

ZIENTZIA-AZOKAK

gazteak inspiratzeko



Hezitzaile, irakasle eta antolatzaileentzako liburuxka

Argitaratzailea:

Elhuyar (2022)

Laguntzaileak:

Euroeskualdea eta Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Irudien lizentzia:

Creative Commons, Ez Komertziala eta Errekonozimendua.

Liburuaren lizentzia:

Creative Commons, Ez Komertziala eta Errekonozimendua.

Egileak:

Elhuyar STEAM Hezkuntza arloa:

- Aitziber Lasa Iglesias
- Danel Solabarrieta Arrizabalaga
- Lurdes Ansa Maiz
- Joseba Aldasoro Galan

Irudiak:

Pernan Goñi Olalde

Argazkiak:

© FOKU

© Elhuyar Zientzia Azoka

Aurkibidea

1. Zer da zientzia-azoka bat? ----- 2. orr.
2. Zertarako dira zientzia-azokak? ----- 4. orr.
3. STEAM bizipena, zientzia-azoken bidez ----- 8. orr.
4. Zer aurki daiteke zientzia-azoka batean? ----- 15. orr.
5. Gazteen testigantzak ----- 18. orr.
6. Zientzia-azoketako protagonistak ----- 24. orr.
7. Zientzia-azoken ekarpena ----- 28. orr.
8. Zientzia-azoketako jardunbide egokiak ----- 31. orr.
9. Gazteak inspiratzeko bilduma ----- 32. orr.

elhuyar
ezagutuz aldatzea

• **EUROREGIÓN**
EUROESKUALDEA
EUROREGION
INSTITUTO DE ASesoramiento y de Gestión y Coordinación
para el desarrollo científico y tecnológico de la región de Castilla y León



FECYT
INNOVACIÓN

Hitzaurrea

Zientzia-azokei buruz interesa dutenentzat prestatu dugun liburuxka honek lau helburu nagusi bete nahi ditu: zientzia-azokek gazteen etorkizunerako egiten duten balio-ekarpena azaleratzea, zientzia-azoken bilakaera oparo eta askotarikoa modu argi batean eskaintzea; hezkuntzazko ekintza horien ezaugarriak eta atalak adibide egokiekin hornitzea; eta zientzia-azokak antolatzeke iradokizun eta jarduera ugari proposatzea.

Horregatik guztiagatik, tresna lagungarria izan nahiko luke liburuxka honek. Zientzia-azoka bat antolatu nahi duten hezitzaile, irakasle edota antolatzaileei erabilgarria suertatuko zaiona, eta, era berean, antolatuko diren ekintza horietan gazteak parte hartzera erakarriko dituena. Hori horrela, eta zientzien eta teknologien irakaskuntzan egun indarrean dauden paradigmatik geure eginez, proposamen zehatz ugarekin aberastu dugu material hau, beti ere inspirazio-iturri moduan hartzeko: zientzia-azoketan aurki daitezkeen atalak, haien nolakotasunak, parte-hartzaile gazteen testigantzak eta zientzia-azokak antolatzeke jardunbide egokiak.

Beraz, liburuaren oinarrian bi asmo bildu dira: zientzia-azoken "aterkiaren" azpian elkartzen diren ekintza askotariko guztien muin komuna islatzea, identifikatu beharreko elementuen zertzelada nagusiak emanda, eta, aldi berean, zientzia-azoka bat antolatzeke irrika piztea irakurlearengan. Azken horretarako, antolatzaileak, bere beharren eta helburuen arabera, proposatzen diren elementuen artean egokien zaizkionak aukeratu beharko ditu.

Elhuyar STEAM hezkuntza taldea

1 Zer da zientzia-azoka bat?

Zientzia-azoka bat ikasleek egindako proiektu zientifiko eta teknologikoen erakusketa publikoa da. Bertan, gazteek publikoari azalpenak ematen dizkiete, eta azaldutako lanari buruzko galderei erantzuten. Gaur egun, jakintza-arlo guztietako lanak aurkezten dira azoketan. Bigarren Hezkuntzan dute arrakasta handiena, gazteek adin-tarte horretan lantzen baitituzte gehien proiektuak talde txikietan egiteko autonomia eta konpetentziak.

Ikasleentzat, haiek egindako proiektua aurkezteko ekitaldiaz gain, ikasturte osoan egindako jardueren isla da zientzia-azoka. Ikasturteko ibilbide horrek lan hauek hartzen ditu barnean, besteak beste: ikertu beharreko gaia aukeratu, landa-lana egin, txostena idatzi, erakusketarako standa edo posterra diseinatu, lanari buruzko ahozko komunikazioa prestatu, eta abar. Zientzia-azoka baten antolatzaileek hainbat erabaki hartu behar dituzte zientzia-azoka bat antolatzeko: ikasleen parte-hartzea nolakoa izango den, lanak nola aukeratu diren, eta beste hainbat irizpide. Erabaki horiek baldintzatuko dute ekitaldiaren izaera; beraz, ez daude bi zientzia-azoka berdin.

2020an, COVID 19aren pandemiaren ondorioz, aurrez aurreko zenbait zientzia-azoketarako formatu berriak probatu zituzten lehen aldiz: zientzia-azoka birtualak edota hibridoak.

Argazkiak: Elhuyar. <http://flickr.com/elhuyarfundazioa>



Ikasle-talde bat beren standean. Bilboko Plaza Barria, 2019ko udaberria.



Pandemia-urteko zientzia-azokaren irekiera. Bilbo, 2021.



Stand bateko partaideak jendeari beren proiektua azaltzen, zuzenean. Bilboko Plaza Barria, 2019ko udaberria.



Ikasle gazte bat prototipo bat probatzen, beste ikasle baten azalpenei jarraituz. Bilboko Plaza Barria, 2019ko udaberria.



Zientzia-azokako irrati eta komunikabideen txokoa berri ematen eta zuzenean elkarrizketak egiten. Bilboko Areatzan, 2021eko udaberria.

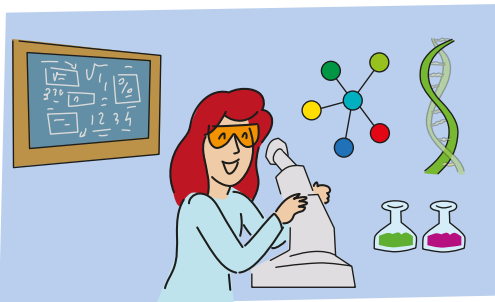


Esperimentu ikusgarri bat egiten zuzenean. Bilboko Plaza Barria, 2019ko udaberria.

2 Zertarako dira zientzia-azokak?

Gazteen artean lortzen diren helburuei lotuta, zientzia-azoken helburuak ondorengo hauek dira:

- Ikasleengan ikerketa eta komunikazioa sustatzea, zientzia bakoitzak berezko dituen metodologiak erabiltuta.



- Zeharkako gaitasunak garatzea; besteak beste, talde-lana, beste ikertzaile gazte batzuekiko elkarreragina eta ikerketa-espertzien dibulgazioa.



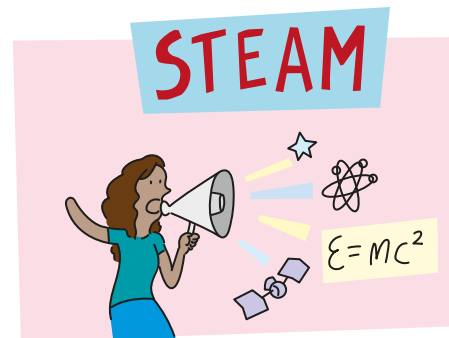
- Aurkeztutako proiektuak aberastea, publikoaren eta irakasle ebaluatzaileen ekarpenen bidez. Ekarpeneak berebizikoak dira proiektuei jarraipena emateko eta sakontzen joateko.



- Ikasleen portaera soziala bultzatzea, komunitatearekiko eta gainerako parte-hartzaileekiko elkarreraginerako guneak sortuz.



- Hezkuntzan garrantzia ematea STEAM gaiei eta eskolako ezagutza zientifikoak zabaltzea.



- Eskolaren eta tokiko komunitatearen arteko loturak indartzea.



Bestalde, zientzia-azoka bat antolatu nahi duen eragile batek helburu hauek izan ditzake, besteak beste:¹

- **Ikasleen artean STEM asmo profesionalak sustatzea**, bai zientzia-azokan proiektua aurkezten duten gazte parte-hartzaileen artean, bai publikoan dauden gazteen artean.
- **Talentua sortzea**. Horrelako topaketen bidez gazteei adimena eta erronka berriei aurre egiteko gaitasuna garatzeko aukera ematen zaie, eta, aldi berean esfortzu-kultura sustatzen da: ideia hutsetik hasi eta sortze-prozesuraino, bidean sortuko diren arazoak konpontzearen bidez. Gainera, gazteen talentua beren etorkizunerako ez ezik gizarte osoarentzat ere baliagarria izango da.



(1) Iturria: *Libro Verde de las Ferias de Ciencia* (Departamento de Cultura Científica y de la Innovación –FECYT, 2018)

- **Ezagutza zientifikoarekiko zaletasuna piztea**. Zientzia-azokek gazteei ikasten ari direna menderatzen laguntzen diete, eta, jakin-minak bultzaturik, aurrera egiteko bidea erakusten. Publikoari azalpenak eman beharrak zientziarekiko interesa pizten du bai parte-hartzaileengan bai publikoarengan.



- **Herritarren kultura zientifikoaren areagotzea**. Azokan bidez, kultura zientifikoaren hezkuntza-komunitatetik harago zabaltzen da. Ezagutza zientifikoaren hedapen horrek kultura zientifikoaren zabaltzen du herritarren artean, eta XXI. mendeko erronka globalei nola erantzun jakiteko tresnak ematen dizkio gizarteari: klima-aldaketa, baliabideen gehiegizko ustiapena, gaixotasunen aurkako borroka, goseteak... Horietako asko NBEK proposatutako Milurtekoko Garapen Helburuen artean daude.



- **Ikerketa eta Berrikuntza Arduratsua (RRI) sustatzea.** Europar Batasunak azken urteetan sustatu duen RRI estrategiaren oinarria da ikerketan eta berrikuntzan gizarteko eragileek parte hartzea, ez soilik zientzialariek eta gobernu-agintariek. Horretarako, RRIk emaitza zientifikoetarako sarbide libre bultzatzen du, eta generoa eta etika kontuan hartzea zientziaren ikerketa-proiektuetan eta hezkuntza formalean nahiz informalean. Zientzia-azoka askok praktikan jartzen dituzte printzipio horiek, erakusketa-material eskuragarriak eskainiz, haurren parte-hartzea bultzatuz eta ikerketa-lanetan dilema etikoak kontuan hartuz, besteak beste.



- **Jakintza sortzea.** Zientzia-azoketan, batez ere nazioartekoetan, patenteak eta aurkikuntza baliotsuak ikusi izan dira tarteka. Dena dela, ez dira emaitza ikusgarri horiek zientzia-azoken helburu, nahiz inoiz lor daitezkeen ikerketa-sistemako eragile batzuen lankidetzari edo enpresa pribatuen lankidetzari esker. Oro har, baina, gazteek ez dituzte horretarako behar adina gaitasun, ezagutza eta baliabide, eta helburu nagusia ez da emaitza bikainak lortzea baizik eta gazteen gaitasunak garatzea.

- **Ikerketa-sistemako eragileak inplikatzeko.** Eragileek zientzietako ikasle berrien prestakuntzan eta herritarren alfabetatze zientifiko eta teknologikoan parte hartzea.



- **Zientzia, teknologia eta berrikuntza ezagutarazi eta hurbiltzea,** batez ere zientzia akademiko eta formaletik urrunen daudenei.
- **Hezkuntza-aukerak zabaltzea.** Ikastetxeetako zientzia-irakaskuntza hobetzea, ezagutza eta zientziarekiko zaletasuna sortzeko.
- **Erakusketa plataforma bat eskaintzea.** Zientzia-azoketan, beren esperientziak partekatzen dituzte ikasleek eta irakasleek, bai eta beren aurkikuntzak trukatzeko ere.

- **Zientziaren eta teknologiaren arteko harremanak sendotzea.** Bai gizartean, bai lehen eta bigarren hezkuntzan, zientzia zerbait abstraktutzat eta teknologiatik bereizitzat hartzen da. Horrek ondorio kaltegarriak ditu garapenaren eta berrikuntzaren kontzeptuan. Gaur egungo teknologia duela hamarkada bateko edo batzuetako ikerketa zientifikoen emaitzetan oinarritzen da.

- **Zientziaren alderdi ludikoa suspertzea.** Lanak modu erakargarrian aurkeztu behar zaizkio publikoari, eta, horretarako, parte hartzen duten ikasleek dibulgazio-estrategia atsegin eta originalak garatu behar dituzte. Esperientziak hezkuntza-baliabide gisa erabil daitezke, eta parte-hartzaileen interesa eta parte-hartzea areagotuko duten jolas-ekitaldi bihurtu.



3 STEAM bizipena, zientzia-azoken bidez

Gazteek zientzia-azokan egindako lana aurkeztea prozesuaren azken urratsa da. Izan ere, hilabeteak igarotzen dituzte ikertzen, proiektuak eraikitzen eta azalpenetarako baliabideak prestatzen. Prozesu horren urrats ohikoenak ikus daitezke jarraian.

GAZTEEN ETA IRAKASLEEN



Horietako urrats bakoitza ekintza askotarikoz osa daiteke, tarteko ekintza gisa, hala nola STEM profesionalekin topaketak, ikerketa-zentroetara bisitak, komunikazio-bideoen ekoizpena eta kanpoko zientzia-azoketara bidaiak.

Bizipen luzea da, ikasturte osoa irauten duena...

BIZIPENAREN DENBORA-LERROA

5

AZOKARAKO PRESTATZEA

Proiektuaren aurkezpena prestatuko dute.



UDABERRIA

6

ZIENTZIA-AZOKA

Festa bat da!



7

SARIAK

Beste azoketara bidaiak, egonaldiak enpresetan eta ikerketa-zentroetan, museo eta interpretazio-zentroetara bisitak, ikastaroak,...



UDA

1

ABIATZEA

Taldea osatu.



1.- Abiatzea.

Zientzia-azoka zehatz batera aurkeztu nahi bada, bertako oinarriak kontuan hartu behar dira: talde bakoitzean taldekide kopuru mugak, adin-tarteak, proiektu-motak, lanak aurkezteko epeak, zientzia-azokaren data eta abar. Lehen urratsa, taldeak osatzea da. Irakasleak ikasleekin adostu behar du, besteak beste, taldekatzeak nola egin, rolen banaketak, irakasleak nola ebaluatuko dituen egindako lanak eta amaierako zientzia-azoketako standetan egindako proiektuak denek aurkeztuko dituzten edo batzuk bakarrik.

2

INSPIRAZIOA

Erronka definitzeko unea.



2.- Inspirazio-fasea.

Behin taldeak osatuta, bakoitzak zer ikertuko duen zehaztu behar du. Gazte-talde batek zenbat eta eskarmentu handiagoa izan proiektuak egiten, orduan eta autonomia gehiagorekin hautatuko du gaia, beti ere irakasleak gainbegiratuta eta haren gai-aukera kontuan izanda. Aurreko urtean proiektu bat egin badute eta gustura ibili badira, gomendagarria izaten da egindakoaren hobekuntza proposatzea, edo aurreko urteetan zientzia-azoketan egindako proiektuak ikustea.

GAZTEEN ETA IRAKASLEEN BIZIPENAREN

3

MENTOREEKIKO TOPAKETAK

Proiektua garatzeko gomendioak ematen dizkiete.



3.- Mentoreekin topaketak.

Ahal den neurrian, STEM profesionalekin harremana izatea komeni da. Aholku teknikoak emateaz gain, aukera paregabea dira gaia zehazteko, ibilbide profesionalen inguruko ezagutza transmititzeko eta ikasketa teorikoen aplikazioak ikusteko. Gainera, STEM lanbideen eta erreferenteen ikuspegi erreala ikasleengana hurbiltzeko balio dute. Harreman hori hasiera-hasieratik egitea komeni da, gazteen artean ohikoa baita ideiak zehazteko arazoak izatea.

4

LANTZEA

Esperimentatzeko eta proiektua garatzeko garaia.



4.- Lantze-fasea.

Zorroztasunez eta talde-lanean aritzen dira gazteak. Irakasleak gertutik erreparatu behar die bidean agertzen diren ezustekoei eta denbora kudeatzeko arazoei, bai eta ikasleen arteko lan-giroari ere.

DENBORA-LERROA

5

AZOKARAKO PRESTATZEA

Proiektuaren aurkezpena prestatuko dute.



5.- Zientzia-azokarako prestatu.

Proiektua egiteaz gain, zientzia-azokan zer eta nola aurkeztuko den pentsatu eta planifikatu behar da. Ohikoa izaten da hasieran pentsatu baino denbora gehiago behar izatea, behar adina baliabide ez izatea edo prestatutako prototipoak aurreikusi bezala ez funtzionatzea. Gazteei nabarmendu behar zaie oso garrantzitsua dela egindako lana erakustea eta identifikatutako akatsak azaltzea.

6

ZIENTZIA-AZOKA

Festa bat da!



6.- Zientzia-azokaren eguna.

Aurretik aurkezpena ondo prestatu eta bakoitzak zer azalduko duen taldean adostu ondoren, disfrutatzeko unea da gazteentzat. Gomendagarria da ikasleek besteen lanak ikusteko aukera izatea eta beste gazte batzuk ezagutzeko aukera ematea.

7

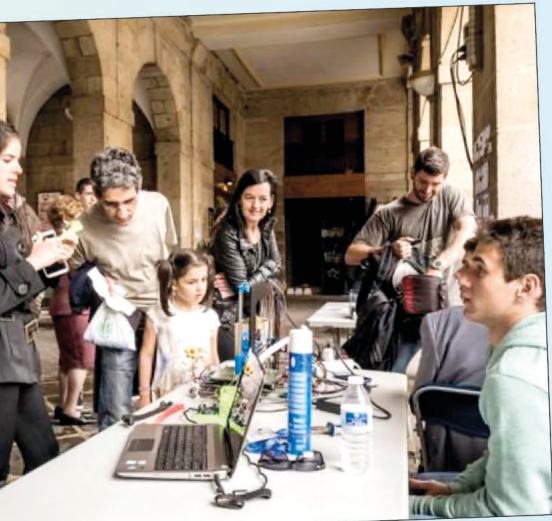
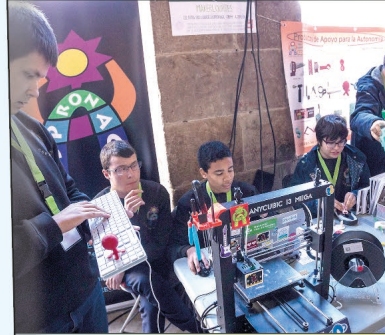
SARIAK

Beste azoketara bidaia,
egonaldiak enpresetan eta
ikerketa-zentroetan, museo eta
interpretazio-zentroetara bisitak,
ikastaroak,...



7.- Sariak.

Zientzia-azokan parte hartu duten gazte gehienek saria jasotzea komeni da, bizipena aberasten jarraitzeko aukera da eta. Hori dela eta, proiektuaren kalitateagatik saritutako lanak ez ezik, beste lan batzuk ere saritzea komeni da, beste sari batzuk banatuz.



4 Zer aurki daiteke zientzia-azoka batean?

Zientzia-azoka guztiak ez dira berdinak. Bakoitzak, tokian tokiko ezaugarri eta baldintzen (lekua, baliabideak, aurrekontuak, etab.) arabera bereizgarriak ditu, eta aldatu egin daitezke urte batetik bestera. Hori da jarduera nagusia.

Horrez gain, zientzia eta teknologiaren inguruko jarduerak prestatzea komeni da egitaraua aberasteko, hau da, parte-hartzaileen eta bertaratuen bizipena aberasteko, hala nola tailerrak, ginkanak, hitzaldiak, erakusketak...

Azoka egingo den guneak alaia, atsegina eta erakargarria izan behar du, azoka girotzeko eta jendea erakartzeko (irudi grafikoak, soinua, etab.).



Gazteen proiektuak

Gazteek ikerketa-proiektu edo proiektu teknologiko bat garatzen dute, aukeratu duten erronka edo arazoari erantzuna bilatuz.



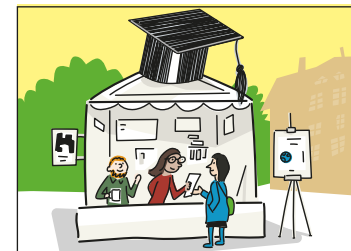
Txikienen esperimentuak

Ohiko esperimentuak egiten dituzte, eta zer gertatzen den ulertzeko eta azaltzeko gaitasuna lantzen.



Stand profesionalak

STEM enpresen edo ikerketa-zentroen proiektu errealak erakusten dira. Profesionalek aukera dute beren proiektuak standetan gizarteratzeko eta gazteei nahiz publiko orokorrari emaitzak aurkezteko, egun osoz.



Unibertsitateko ikerketa

Stand profesionaletan bezala, unibertsitateko ikertzaileek ere aukera dute beren jarduera gizarteratzeko eta standera gerturatzen den orori azalpenak emateko.



STEM erreferenteak

Gazteentzako STEM lanbideen eredu direnek gazteekin egoteko aukera dute, haien standetara gerturatuta edo bestelako dinamika batzuen bidez.



Erakusketak

Toki paregabeak dira azokak zientzia, teknologia, artea edo matematikarekin lotutako erakusketak plazaratzeko.



Ihes-gelak

STEAM gaien inguruko ihes-gela, talde txikitik ordubetez jolasteko, gidari baten laguntzarekin.



Ginkana zientifikoak

STEAM gaien inguruko proben ginkana, taldeka jolasteko; probak egiteko, hainbat tokitatik igarotzen dira parte-hartzaileak.



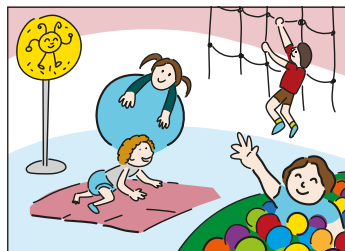
Abentura zientifikoak

STEAM gaien inguruko hari narratibo bat duen talde-jolasa. Abentura horiek haurrentzat garrantzi ezin handiagoa duten gaien ingurukoak izan daitezke: dinosauroak, espioiak...



Tailerrak

STEAM inguruko tailer praktikoak, esperimentazioan oinarrituak.



Txikitxokoa

Txikienek STEAM gaiekin esperimentatzeko txokoa, hezitzaile profesionalen laguntzarekin betiere.



Zientzia-desafioak

Eremu batean, zientzia-desafioak proposatzen dira; adibidez: fakirrena egitea, pisu handi bat altxatzea, pendulu erraldoi bat egitea...



Etxetik kanpo lo egitea, lagunekin

Proiektu batekin azokara joaten diren gazteek, batzuetan, etxetik kanpo lo egiten dute; egokia da interes berdintsuak dituzten lagunekin egoteko eta lagun berriak egiteko.



Sari-banaketak

Kasu batzuetan, lan onenak saritzen dira, lehiakortasunari lehentasunik eman gabe. Horregatik, beste sari batzuk ere zozkatzen dira, eta sari horiek guztiak bizipenak dira.



Parekoen topaketak

Proiektuetan lan egiten ari diren ikasle gazteak eta tesia egiten ari diren helduak batera egoteko tokia; proiektuak elkarri azaldu eta batak besteari entzun eta laguntzeko tokia: ikasleen arteko gertutasuna bilatzen da.



Hitzaldiak

STEAM gaien inguruko hitzaldiak, ikus-entzuleei egokituak (gazteak, haurrak edo publiko orokorra). Irakaslearen ohiko bakarrizketatik harago doazen elkarriketak.



Ikuskizunak

STEAMen inguruko ikuskizun ludikoak. Ohiz kanpoko efektu bat eragiten duten zientziaren adibideak oso erakargarriak dira haurrentzat.



Mahai-inguruak

STEAM gaien inguruko adituen eta dibulgatzaileen mahai-inguruak. Agertokian nola eztabaidatzen duten ikusita, egokia izan daiteke telebista-plato moduko bat antolatzea.



Photocall-a

Taldeko argazkiak ateratzeko txokoa. Zientzia-azoketako esperientzia dibertigarriek gazteen STEAM identitatea eraikitzen laguntzen dute.



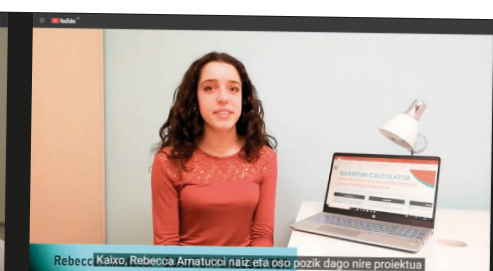
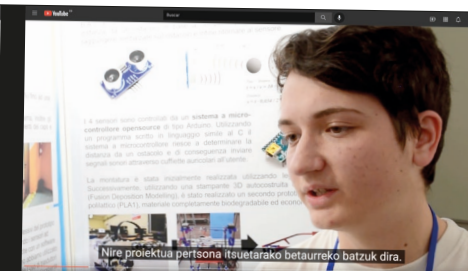
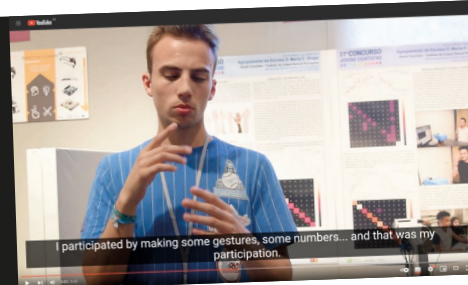
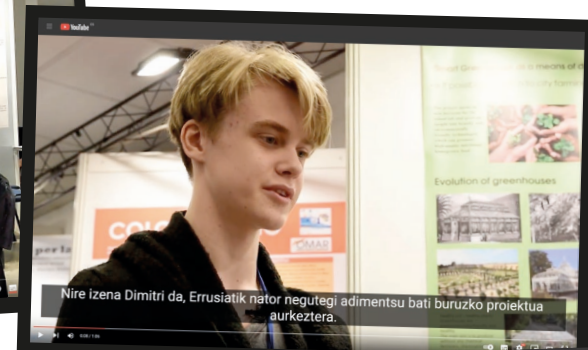
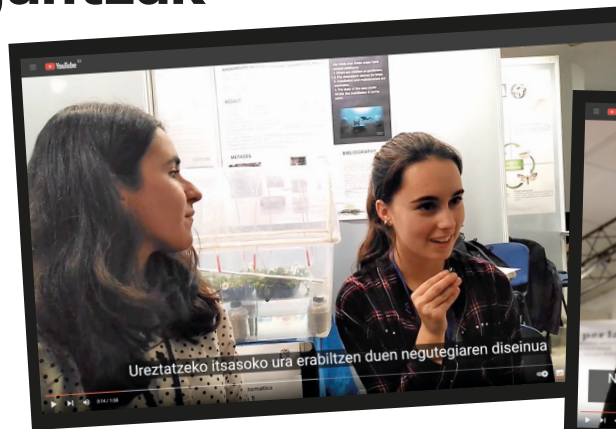
Infogunea

Azokan gertatzen den oro azaltzeko gunea eta erreferentziatzeko tokia. Oso erabilgarria da albiste-pila baldin badago edo jendeak horrelako ekitaldiei buruz askorik ez badaki.

5 Gazteen testigantzak

Gazteentzat oso aberasgarria da haiek egindako proiektuak zientzia-azoketan aurkeztea. Ahalduz horrek hainbat erpin ditu. Horietako batzuk gazteek azaltzen dituzte jarraian. Esteka erabilia, euskarazko azpituak dituzten bideoak ikus ditzakezue:

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>



"Esperientzia
inspiragarriak bizi
ditugu
zientzia-azoketan"



Lehorteei aurre egiteko proiektu hau dela eta, bi alderdi nabarmendu dituzte gazteek: negutegiaren proiektua garatzean ikasi dutena eta zientzia-azoketan zenbait aldiz aurkeztu izanak eskaini dizkien bizipenak.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

"Zientzia-azokak,
ikasketei buruzko
erabakiak hartzeko
tresna gisa"



Nire izena Dimitri da, Errusiatik nator negutegi adimentsu bati buruzko proiektua aurkeztera.

Negutegi adimendunaren inguruko proiektua garatzeari esker, gazte honek argiago du zertan lan egin nahi duen etorkizunean.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

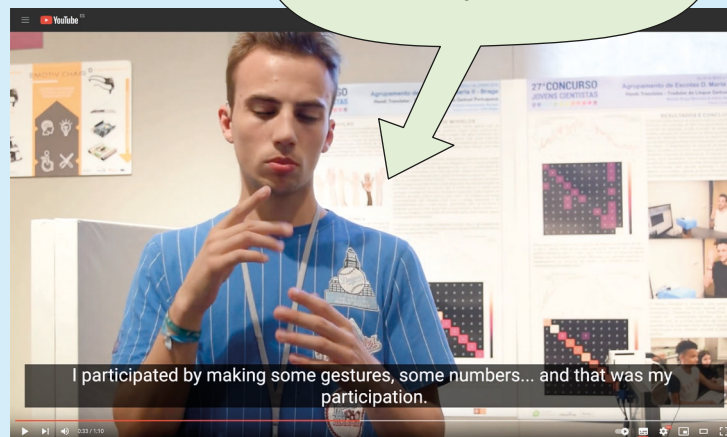
"Zientzia-azokarako ikasi dudana erabilgarria izango zait etorkizunean"



Lurrikara asko dauden herri batean bizi den neska honek uhin sismikoen aplikatzaile bat garatu du. Argi du ikasi duen programazio-lengoaia baliagarria izango zaiola hurrengo urteetan.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

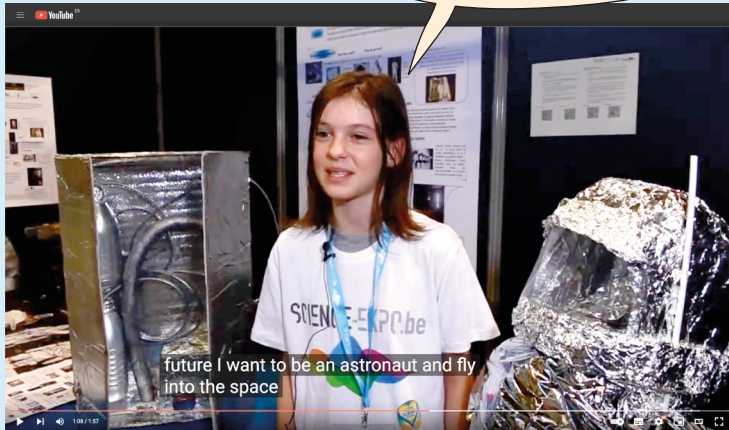
"Atsegina da parte hartzea eta beste pertsona batzuk ezagutzea"



Keinu-hizkuntzaren itzultzaile bat garatu du gazteak, eta lagun berriak egiteko ere balio izan dio.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

"Astronauta izan nahi dut!"



Astronauten jantziei buruzko proiektu honetan, egunero erabiltzen ditugun material ohikoak identifikatu ditu astronauta izan nahi duen gaztetxo honek, eta guraso eta irakaslearen laguntza eskertzen du.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

"Taldekideok ezagutzak konpartitu ditugu proiektua garatzeko"



Isuri ilegalak aurkitzeko drone bat sortzeko, adimen artifiziala eta elektronikako ezagutzak konbinatu dituzte inguruan duten arazo bat konpontzeko asmoz. Prozesuan primeran pasatu dutela nabarmendu dute teknologiazale sutsu hauek.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

"Laborategian
lan egitea gustatzen
zait"



Zientzia-azokarako proiektua prestatzeko beharrari esker, aukera izan dute ikertzaile gisa aritzeko eta laborategian praktikak egiteko. Laborategian aritzea gustatzen zaiola ikusi duenez, argi geratu zaio etorkizunean horretan lan egin nahiko lukeela.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

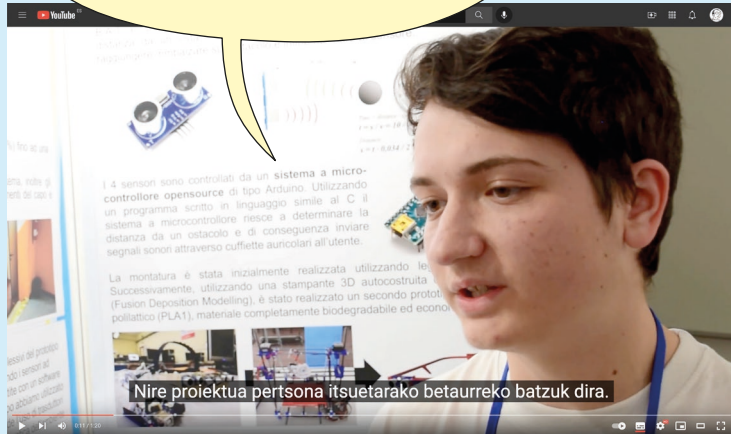
"Proiektu honen bidez,
zientzia praktikoagoa
ezagutzeko aukera izan
dugu"



Bioplastiko berri bat sortzeko proiektua aurkeztu dute zientzia-azokan. Nahiz eta etorkizunean gai horren inguruan lan egin ez, gazteok ziur dira etorkizunean baliagarri izango zaiela zientzian ikerketak nola egiten diren ikasi izana.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

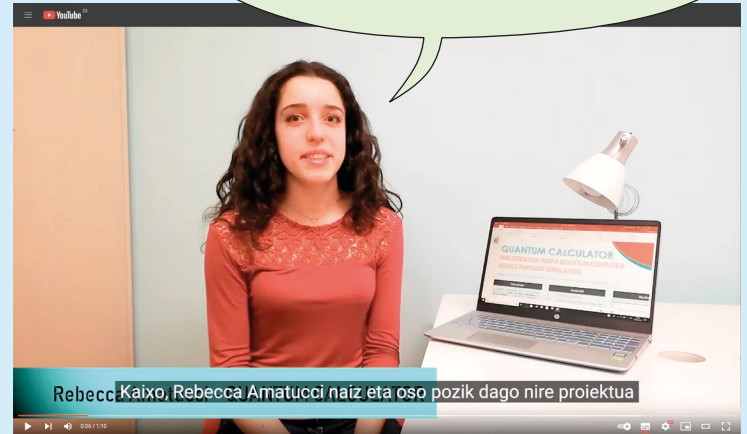
"Gure proiektua jendeak ikusteko modukoa dela uste dugu"



Itsuentzako betaurreko batzuk asmatu dituzte gazte hauek, eta taldean lan egiten eta arazoetarako konponbideak aurkitzen ikasi dute gehienbat. Emaitzarekin oso harro daude, eta erakusteko modukoa dela iruditzen zaie.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

"Ikasi dudan gauzarik garrantzitsuenak da jakin-minak bultzaturik lan egitea"



Gazte honentzat nabarmentzekoa da bizitzan guztia ez dela aurreikusten dugun bezalakoa, eta, hortaz, ikertzean iragarpen zehatzagoak egin ditzakegula dio.

<https://stemfairnet.home.blog/video-testimonies/>

Zientzia-azoketako protagonistak

Zientzia-azoketan hezkuntza komunitateko kideak elkartzen dira. Besteak beste, honako hauek aurkituko ditugu:

Gazteak



12-18 urte bitarteko gazteak dira azokako protagonista nagusiak, haiek egindako proiektuak eta lanak erakusten baitira. Batzuetan, antolakuntzan ere laguntzen dute, eta oso interesgarria da parte-hartze aktibo hori sustatzea. Exporecerca (Bartzelona), adibidez, 25 urtetik beherako gazteek antolatzen dute, nagusiki.

Haurrak

12 urtera bitarteko haurrak beren esperimenduak erakustera joaten dira, eskolaren bidez; ikasle nagusiagoen proiektuak ikusteko aukera ere badute; hala, handik gutxira egin ahal izango dituzten proiektuekiko interesa ere piztuko zaie apika. Interesgarria da haurren familiak inplikatzera, zuzenean eragiten baitu gazteek STEAM lanbideekiko duten iritzian.



Ikastetxeak



Ikastetxeek rol aktiboa dute zientzia-azokan, ikasleak parte hartzerantz animatuz, ikastetxeko proiektu jakin bat aurkeztuz, ekitaldiaren antolakuntzan parte hartuz, etab.

Gazteria / Aisialdia

Erakunde publikoetako gazteria-arloek eta aisialdiko taldeek ere badute hitza eta lekua hezkuntza ez-formalean zientzia-azokan.



Irakasleak

Lehen Hezkuntzako eta Bigarren Hezkuntzako irakasleek kompetentzia zientifiko-teknologikoetan eta XXI. mendeko trebakuntzetan (irizpide kritikoa, talde-lana, komunikazioa, sormena...) trebatzen dituzte gazteak. Bestalde, irakasleek aholkularitza eta trebakuntza jasotzeko aukera dute, eta beste irakasleekin ideiak eta praktikak trukatzeko guneak ere izaten dituzte.



STEM profesionalak

STEAM gaietan ikertzen lan egiten duten profesionalak gazteen rol-eredu bihurtzen dira. Beren lan-jarduna azaltzeaz gain, parada dute ibilbide profesionala eta interes pertsonalak genero-ikuspegiarekin aurkezteko, eta estereotipo eta uste okerrak azaleratzeko.



Unibertsitateak eta ikerketa-zentroak

Unibertsitate, ikerketa-zentro eta zentro teknologikoek ekarpen paregabea egiten diote azokari, erakunde horietako profesionalak gazteen erreferente bihurtzen baitira eta beren lanen berri ematen baita zientzia-azokan.

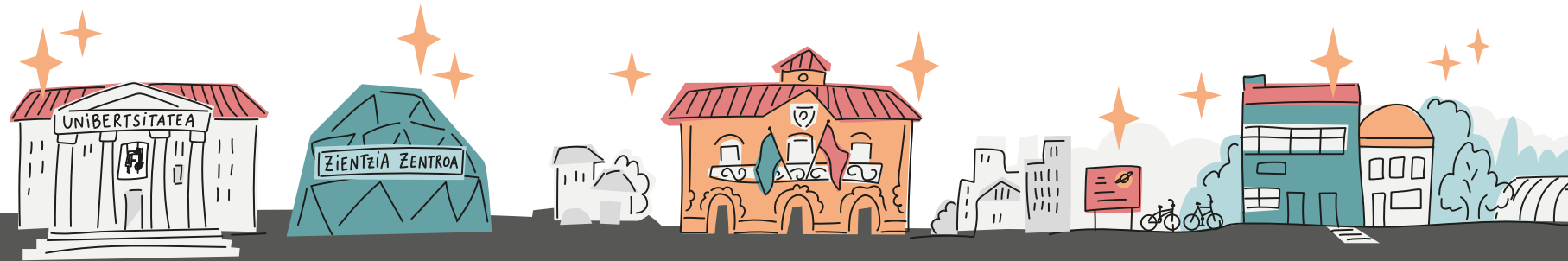
Ikertzaileak



Ikerketa-zentro, zentro teknologiko eta unibertsitateetan ikertzen diharduten ikertzaileek STEM profesionalen funtzio bertsuak dituzte, eta gazteen eredu bilakatzen dira.

Udalak eta garapen-agentziak

STEAM hezkuntzako proiektuak dituzten edo bultzatu nahi dituzten udalak eta garapen-agentziek zientzia-azokaren antolamendu eta dinamizazioan parte-hartzen dute.



Gluiak

Gazteen eta STEM profesionalen arteko topaketak bultzatzen dituzten eragileei 'glui' deitzen diegu.



STEAM hezkuntzako profesionalak

Kultura zientifikoaren sustapenean eta STEAM hezkuntzan lan egiten duten erakunde eta eragileek antolatzen dituzte gehienetan zientzia-azokak.



STEAM dibulgatzaileak

Zientzia-azokaren egunean dibulgazioko ikuskizunak egiten dituzte.



7 Zientzia-azoken ekarpena

Zientzia-azokek gazteei ez ezik komunitateari ere egiten diote ekarpena. Hezkuntza-sistematik kanpora ateratzean, jatorriz hezkuntzakoa den ekitaldi horrek dimentsio zabalagoa hartzen du, gizartearen beste alor batzuetara zabaltzen baita eragina: alor sozial, kultural eta ekonomikora, aisialdira, etab.

Ekarpena komunitateari

Zientzia-azoketan, ikastetxeetan egindako lana erakusten zaio jendeari. Gazteek ez ezik, herriko beste eragile batzuek ere izaten dute beren lanaren berri emateko aukera: museoak, ikerketa-zentroak, unibertsitateak, administrazio publikoak, elkarte zientifikoak eta enpresak. Hori dela eta, ikasturte osoan zehar eragile horien guztien arteko komunitatea indartzen da. Zientzia eta teknologiaren inguruan sortutako sare horrek zientzia-azokatik haragoko emaitzak ematen ditu: lankidetzatrukeak, tailerrak, hitzaldiak, argitalpenak, artikulua edo sariak.

Zientzia, gazteak eta jendetza biltzen dituen ekimenak interesa pizten du hedabideetan, batez ere tokiko komunikabideetan; hortaz, herrian egiten denaren berri emateko aukera paregabeak dira udalentsat.

Jendea elkartzea, zientzia-dibulgaziorako giroa sortzea eta ikasleak protagonista bihurtzea konbinazio ona izaten da zientzia-azokak hedabideetan oihartzuna izateko (batez ere tokiko komunikabideetan). Hori dela eta, estima handiko ekimenak dira erakunde publikoentzat.

Ekarpena gazteei

Zientzia-azokan parte hartzeak nabarmen zabaldu zuen 12 urteko ikasleek zientzia-ikerketari buruz zekitena, eta eragin positiboa izan zuen STEMen ikasketei buruzko jarreretan.⁽¹⁾

Hauek izan ziren zientzia-azokan parte-hartzearen indarguneak: ikerketa zientifikoaren ikuspegia osotasunez ezagutzeko aukera ematea eta gazteek proiektuak aukeratzeko eta egiteko aukera izatea.

Hala ere, ikasle-talde txiki bati negatiboki eragin zion STEM eremuekiko jarreratan, batzuen estres-mailak gora egin baitzuen proiektuak lantzen zituzten bitartean. Zientzia-azokaren prozesuaren iraupena eta konplexutasuna kezkarria izan zen ikasle gehienentzat, eta batez ere esandako talde horrentzat.



(1) Schmidt, K.M., & Kelter, P.B. (2017). *Science Fairs: A Qualitative Study of Their Impact on Student Science Inquiry Learning and Attitudes toward STEM*. *Science Educator*, 25, 126-132.



PUBLIKOA

KOMUNIKABIDEAK

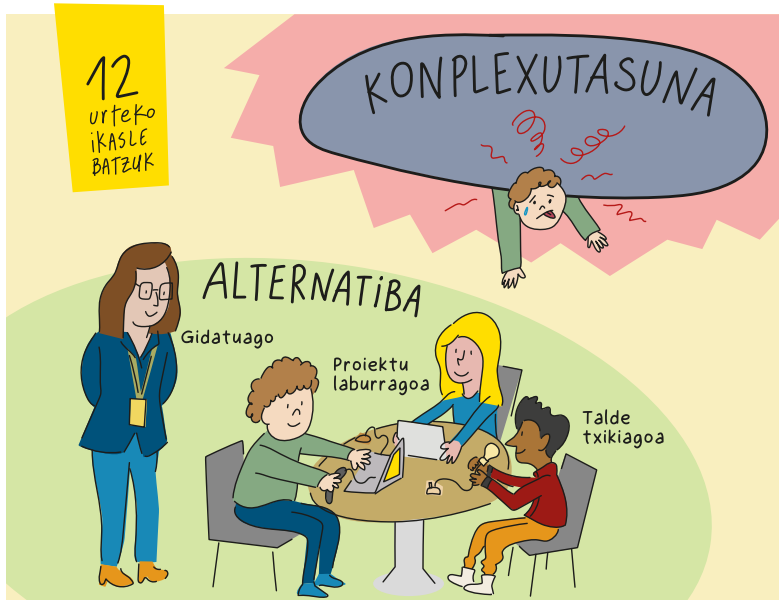


KOMUNITATEA INDARTU



Zientzia-azoken ekarpena komunitateari. Gazteen proiektuak erdigunean jarriarik, museoak, ikerketa-zentroak, unibertsitateak, administrazio publikoak, enpresak, etab. ere biltzen dira azokara, eta, hala, ezagutza zientifikoa uztartzen dira, eta sareak indartzen.

Baliteke 12 urteko ikasle guztientzat ez izatea egokia zientzia-azoka baterako proiektu bat prestatzeko prozesuaren iraupena eta konplexutasuna. Ikasle horientzat, aukera bat izan daiteke proiektu laburragoak egitea proiektu handi baten ordeztu, eta talde txikiagoetan lan egitea, irakasleak gertuagorik gidatuta. Estrategia horiek balio dezakete ikasleek hobeto ulertzeko zer den ikerketa zientifikoa eta STEM eremuekiko jarrera positiboak sendotzeko.



Bestalde, 15-17 urteko gazteen jarrerak aztertuta (2), azoka batean parte hartu duten guztien % 60k zientziarekiko interes handiagoa agertu dute; gutxi batzuei, berriz, ez die mesederik egingo, behartuta joan direlako.

Kasurik okerreanean, zientziaren edo ingeniartzaren arloko unibertsitate-ikasketak egiteko interesik ez zutela esan eta behartuta joan ziren ikasleen % 10ek ikerketa-jardunbide txarrak erakutsi zituen (plagioa eta emaitzak asmatzea).

Lehiaketa formatuan parte hartu zuten ikasleek lehiak eragindako motibazioa goraiatu zuten; aldiz, lehiarik gabeko zientzia-azokan parte hartu zutenek nabarmendu zituzten prozesu zientifikoaren ikaskuntzan emandako aurrerapausoak eta, oro har, norbere ikaskuntza-prozesuan egindako aurrerapena.



(2) Grinnell F, Dalley S, Reisch J (2020) High school science fair: Positive and negative outcomes. PLoS ONE 15(2): e0229237. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229237>

Zientzia-azoketako jardunbide egokiak

Adin ezberdinetako ikasleen topaketa sustatu, gazteenen mesederako

Esperientziak erakutsi du eraginkorra dela parte-hartzaile berriak aurreko urteetakoekin elkartzea. Parte hartzeko motibazioa handitzeaz gain, kalitate hobegoko proiektuak garatzen dituzte.

Bestalde, eskarmentudun parte-hartzaileek unibertsitateetako laborategietan lan egiten badute, hasiberriek baliabide horiek aprobetxatzeko aukera izaten dute kasu batzuetan: tresna zientifikoak, txosten eta datu zientifikoak, laborategiak, etab.

Beraz, zientzia-azokak antolatzean, kontuan hartzea komeni da.



Adin eta belaunaldi ezberdinetako ikasleak laborategian.

Zientzia-azoketan parte-hartzea, eskolako emaitzak hobetzeko

Zientzia-azoketara joanez, handitu egiten da ikasle batzuek ikasgelan ikasteko duten motibazioa. Ez da arraroa zientzia-proiektuak egiten hasi aurretik eskola-emaitza txarrak zituzten ikasleek arrakasta akademikoa hobetzea proiektu horiek egin ondoren".

Horregatik, beharrezkoa da era guztietako ikasleak inplikatzea zientzia-azoketan eta ikerketa egiteko gogoia sustatzea zailtasun akademiko handienak dituzten ikasleengan. Izan ere, profil horietako ikasle batzuen iritziz, beren lanaren aintzatespen publikoa autoestimurri bihurtzen da, eta beren portaera eta lorpenak hobetzen ditu.



Era guztietako ikasleak inplikatu.

Sariek ere pizgarri gisa jokatzeko dute. Beste zientzia-azoketara joateko aukerek beste toki batzuetako ikasleak eta tokiak ezagutzeko aukera ematen diete, eta horrek eragin positiboa du maila guztietan. Zientzia-azokan parte-hartzeko esperientziaren eraginez, ikasle askok bizitza osorako harremanak egiten dituzte, eta unibertsitateko ikasketetarako hautua ere aldatzen dute zenbaitek.

Gazteak inspiratzeko bilduma

Elhuyarrek zientzia gizarteratzeko eta hezkuntzaren alorrean zabaltzeko lanean dihardu 1972tik: kultura zientifikoa zabaltzen, gazteen zientzia- eta teknologia-hezkuntzako kompetenziak eta gaitasunak garatzeko ekimenak sortzen, eta kalitatezko komunikazio-zerbitzuak eskaintzen, betiere bezeroaren beharretara egokituta.

Hezkuntzaren eremuan, hezkuntza-sistema arautuan eta aisialdian lan egiten du. Tokiko ikertzaileengana hurbiltzeko eta STEAM proiektuetan lan egiteko aukera eskaintzen die gazteei.

Gazteak STEAM arlora hurbiltzeko hiru liburuxka argitaratu ditu berriki. Hirurak eskuragarri daude webgunean, euskaraz eta gaztelaraz.

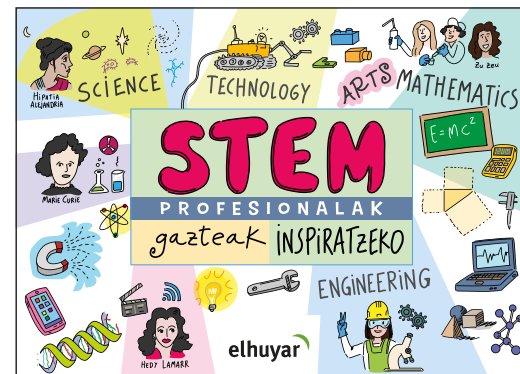
<https://zientzia.eus/steam/>



STEAM HEZKUNTZA eta STEM
PROFESIOAK gazteak INSPIRATZEKO



STEAM PROIEKTUAK egiteko IDEIAK
gazteak INSPIRATZEKO



STEM PROFESIONALAK
gazteak INSPIRATZEKO



