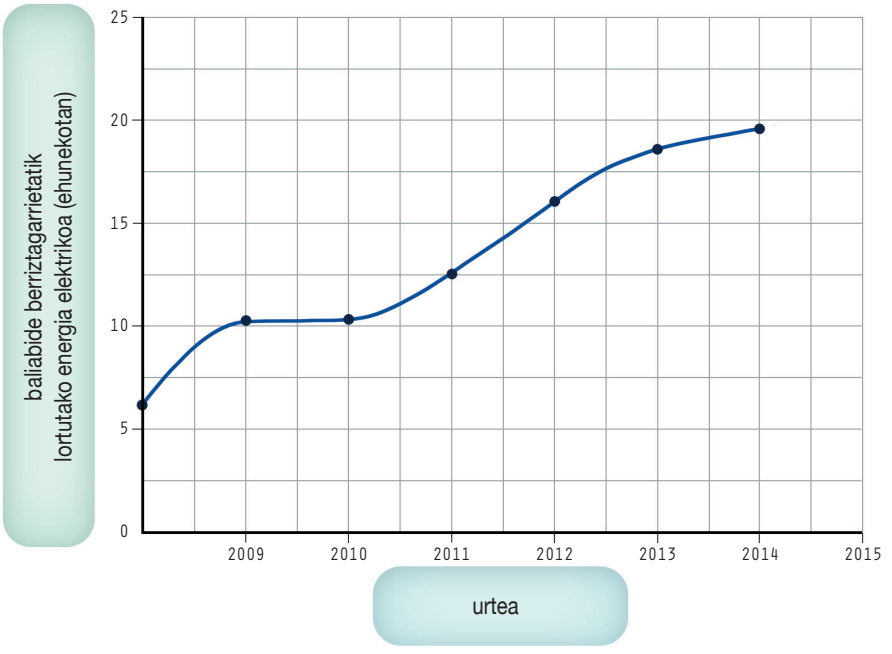
a) Deskriba ezazu nola sortu diren erregai fosilak.

b) Fluxu-diagrama honetan adierazita daude erregai fosilekin funtzionatzen duen energia-zentral baten zenbait parte.

b1) Eman itzazu A eta B zatien izenak.



b2) Azaldu nola ekoizten duen sorgailuak energia elektrikoa.



c) Grafikoan ikus daiteke ekoizten den energia elektrikoaren zer ehuneko datorren energia-iturri berriztagarrietatik.

c1) Grafikoa erabiliz, adierazi 2015. urtean ekoiztuko zen energia elektrikoaren zer ehuneko etorriko den energia-iturri ez-berriztagarrietatik.

c2) Zer arrazoi eman daitezke energia elektrikoa energia-iturri ez-berriztagarrietatik lortzeko.

d) Taulan ikus ditzakegu etxeko berokuntzan erabil daitezkeen zenbait erregairen ezaugarriak.

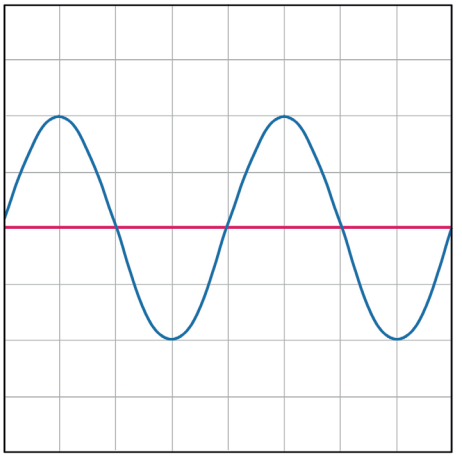
Taulako informazioa kontuan hartuta, zein erregai aukeratuko zenuke? Taulan emandako datuez gain, zer informazio osagarri beharko zenuke erabakia hartzeko?

Erregaia	Kostua	Ekoiztutako energia kW·h	Kostua kW·h / €
Egurrezko aleak	238 € tonako	4800 tonako	49,6
Berotzeko olioa	0,49 € litroko	10 litroko	49,0
Gas ontziratua	0,45 € litroko	7,1 litroko	6,30



Ikerkuntza-trebetasunak lantzen:

Datuak aztertzea
Soinuaren propietateak eta aplikazioak

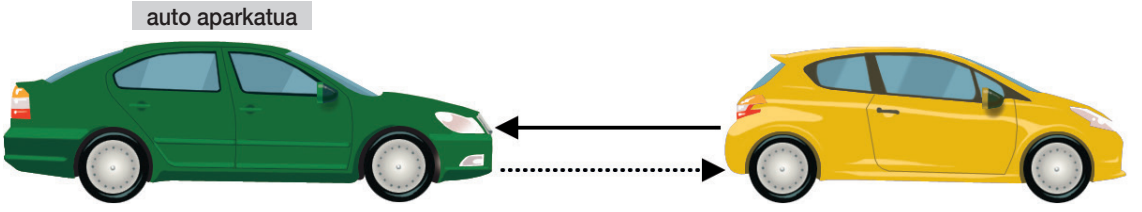


Uhin bat erakusten du diagramak:

a) Grafiko berean, adierazi uhin-luzera bera baina anplitude bikoitza duen beste uhin bat.

b) Zure hitzetan, adierazi zer diren ultrasoinuak.

c) Diagraman ikusten da aparkatzen laguntzeko ultrasoinuak erabiltzen dituen auto bat.



Autoak ultrasoinu bat igorri du auto aparkatuaren kontra. Seinale hori auto aparkatuan islatu da eta auto igorlean jaso da 0,01 s igaro ondoren.

Ultrasoinuen abiadura airean 330 m/s izanik, kalkulatu zer distantzia dagoen bi autoen artean.

Azaldu zure erantzuna.

d) Taulan ageri dira soinu-uhinen zer portzentaje islatzen diren hainbat materialetan, soinuaren maiztasunaren arabera.

		Soinuaren islapena (%)					
		Maiztasuna (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Materiala	Alfonbra	90	80	70	65	50	40
	Gortinak	85	88	75	65	60	55
	Lihoa	97	97	97	97	97	98
	Beira-zuntzezko lauzak	30	15	25	15	10	10

Musika-kontzertuak ematen diren areto handi batean, zer material aukeratu beharko da soinuaren kalitatea hobetzeko? Azaldu zure erantzuna.