

HiPATIA ALEJANDRIA

SCIENCE

TECHNOLOGY

Zu ZEU

ARTS MATHEMATICS

STEM

PROFESIONALAK

gazteak INSPIRATZEKO

MARIE CURIE

$E=MC^2$

INSPIRATION

HEDY LAMARR

elhuyar

ENGINEERING

Argitaratzailea: Elhuyar

Laguntzailea: GFA. Gipuzkoako Foru Aldundiko Ekonomia Sustapeneko, Landa Inguruneko eta Lurralde Oreka Departamentuak diruz lagundutako proiektua

Kolaboratzaileak:

CRECIM (Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica), Debegesa, Iraurgi Berritzen, Innobasque, DIPC (Donostia International Physics Center), CFM (Materialen Fisika Zentroa), CIC nanoGUNE, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Saila, Bizilabe, Danobat Group

Irudien lizentzia:

Creative Commons, Ez Komertziala eta Errekonozimendua

Liburuaren lizentzia:

Creative Commons, Ez Komertziala eta Errekonozimendua

Egileak:

Elhuyar STEAM Hezkuntza arloa

Aitziber Lasa Iglesias

Lurdes Ansa Maiz

Danel Solabarrieta Arrizabalaga

CRECIM, Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica

Digna Couso Lagarón

Carme Grimalt Álvaro

Irudiak: Pernan Goñi Olalde

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren onospena du: 2019-07-02

Aurkibidea

1. STEAM hezkuntza, etorkizuna hobea izan dadin
2. STEAM hezkuntza eta STEM profesionalak
3. STEM posizionamendua
 - Gaitasuna eta autoeraginkortasuna
 - Nortasuna
 - Asmoak
 - Interesak, STEM eremuaren arabera
4. Zein litzateke STEAM hezkuntzako mezurik egokiena gazteentzat?
5. STEM posizionamendua hobetzeko bost alderdi
 - Parte-hartze goiztiarra
 - STEM identitatea sustatzea
 - STEM «etxekotzea»
 - Autoeraginkortasunaren pertzepzioa hobetzea STEM-en
 - STEM-en balioaz eta aniztasunaz informatzea
6. STEAM hezkuntzaren erronkak eta erreferenteak
7. Inspiraziorako topaketak
8. STEM profesionalentzako gomendioak, gazteekin topaketak egiteko
 - Irakasleentzako gomendioak
 - Ikertzaileentzako gomendioak

elhuyar

Gipuzkoako
Foru Aldundia
Diputación Foral
de Gipuzkoa



1 STEAM hezkuntza, etorkizuna hobea izan dadin

STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) ideiaren atzean zera dago: zientziaren eta teknologiaren hezkuntzan bultzatu nahi den paradigma-aldaketa bat. Ez da ezerezetik abiatutako terminoa, hezkuntza-munduan izan den joera batetik sortua da, STEM kontzeptutik. Oinarrian konstruktibismoa, proiektuetan lan egiteko filosofia eta diziplinartekotasuna ditu.

Mundu profesionalez ari garenean, STEM profesioez ari gara; arloetako diziplinen hezkuntzaz ari garenean, berriz, STEAM hezkuntzaz. Aditu-talde zabal batek defendatzen du STEAM hitzeko 'A' hizkiak "dena" (all) adierazi nahi duela. Hala, adierazi nahi da gizartearentzat garrantzitsuak diren gaiak lantzeko baliadaitekeela STEM (esaterako soziologiaren, politikaren edo ekonomiaren esparruko erronkei aurre egiteko), eta, horrez gain, 'A' horren barruan dago diziplina zehatz batekin zuzenean lotuta ez dauden zenbait konpetentzia garatzea, hala nola talde-lana, informazioaren aurreko ikuspuntu kritikoa, etab.

Hortaz, XXI. mendeko teknikariak eta ingeniariak sortzeko errezeta bat baino askoz gehiago ere bada STEAM: errealitatea jakinminenez, ikertzeko grinaz, eta era aktiboan ikuskatzeko baliagarria da. STEM profesioak uste baino eremu gehiagotan zabaltzen dira, gainera. Eta eguneroko bizimoduan ere behar dugu STEAM ikuspuntua, erabakiak hartzeko eta hain arriskutsu diren sinismen faltsuak eta sasi-zientziak baztertzeko.

Gaur egungo gizartearen erronka handien aurrean, bestelako STEM profesionalak behar ditugu, mundu jasangarriago bat eraikitzeko, begirada kritikoz aritzeko, gizartearen erronka handiei erantzuteko, eta bertako ekonomia, industria, hezkuntza... biziberritzeko; baita ikerkuntzaren munduan gure ahotsa izateko ere.

Balioetan oinarritutako STEM bat behar dugu: enpatikoa, ekologista, justizia sozialaren alde egingo duena, emakume eta gizonen arteko benetako berdintasuna bermatuko duena, emakumeen ikuspegitik sortuko dena.

Sustatu dezagun STEAM hezkuntza, ondare kultural, lanerako aukera eta eraldaketarako eta gizartean parte-hartzeko eremu gisa.

Eskerrik asko benetan STEAM hezkuntzaren garapenean jakinda edo jakin gabe zabilatzateno, ikasleen bisitak mimoz prestatzen aritzen zareten irakasleoi, gazteei esperientziak kontatzen zabilatzaten profesional boluntarioi, laborategi, tailer nahiz bulegoan gazteak jasotzeko grinaz agertzen zaretenoi, ilusioa erakusten duzuenoi, mundu eta etorkizun hobe baten aldeko eraldaketarako borrokan amore ematen ez duzuenoi, ekintzen antolatzaileoi, familioi...

Espero dugu gozagarri gertatuko ziauela liburuxka hau. On egin!

2 STEAM hezkuntza eta STEM profesionalak

Zer da STEM? Esparru teknologiko eta zientifikoa da, bere hedadura osoan, *Science, Technology, Engineering and Mathematics* terminoetatik datorrena. Hezkuntzan, gazteak esparru horretan errazago sar daitezten, hauek nabarmendu ohi dira: STEM prozesuetako eta jardueretako sormena eta dibertsioa; ezagutzaren sorreraren originaltasuna, zeharkakotasuna eta diziplinartekotasuna eta abar. Horri guztiari STEAM deritzo ('A' Arts-i dagokio).

Emakumeen gabezia sumatu da STEM-en esparru batzuetan, ingeniartzan batez ere (medikuntzan eta bizitzaren zientzietan gehiengoa badira ere); batik bat, goi-postuetan, zeinak baitira garrantzi handienekoak eta hobekien ordaintzen direnak. Faktore askok eragiten diete gazteei beren etorkizunari buruzko erabakiak hartzerakoan. Estimulu ugari eta jarraituak ere behar dira zientzia-eremuari buruzko interesa pizteko. Ekimen honen bidez, Elhuyarrek mundu zientifiko eta teknologiko interesgarri horretara gerturatzerantz animatzen ditu erakundeak, STEM profesional boluntarioak, hezitzaileak, teknologia- eta ikerketa-zentroak eta euskal enpresak. Gure ustez, hori ona izango litzaiteke gizartearentzat, STEM ingurunearentzat eta aniztasun handiagoa sustatzeko hurbilketa hori egingo duten pertsonentzat.

Gizartean, zabaldurik dago STEM profesionalen irudi bat, negatiboa: zientzialari (gizonezkoa) erdi eroa, bere burutapen abstraktuetan kontzentratua eta bizitza pertsonalean despistatua, genioa, arraza zurikoa, inork ulertzen ez dituen formulak arbelean zirriborrotzen dituen, bakarrik lan egiten duena... Mundu

teknologiko-zientifikoa zabalagoa eta pluralagoa da, ordea, eta, gaur egun, ez da bideragarria talderik gabe lan egitea. Nolanahi ere, irudi horrek eragin negatiboa du zenbait gazterengan; izan ere, etorkizuna STEM eremuan jorratu nahi duten arren, batzuei kostatu egiten zaie beren burua irudi horretan islatuta ikustea. Badakigu mundu hau harago doala, ez dela soilik Einsteinentzat edo *IT Crowd* edo *Una Mente Maravillosa*ko frikientzat; mantala zuria janzteak eta pipeta burbuiladunei laborategi batean mikroskopia moderno batetik begiratzea baino askoz gehiago da. Irakurri, ikertu, itzuli, lagundu, gidatu, hezi, marraztu, dokumentatu, probatu, kudeatu, zerbitzuak eskaini, garraiatu... ere egin behar izaten da, eta horiek guztiak kontuan hartuta birdefinitu eta proiektatu nahi dugun STEM-en irudia.

Emakumeek STEM-en modu ekitatiboan parte hartzea justizia-arazo bat izateaz gain, beharrezkoa da zientziaren aurrerapenerako ezinbesteko beste ikuspuntu batzuk kontuan hartzeko: generoa, arraza, gaitasuna, adina...

Enpresak, gazteak eta gizartea oro har animatu nahi ditugu genero-arrakala ixtera, kristalezko sabaia apurtzera, bizitza duin baten alde lan egitera eta bizitza osoko garapen pertsonala ahalbidetzen duen kultura zientifikoa lantzera. Jakintzaren eta kulturaren beste adar batzuk gutxietsi gabe, uste dugu merezi duen zerbait dela zientzia, mundua hobetzeko ekarpen handiak egin ditzakeelako, eta oso zoriontsu egin zaitzakeelako.



Zer da STEAM?

SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

Moda eta jostailuak
baino zerbaiz
gehiago



HEZKUNTZAren
IKUSPEGITIK



→ Sormena, dibertsioa

STEAM PARTIZIPATIBOA



Teknologikoa

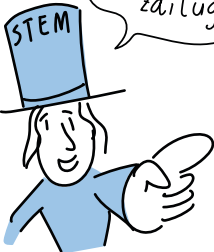


STEAM BIZIA



da

ZU BEHAR
zaitugu!



ANIZTASUNA BEHAR DUGU

STANDARIZAZIO BAZTERTZAILEA SAIHESTEKO



"Gizonaren"
gorputzerako
diseinatua

STEAMek
MILURTEKOKO ERRONKEI
aurre egiteko
balioak ditu

HERRITARREN ZIENTZIA

JASANGARRITASUNA
JUSTIZIA GLOBALA



BEROTZE GLOBALA

STEAM-en
HEZKUNTZAN,



NESKEN,

TALDE TXIKIEN,
ASKOTARIKO ETNIEN,
MIGRATZAILEEN eta
PROFIL SOZIOEKONOMIKO
DESBERDINETAKO JENDEAREN

PRESENTZIA SUSTATU BEHAR DUGU.

3 STEM posizionamendua

Gaur egungo gazteek zer jarrera dute STEM-en aurrean? Zerk eragiten du karrera jakin bat aukeratzean? Zertan lan egiten amaituko dute? Zer lortu nahi dute, nola ikusten dute beren burua, zerekin egiten dute amets? Interes berberak al dituzte mutilek eta neskek? Zergatik? Hori naturala al da neskenentzat, ona al da? Gizarte gisa, hobetu al dezakegu?

Digna Cousok eta Carme Grimaltek sakon aztertu dituzte gai horiek CRECIMen. Eskema erradial bat garatu dute, 5 adar dituena (interesak, nahiak, identitatea, gaitasuna, autoeraginkortasuna) eta gazteentzat erabakigarriak diren hiru eremu hauetako alderdiak kontuan hartzen dituena: GIZARTEA, FAMILIA eta ESKOLA (Couso Lagarón, D., & Grimalt-Álvaro, C., 2019).¹

Gazte baten asmoak ez dira bakarrik oinarritzen etorkizun profesionalan, baizik eta bestelako desio batzuetan, hala nola arrakasta sozialean, familia-ikuspegian eta abarretan. Gizarteak bizitzako helburuei erantzuteko lanpostuak eskaini behar ditu. Hau da, lanak, duina izateaz gain, bizitzarako eta adiskideentzako denbora libre utzi behar du, baita STEM-en ere. Ezin dugu inor behartu bizitza edo karrera hautatu behar izatera. Eta, gainera, ezin dugu proiektatu irudi bat zeinetan STEM eremuan lan egiteak atzera uzten baititu bizitza pertsonaleko helburu eta desioak, karrera profesionalaren baitan.

Funtsezkoa da STEM identitatearen eraikuntza sustatzea. Gazteek, eta batez ere neska gazteek, erreferente positiboak behar dituzte, eta agerian utzi behar dira neskek egin dituzten ekarpenak (etnia desberdinetako, kultura desberdinetako,

maila sozioekonomiko desberdinetako pertsonak egindakoak); ez soilik arrakasta profesionaleko kasuak, baita bizi-arrakastak ere. Ikusaraz ditzagun STEM-en lan egiten duten eta bizitza pertsonalean zoriotsu diren emakumeak, ez derrigor sarituak edo publikoki onartuak izan direlako, baizik eta profesionalki aintzatetsiak eta pertsonalki beteak sentitu direlako. Erreferenteak aurkitu behar ditugu, neskek izan dezaten non islatua eta pentsa dezaten «STEM agian niretzat ere bada».

Familiaren eta ingurunearen babesa oso garrantzitsua da. STEM eremuko hainbat ikerketak familiaren STEM kapitala (STEM arloei buruz dakiena edo haiekiko jarrerak, edota STEM-en lan egiten duen senitarteko bat izatea) eta STEM eremuko nahiak erlazionatzen dituzte. STEM kapitala duten familietan, askoz ere

1- Couso Lagarón, D., & Grimalt-Álvaro, C. (2019). Raising self-efficacy in STEM education to provide opportunities for all. In D. Couso Lagarón & C. Grimalt-Álvaro (Eds.), *STEM is for you. Experiences in raising self-efficacy from the STEAM 4U project* (p. 103). Bartzelona: Servei de Publicacions. Bartzelonako Unibertsitate Autonomoa.

gazte gehiagok parte hartzen dute STEM ikasketetan, eta, beraz, STEM ikasketak egitea «herentziako» gai bilakatzen da. Estrategia bat, beraz, familiaren STEM kapitala sustatzea izan liteke; gazte batek STEM gustuko badu, hurbilen dituen tutore edo erreferenteak «bitxi-bitxitzat» ez hartzea. Estrategia horren zehaztapena STEM familian egitea izan daiteke; bereziki, gazteek beren gaitasunak eta arrakastak/lorpenak erakutsi ditzatela beren ama, guraso eta/edo tutoreekin (eta aitorea jaso dezatela).

STEM posizionamenduaren hirugarren hanka, gizartearen eta familiaren atzetik, eskolaren zeregina da. STEM inguruneak beharrezkoa du hezkuntzak positiboki baloratzea gogo bizia duten ikasleak, eta ez frikitzat tratatzea. Eskolak STEAM irakaskuntza proposatu behar du, gazteen interesekin lerrokaturik; STEM ezagutza

eraikitzeaz eta STEM arloetako gaitasunak garatzeaz arduratzeaz gain, STEM esparruan ezagutza guztia nola eraikitzen den ikusteko ikuspegi errealista, gizatiar eta inklusiboa eraikitzen lagundu behar die ikasleei. Horretarako, beharrezkoa da esperimenduak gidatzea, sustatzea, animatzea, proposatzea, laborategietarako bisitak antolatzea, emakume zientzialari edo STEM inguruneak langileak ekartzea... gazteek haien esperientzietatik ikas dezaten eta mundu askotariko eta erakargarri horretara hurbildu daitezten.

Irakasleek eta hezitzaileek lagundu egin behar diete gazteei nor bere eraginkortasuna garatzen eta inguruneak eraginak gaitzen; izan ere, askotan, intentzio onez beterikoak dira eragin horiek, baina zenbait proiektu zapuztera hel daitezke. Bokazioek baldintza onuragarriak izan behar dituzte. Gai

sentitzeak hau dena esan nahi du: ikasgelan arrakasta-esperientziak izatea, errekonozimendua izatea, erreferente erreala izatea, eremu profesionaleko STEM testuingurua ezagutzea, laborategiak probatzea, ikasgelan gaitasunak lantzea (esaterako, sorkuntza-lana eta pentsamendu kritikoa), profesionali entzutea, gelako mezuak berrikustea genero-klixek gaitzeko, eta norberaren esfortzua amaierako emaitzaren gaitetik jartzea. Etiketa soziokulturalak gaitzea garrantzitsua da bizitzako ibilbideen bidegurutzean daudenentzat. Hezkuntzan lan egiten dugunok, arautua izan ala ez, lagundu egin behar diegu ikasleei, inolako inposaketarik gabe, eta ezagutzatik egin dezaten hautua. Haien etorkizuna da, eta gure etorkizuna da, eta etorkizunak STEM behar du.

ESKOLA

EBALUAZIOA

LANEKO NAHIAK

GIZARTEA

ESKOLA-ERREFERENTZIA POSITIBOAK



STEM ORIENTAZIOA ESKOLAN



STEM ESKOLA-ESPERIENTZIAK



IRAKASLEEN PERTZEPZIOA



Interesak

Helburuak

Autoeraginkortasuna

STEAM en aurreko JARRERA

Nortasuna

Gaitasuna



ETORKIZUNeko ENPLEGUAREN GIZARTE-INPLIKAZIOA



ZIENTZIALARIEN ERREFERENTEAK



BENETAKO pertsona bat da !

Laguntza

FAMILIARTEKOEN JARRERA STEAM-en aurrean



FAMILIA

Gaitasuna eta autoeraginkortasuna

Neskek kalifikazio hobeak lortzen dituzte, oro har, baita STEM irakasgaietan ere. Hala ere, modu apalean ebaluatzen dituzte lorpenak. Mutilak, aldiz, nota txarragoak ateratzen badituzte ere, ez dira hain zorrotzak beren buruarekin. Egoera hori indartu egiten du irakasleak, transmititzen dituen mezuekin; esate baterako, esanez ikasten denbora asko pasatzen dutelako ateratzen dituztela nota onak neskek (ez da frogatu, baina susmatzen da), eta mutilen «talentua» gorai patuz eta azpimarratuz «ia ikasi gabe» nota onak ateratzen dituztela.

KALIFIKAZIOAK



3B Nortasuna

Zientzialari profesionalaren estereotipoa gizon zuri buruargi batena da, arrakasta handikoa eta STEM-en aurrean atxikipen handikoa (Einsteinen pertsonaiaren mitifikazioan oinarritua, segur aski). Estereotipo horrek gazte asko eta asko desanimatzen ditu STEM bidea hartzerakoan, ez baitute beren burua identifikatzen STEM profesionalaren irudi horrekin, eta ez baitute ikusten STEM-en lekurik dagoenik berak bezalako pertsonentzat. Genero-rolkin zerikusia duten beste arrazoi batzuk ere izan litezke tartean; adibidez, zaintzari atxikitako lanbideetan, hala nola erizaintzan eta medikuntzan, gizonetzko baino emakume gehiago izatea. Halaber, uste zabaldua da Batxilergoan oso zaila dela STEM irakasgaiak gaintitzea, eta horrek atzera eragiten die neskei, baita akademikoki hain aurrean ez dauden ikasle guztiei ere, oro har, gutxietsi egiten baitituzte beren gaitasunak.



3C Asmoak

Ikerketen arabera, STEM ikasketak egiten dituzten gazte askok STEM eremuan lan egiten duten senitartekoak dituzte, eta, beraz, eredu horretan oinarrituta, STEM profesionalak zer diren jakiteaz gain, uste dute beren familiarentzat garrantzitsua dela. Gainera, hurbileko erreferente horiek oso gertu daude kulturalki eta sozialki (emakumeak, etnia desberdinetakoak eta abar izan daitezke). Azken batean, gazte horiek maila sozioekonomiko ertaineko inguruetatik eta STEM altuko familia-kapital batetik datoz. Hortik ondorioztatzen da familien STEM kapitala sustatzeak edo kulturalki/sozialki berdinak diren STEM profesionalekin harremanetan jartzeak eta antzeko estrategiek eragin positiboa izan dezaketela haien asmoetan.

STEM ikasketak lortu nahi dituzte

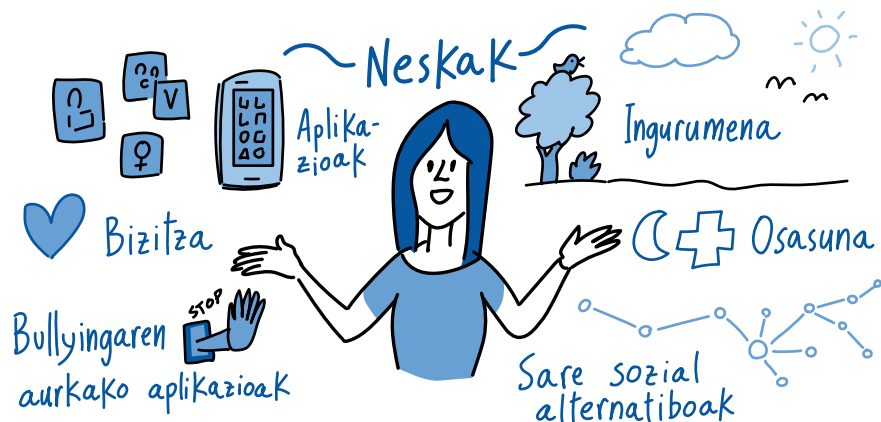


* Maila sozioekonomiko ALTUA duten gazteak.

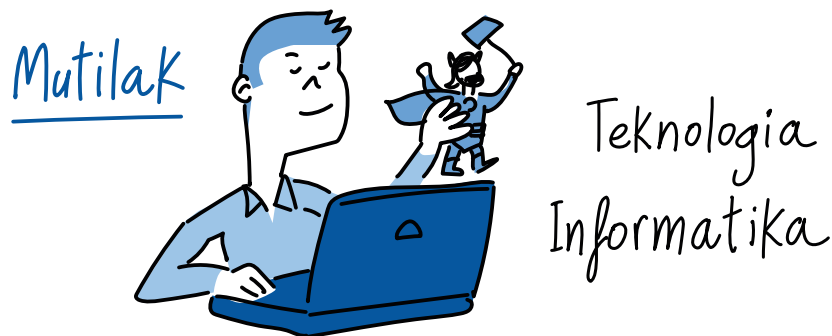
* STEM inguruko pertsonekin.

3D Interesak, STEM eremuaren arabera

Normalean, neskek interes handiagoa dute STEM praktikaren balia garritasunean (zer helbururekin egiten den), STEM-ek gizartearekin duen erlazioan edo inpaktuan eta, bereziki, pertsonen bizi-baldintzak hobetzean. Adibidez, elkarrekin harremanak izateko aukera ematen dieten aplikazio teknologikoek erakartzen dituzte, bitzta errealaren alderdiak lantzeko aukera ematen dietenek eta egunerokotasunari eragiten diotenen; esate baterako, ohitura bulimikoak detektatzeko mugikorrerako aplikazio baten diseinuak. Interesatzen zaizkien gaien artean, osasuna eta ingurumena daude.



Mutilek, oro har, interes handiagoa agertzen dute STEM prozesu eta produktuetan, erabilgarritasunik baduten edo ez axolarik izan gabe; STEM-en ikuspegi lehiakor batek erakartzen ditu. Adibidez, joko lehiakorrarekin lotutako aplikazio teknologikoak baloratzen dituzte. Hala, lehiaketak, roboten borrokak eta abar oso erakargarriak dira mutilentzat, eta horiek, aldi berean, atzeraeragileak izan daitezke neskentzat testuinguru horretan parte hartzeko...



4 Zein litzateke STEAM hezkuntzako mezurik egokiena gazteentzat?

Zer pentsatzen duzu horretaz?

Zure ikuspuntua zein den jakin nahi dut.

- Egin dezakezu, nik laguntzen badizut.
- zure antzeko interesak dituzten STEM pertsonak ezagutzeko aukera.

- Ez zaude bakarrik.
- STEM-ek ez du mugarik.
- Neskak behar ditugu!
- Zientzialaria izatea bizitza-jarrera bat da.
- Behar zaitugu, kultura zientifikoa duen gizarte bat eraikitzeko.
- Zatoz gure mundura.

Zientzia eta teknologiako profesionalak pertsona normalak dira.

- Ez zaitetz kikildu, eta galdetu nahi duzun horri buruz: edukiak, gauza pertsonalak...
- Aprobetxatu aukera.
- Ondo pasa, hau ez da azterketa bat!
- Jakin nora zoazen.

Langintza zientifikorako beharrezko direnak
-lankidetzaz, errespetua eta enpatia-
bizitzarako baliabideak dira.

- Ez jarri mugarik zeure buruari!
- Nahiz eta STEM profesionala ez izan, garrantzitsua da eguneroko bizitzarako.

Gazteei:

- Esan «nik ere suspenditu nuen»...
- Akatsak erakutsi.
- Norberaren kulturatik hitz egin.
- Esan «ustiatu zure interesak»
- Esan ez dela beharrezkoa «distiratsua» izatea.

STEM jarrera
onuragarria
da gizartearentzat.

- Gustatzen bazaizu, zure lanbidea izan daiteke.
- STEM munduan badago lana.

Taldeak osatzeko irizpideak
«osasungarriak» izatea
(ez lehiakorrak, elitistak,
ezta «argazkirako» ere...).

PROTAGONISTA
GAZTEA!

- STEM funtsezkoa da irizpide propioa izateko eta gizarte kritikoa eraikitzeko.

GATAZKAK ETA
HANKA-SARTZEAK
IKASKUNTZAREN PARTE
NATURALA DIRA.

- Gozatu zure zaletasun guztiez (STEAM-ekoez ere bai).

Oinarrizkoa badakizunean,
zer gehiago ikasi nahi duzu?

5 STEM posizionamendua hobetzeko bost alderdi

1.- Parte-hartze goiztiarra

STE(A)M hezkuntza ona adin txikietatik sustatzea, etengabe jardutea, genero- eta diziplina-ikuspegiarekin.

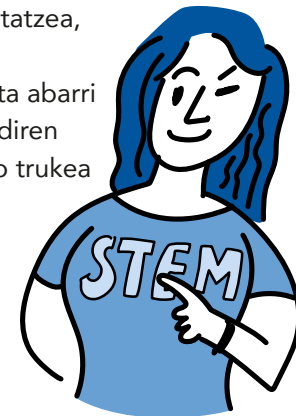


2.- STEM identitatea sustatzea

STEM profesionalen irudi positiboa sustatzea, STEM-ekin hobeto identifikatzeko.

Generoari, bizitzako interesei, etniari eta abarri dagokienez elkarren artean antzekoak diren gazteen eta STEM profesionalen arteko trukea erraztea.

Estereotipoetatik urruntzen diren pertsonak STEMi egiten dioten ekarpena bistaratzea, baina saihestuz STEM arrakasta izan diren kasuak soilik nabarmentzea.



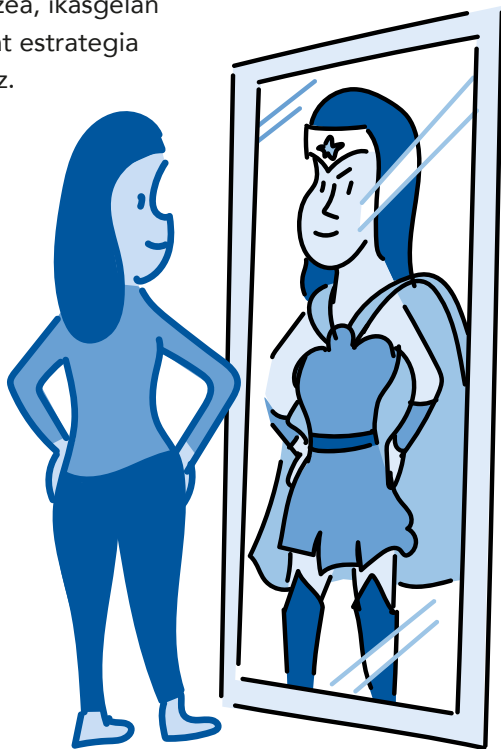
3.- STEM praktikak familian sustatzea

Gazteei aukera ematea STEM praktikan beren gaitasunak edo arrakastak erakusteko, gurasoek eta/edo tutoreek baloratu eta aintzat har ditzaten.



4.- STEM-en autoeraginkortasunaren pertzepzioa hobetzea

STEM praktikan arrakasta izan duten esperientziak sustatzea, ikasgelan hainbat estrategia erabiliz.



5.- STEM-en balioaz eta aniztasunaz informatzea

STEM ikasketen balio erantsiari eta aniztasunari buruzko informazioa ematea.

Pertsonen bizi-kalitatea hobetzeko STEM-ek egiten dituen ekarpenak zehaztea.

DENTISTA 

INGENIARIA 

IRAKASLEA 

Geografoa 

FARMAZIA 

\$  €

EKONOMIALARIA

MEKANIKA 


BELAR-DENDA

Biologoa 

FISIKA 

5A Parte-hartze goiztiarra...

Garaiz hastea eta etengabe jardutea

- 10 urte bete aurretik (ahal dela, Haur Hezkuntzako etapan), STEM-en gaitzespen goiztiarrak saihesteko.
- Trantsizioan (10-14 urte) geldialdia saihesteko.
- 16 urte bete ondorengo etapan, sektore espezifikoak indartzeko (adibidez, emakumeek ingeniartzako ikasketak aukeratu ditzaten).



... eta genero-ikuspegia kontuan hartuta

Genero-/intersekzio-ikuspegiarekin:

- Hizkuntza inklusiboa (adibidez, ezaugarriak vs aditzak; ondorioak vs produktuak; balioa vs prezioa...).
- Inklusio bisuala (irudietan neska-mutilak agertzea zeregin baliokideetan).
- Testuinguruan kokatzea eta fokua helburu praktikoetan jartzea (adibidez, ongizatea sortzean).
- Ingurune kooperatiboak vs lehiakorrak.



5B STEM identitatea sustatzea

STEM profesionalen irudi positiboa sustatzea, STEM-ekin hobeto identifikatzeko. STEM profesionalak erreferente normalizat erakustea, bizitza normala duten pertsona gisa (zaletasunak, porrot eta arrakasta akademikoak, familia eta lagunak, etab. dituzten pertsonak).

STEMi buruz hitz egitea, baina baita STEM oinarri hartuta ere (nolakoa den arlo hau, nolakoa zen lehen, nolakoa izatea nahi dugun, norberak zer egin dezakeen hori hobetzeko...).

Haurtzarotik, STEM-en eta nesken identitateen arteko bateragarritasunean eragitea, baina ARINKERIAZ jokatu gabe! Generoari, bizitzako interesei, etniari eta abarri dagokienez antzekoak diren STEM profesionalen eta gazteen arteko trukea erraztea.

Emakumeek eta beste talde ez-estereotipikoek STEM-en izan duten ekarpen historikoa eta gaur egungoa ikusaraztea, baina arrakasta-kasuak soilik nabarmendu gabe.



5C STEM «etxekotzea»

Familian STEM praktika sustatzeko ideiak:

- Familia-elkarrizketak proposatzea, familientzako kulturarteko materialak sortzea (ikonografikoak, itzuliak...), APS metodologiak erabiltzea, familietan datuak biltzea...
- Familiak jabearaztea eragina dutela beren seme-alaben etorkizun profesionalan.
- Gazteei aukera ematea STEM bidez beren gaitasunak edo arrakastak familiari erakusteko, gurasoek eta/edo tutoreek baloratu eta aintzat har ditzaten.



Familia-elkarrizketak proposatzea...

STEM familiakoagoa eta egunerokoagoa egitea:

- Presentzia pertsonal handiko programekin; esate baterako, tutoretza, mentoringa, babesletza...
- Inguruan dagoen STEM erakustea: tokiko profesionalak, hurbilekoak eta abar.



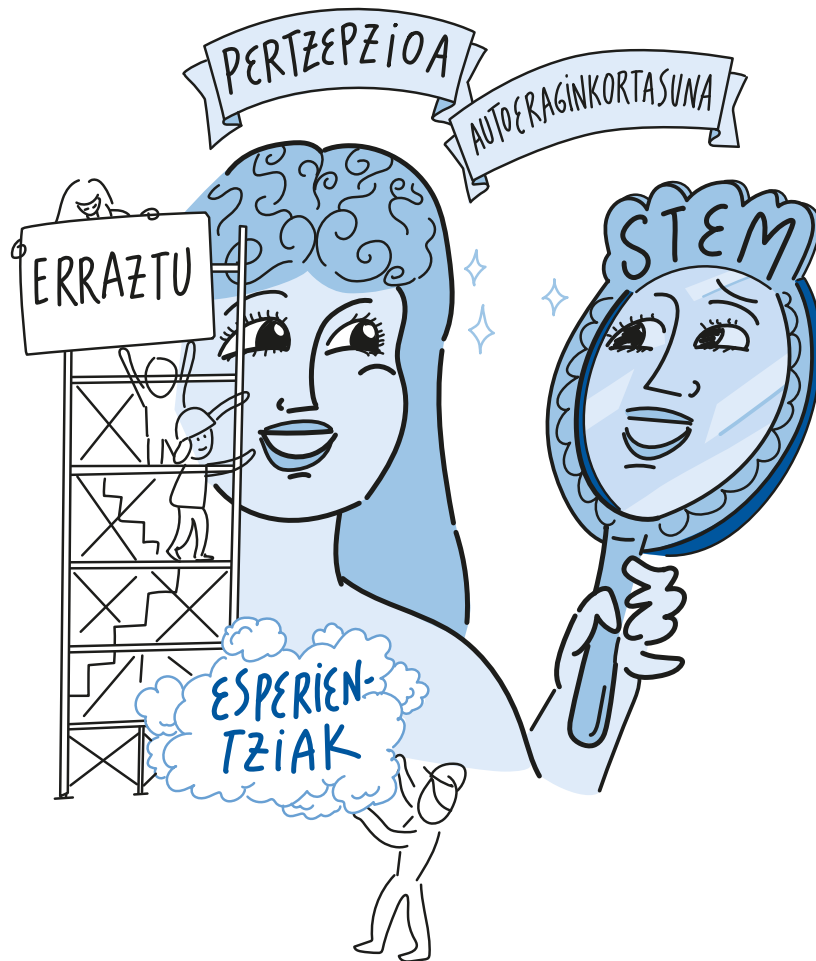
Inguruan dagoen
STEM erakustea:
tokiko profesionalak,
hurbilekoak...

Autoeraginkortasunaren pertzepzioa hobetzea STEM-en

STEM praktikan arrakasta izan duten esperientziak sustatzea, ikasgelan norberaren trebetasun pertsonalak eta interes partikularrak sartuz eta erabiliz.

Maila erraza edo sartzeko ahalegin handia eskatzen ez duten jarduerak eskaintzea ikasleei. Hau da, edonork egin dezake ekarpena. Proposatutako jardueretan ikasleek hurrengo pausoak nola gaindi ditzaketen pentsatzea (aldamioak eraikitzea):

- Hezkuntza-metodologia kooperatiboak erabiltzea nork bere irudia eraikitzeko eta gazteen protagonismoa bultzatzeko, lehiakorrak izan beharrean: aplikazioak, Anaia Zaharra programa, boluntario zientifikoa, zientziako azoka eta tailerretan parte hartzea...
- Akatsa despenalizatzea. Ez da ezer gertatzen huts egiten badugu! Giro ona sortu ikasleei beldurrik gabe hitz egiteko aukera emateko.
- Norberaren gaitasunei buruz hausnartzen laguntzea (metakognizioa): «Ikusi duzue zer egiteko gai zareten?» «Begiratu lehen prototipotik azkenerako aldea!»...
- Komunikatzen diren mezuak zaintzea: gehiago baloratzea prozesua azken emaitzak baino, edo zailtasunak gainditzeko erabilitako estrategiak balioestea, edo berrezartzeko aukerak ematea, edo iruzkin edukidunak eta positiboak egitea («probatu duzu...?», «gustuko dut egindakoa...»).



STEM-en balioaz eta aniztasunaz informatzea

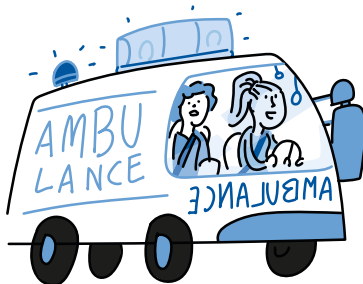
- STEM-en profil profesionalen (laborategiko zientzialariak eta enpresa-ingeniariak baino gehiago dira) aniztasun handiaz hitz egitea eta horrek eremuari zer balio erantsi ematen dion aipatzea.

- Zeharkako profilak ikusgai jartzea (humanitateak/STEM): komunikatzaile zientifikoa, STEM irakaslea, STEM itzultzailea, STEM artista... Eta horiek STEM eremuan egindako ekarpenaren berri ematea.

- Pertsonen bizi-kalitatea eta ingurunea hobetzeko STEM profesionalak egiten dituzten ekarpenak azaltzea.

- Onartzea STEM eremuaren ikuspegi jakin bat ematen dugula beti, baina batzuetan inplizitua dela eta mezu negatiboak baino ez direla ematen.

- Mitoak apurtzea: ez duzu STEM beharrik alor horretan lan egiten ez baduzu? ez da STEM beharrik irakasle izateko?...





6 STEAM hezkuntzaren erronkak eta erreferenteak

Ez da behar adina gazte ari zientzia, teknologia, ingeniaritza eta matematika (STEM) ikasten sektore honetarako aurreikusitako lan-eskariari erantzuteko. Gobernuak eta erakundeak kezkatuta daude hori dela eta. Kezkagarria da, halaber, STEM ikasleen profila homogeneoegia izatea, emakumeak, langile-klasea eta gutxiengo talde etnikoak ez baitaude ordezkatuta. Eta egoera horrek eragin negatiboa du ekonomian. Gazte guztiek garatu behar dituzte STEM arloko gutxieneko kompetentzia batzuk, herritar gisa gizarte demokratikoaren erronka handiei aurre egiteko; adibidez, NBERen Garapen Jasangarrirako Helburuei. Erronka horiei aurre egiteko bidean, STEM esparruak protagonismoa du, bai arrazoietan, bai irtenbideen bilaketan. Etorkizuneko mundua dena delakoa dela ere, argi daukagu ezin diogula uko egin guztion artean borondate demokratiko batetik erabaki ahal izateari. Horretarako, gizarte-talde guztien alfabetatze zientifikoa hobetu behar da.

Gazte gehienek helburu handiak dituzte, baina ez STEM eremurako.

10 eta 14 urte bitarteko gazte gehienek nahiko helburu altuak dituzte arrakastari, gizarte-garrantziari eta abarri dagokienez. Hala ere, oso gutxi dute STEM profesional bihurtzeko asmoa (% 15ek, gutxi gorabehera).

6 eta 9 urte bitarteko ume gehienek adierazi dute gauza interesgarriak ikasten direla zientzietako eskoletan. Ikasleek irudi positiboa dute mundua hobetzeko zientzialarien ekarpenaz, eta beren gurasoek uste dute garrantzitsua dela zientziak ikastea. Hala ere, gero, STEM eremuan lan egiteko asmoa duten galdetuta, 10-14 urte bitarteko haur gehienak erabat uzkur agertzen dira.

Zer gertatzen da, zerk laguntzen du gazteek pubertaroan jarrera hori izan dezaten? Lehenagotik, Lehen Hezkuntzatik indartu behar ditugu gazteak; izan ere, 9 urte betetakoan, baliteke berandu izatea.

Familiaren «kapital zientifikoa» funtsezkoa da.

Ohartzen gara familiek eragin handia dutela ikasleen asmoetan. Faktore giltzarri bat da familiaren «kapital zientifikoa».

Kapital zientifikoa diogunean, zientziarekin, ulermenarekin, ezagutzarekin (zientziari buruz zer dakigun eta «nola funtzionatzen duen»), interesarekin eta harreman sozialekin lotutako kalifikazioez ari gara (adibidez, zientziarekin lotutako lan batean diharduen norbait ezagutzea).

Familiaren kapital zientifikoa desberdin banatzen da gizarte-taldeen artean. Kapital zientifikoko mailarik altuenak dituztenak erdi mailako klaseetakoak izan ohi dira. Behe- eta goi-mailetako klaseetako familiek kapital zientifikoa baxua izaten dute. Ikus daitekeenez, kapital zientifikoa altua duten familietako gazteak joera handiagoa dute STEM eremuko lanbideetarako, kapital baxuko familietako gazteek baino. Egoera horrek zaildu egiten du STEM profesionalen kolektiboaren homogeneotasuna apurtzea. STEM kapital baxua izatearen

ondorioetako bat da ez ezagutzea STEM-ek izan ditzakeen ibilbide profesionalen aniztasuna.

Egoera horrek ikuspegi estua sortzen du; izan ere, gazteek ondoriozta dezaketek STEM ikasketek nagusiki zientzialari, ingeniari, zientzietako/teknologiako/matematikako irakasle gisa lan egitera daramatzala, eta, horregatik, gazte askok uste dute STEM «ez dela garrantzitsua niretzat», ez baititu asetzen kezkek.

STEM profesionalen irudi estereotipatuak eta STEM ikasketek kanpoan uzten dituzte gazte asko.

Gazteek uste dute STEM profesionalak «oso bizkorrak», «ikastunak» eta «friki/geek-ak» direla; beraz, ondorioztatzen dute «ni ez naiz horrelakoa, eta hau ez da niretzat». Ez da oso probablea bere burua eskolako «adimentsuenetarikotzat» jotzen ez duenak (gehienak, bestalde) zientzietako ikasketak egin nahi izatea, zientzia interesgarria iruditu arren eta nota onak lortzen baditu ere.

Era berean, karrera zientifikoetako profesionalen irudia ere arazo da: maskulinoa, erdi mailako klasekoa eta zuria.

Errazagoa da ikasle batek zientziari buruzko nahiak adieraztea baldin eta gizonezkoa eta zuria bada eta maila altu edo oso altuko kapital kulturala badu, irudi horrekin identifikatuta sentitzen baita.

Beraz, ez da hain probablea ikasle batek zientzia «niretzat da» pertzibitzea emakumea, maila baxuko kapital kulturekoa eta maila sozioekonomiko baxukoa bada.

Azken batean, ekitate-arazoak eta, bereziki, genero-arazoak begi-bistakoak dira, baita adin txikietan ere. Neskek mutilek baino gutxiago aukeratzen dituzte STEM eremuko ikasketak, baina nesken ehuneko altuago batek du zientzia atseginago umetan. Neskek askoz nahiago dituzte artearekin eta «humanitateekin» lotutako ikasketak. STEM profesionalen irudi estereotipatuak urrundu egiten ditu harekin identifikatzen ez diren gazteak. Hala, oso gutxitan gertatzen da «femenino» (oso femenino) gisa definitzen diren neskek STEM ikasketetara jotzea.

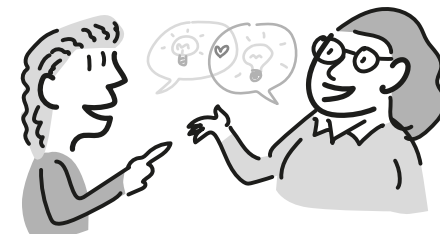
STEM-ekin lotutako ikasketetara jotzen duten neskek oso akademikoak izaten dira, eta litekeena da beren burua «ez-femeninotzat» hartzea. 10-11 urterekin zientzia-ikasketak egitea erabakitzen duten neska «femenino» horiek, denborarekin, utzi edo aldatu egiten dituzte ikasketa horiek.

Etnia minorizatuetao ikasleen kasuan, zientziako helburuak garatzea oztopatzen duten faktoreak areagotu egiten dira. Batetik, aurrean dituzten desberdintasunengatik; bestetik zailtasun gehiago dituztelako STEM eremuko ikasketak lortzeko. Are gehiago, faktore pertsonalak eta sozialak konbinatzen badira; adibidez, emakume latinoen kasuan.

7 Inspiraziorako topaketak

Gazteen artean STEAM bokazioak sustatzeko asmoz, euskal erakundeek zenbait jarduera-proposamen egiten dituzte. Beste antolatzaile eta hezkuntza-eragile batzuentzat, berriz, eredu izan daitezke, bakoitzaren beharretara egokituta.

Proiektu batzuk oso tokikoak dira, eta inguruari ematen diote balioa (0 km-ko STEM); esaterako, 'Eskualderako Plan Bila' (33. or.). Beste batzuk zentro edo instalazio zehatz eta berezietara egindako bisitetan zentratuago daude; adibidez, CFMn eta DIPCn (32. or.). Jarduera batzuek ibilbide luzeko proiektu batzuekin lotuta daude, hala nola 'FLL' (28. or.) edo 'Bizilabe' (27. or.) proiektuekin. Askok elkarrizketak edo topaketak eta solasaldiak egiten dituzte zientzialariek, nazioarteko maila oso altukoak batzuetan; esaterako, 'Galdera bat daukat zuretzat' (37. or.). Guztietan, alabaina, arreta berezia jarri da genero-berdintasunean eta etnia, gizarte-klase eta abarretan; halakoa da 'Neska Power' (24. or.). Belaunaldien arteko harremana nabaria da beste ekimen batzuetan; 'Aitona-amonekin UNira' da horietako bat (35. or.). Ideiak trukatzearen ondoriozko ikaskuntza nabarmentzen da beste batzuetan, hala nola hauetan: 'Ekintzaile-Hitza' (34. or.) eta 'Parekoen topaketa' (31. or.). Azkenik, *learning by doing* nabari da 'Ikertzaile Txikien Biltzarra' (26. or.), 'Teknoliderrak' (30. or.), 'Zientzia-Attack' (25. or.) eta 'Enpresa-katak' (36. or.) ekimenetan, besteak beste. Ezaugarri bereizgarriak dituzten arren, badute batzen dituen zerbait: denak dira kolaboratiboak.



LABORATEGIKO BERRIKETAK



Erakundea: Elhuyar

Proiektuaren jatorrizko izena:

Zientzia Azoka: ikertzaileak gazteen aholkulari.

Topaketen iraupena: 2 edo 3 ordu.

Lekua: STEM profesionalen lantokiak.

Deskribapena:

Elhuyarren Zientzia Azokarako proiektua lantzen duen gazte-talde bakoitza unibertsitateko ikertzaile boluntario batekin harremanetan jartzen da.

Gazteek ikertzailea bisitatzen dute, bere laborategian edo lantokian, eta, ikertzailearen jardueraz egutu ondoren, eskuartearen duen proiektuaren inguruan jarduten dute; ikertzaileak iradokizunak egiten dizkie. Bizipen errealei buruz hitz egitea eskatzen zaie ikertzaileei.

Aurretik, ikertzaileari eskatzen zaio bere lantokia eta lana gazteei azaltzeko. Batzuetan, bestelako jardueraren bat antolatzen dute ikertzaileek.

Ondoren, gazteek zer proiektutan ari diren azaltzen diote ikertzaileari. Nagusiki, arlo metodologikoan eta proiektuari dimentsio erreala eman laguntzen die ikertzaileak gazteei.

Indarguneak:

- Harreman pertsonaletik abiatzea, ez edukietatik.
- Ikastetxeak STEM profesionalekin konektatzea.
- Estereotipoak apurtzea: itxura, bizimodua...
- Harremana luzatzeko aukera (gustura daude).
- Talde txikiak, harreman estuagoa.
- Gazteen beharrei erantzutea.
- Ikertzaileak boluntarioak izatea.

NESKA POWER

DENAK EMAKUMEZKOAK



Erakundea: CIC nanoGUNE.

Proiektuaren jatorrizko izena:

Zientzia bada nesken kontua.

Topaketen iraupena: 3 orduko tailerra, gutxi gorabehera.

Lekua: CIC NanoGUNEren egoitzan.

Deskribapena:

Bigarren Hezkuntzako eta Batxilergoko ikasleentzat. NanoGUNEko emakumezko ikertzaileek gidatuta, «egun batez nanozientzialari» izaten dira neskek.

4-5 ikasleko taldetan, ikertzaile profesionalen laguntzaz, dinamika bat egiten da NanoGUNEan.

«Txip» bat eta laborategiko fitxa bat ematen zaie, eta hainbat neurketa eta esperimendu egiten dituzte, eta emaitzak apuntatu.

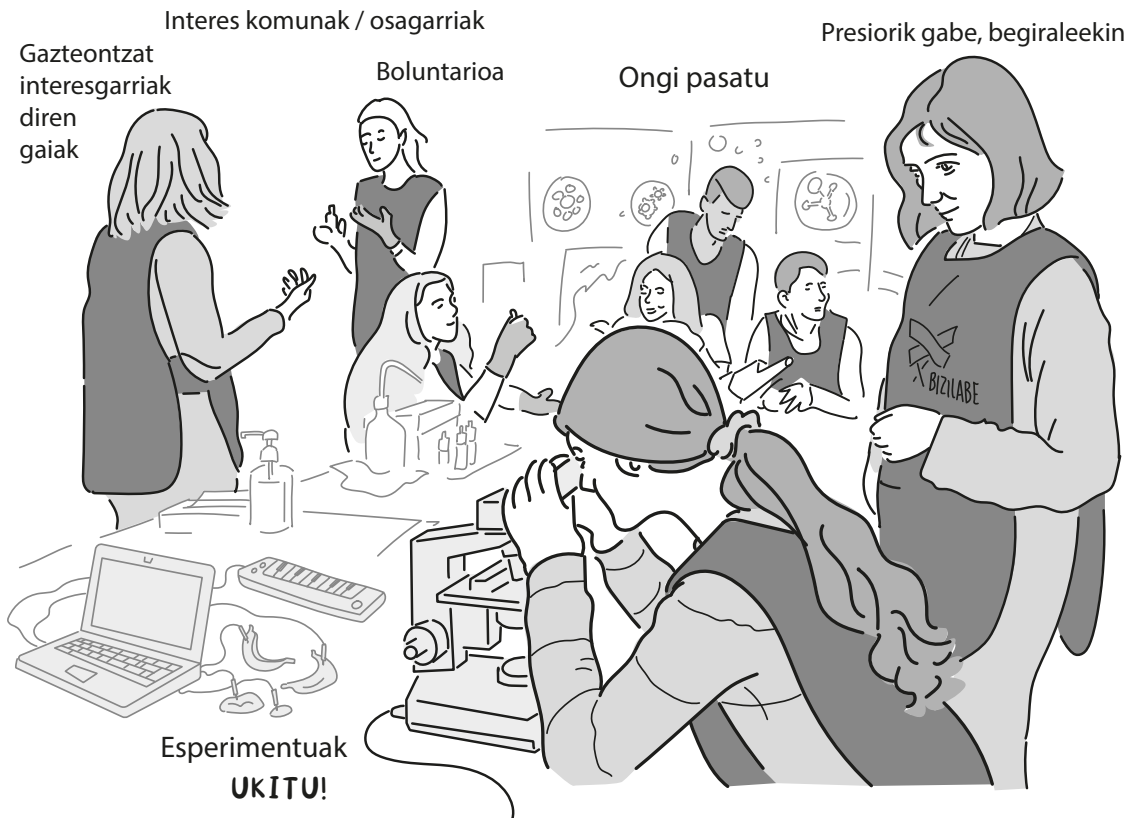
Parte hartzen duten neskek beren burua honelako lan-eremu batean proiektatzeko aukera dute.

Amaieran, merienda egiten da, eta beren interesez hitz egiteko aukera dute.

Indarguneak:

- Familiarik gabe eta irakaslerik gabe parte hartzen dutenez, autokonfiantza indartzen dute.
- Berdinen arteko topaketa da, gertutasuna du ezaugarri.
- Genero-rolak erabat gainditzen ditu.
- Ikertzailea eta ingurune profesionalak, tresneria... ezagutzen dituzte parte-hartzaileek.
- Frikismotik ateratzeko aukera ematen du.

ZIENTZIA-ATTACK Bizilaben



Erakundea: Bizilabe.

Topaketen iraupena: 2 orduko 5-6 saio.

Lekua: Bizilabe espazioak.

Deskribapena:

Zientzia-Attack STEAM tailerrak dira, eta gazteak beren intereseko arloetan esperimentatzeko joaten dira. Tailer tematiko monografiko oso praktikoak dira, ingurune kolaboratibo batean esperimentatzeko, ikertzeko, ukitzeko eta egiteko, talde heterogeneoen lana sustatzeko, eta plan dibertigarri batean parte hartzeko. Jarduerak STEM profesionalak diseinatu dituzte, Elhuyarren laguntzarekin eta ekipamendu erdi-profesionala dute.

STEM-en giro adiskidetsuan lan egitean, beren proiektuetan sakontzen jarraitzea da helburua, gaitasunak garatzeari esker autokonfiantza lantzen duten bitartean.

Indarguneak:

- Herritar-ardura sustatzen da.
- Arazoak identifikatu, konponbideak proposatu eta proiektuak garatzen dira.
- Modu libre batean zientzia praktikatzeko aukerak eskaintzen dira.
- Ikasleek erabakitzen dute zer ikertu.
- Gizarte kritikoa sustatzen da.

Ikertzaile txikien BILTZARRA



Erakundea: Ikertzaile pasionatuak.

Proiektuaren jatorrizko izena:

Landareen dieta.

Topaketen iraupena: hilabete.

Lekua: etxeak eta ikastetxeak.

Deskribapena:

Ekintza bi saiotan banatzen da: lehenengoan, erronka bat planteatzen zaie ikasleei (adibidez, landareak ez ureztatzea edo ur desberdinekin ureztatzea: ur zikina, ur destilatua, ongarrria duen ura edo itsasoko ura), eta azalpenak ematen dizkiegu (landareen zaintzak eta neurtzeko parametroak adosten ditugu).

Handik hilabetera, ikasleek izan dituzten emaitzak azaltzen dituzte. Biltzar-formatuan, lantalde bakoitzak gela osoaren eta ikertzaileen aurrean azaltzen ditu bere emaitzak. Bukatzeko, denon artean, ondorioak eztabaidatzen ditugu. Bi saioen artean, mezuak trukatzeko dituzte ikertzaileek eta ikasleek, zalantzak argitzeko edo egindako aurrerapenak azaltzeko.

Indarguneak:

- Ikasleak ikertzaileen paperean jartzen dira, eta esperimentu bat nola egiten den ikasten dute.
- Metodologia ikasten dute.
- Metodologia malgua: gaitegia adin guztietara egokitu daiteke.
- Aproposa da adin txikiatarako.

BISITA bizia

Gazteak bisitatuz, eguneroko kontuez arituz, zientzialarietara buruzko aurreritziak hautsi...



Erakundea: Bizilabe.

Topaketan iraupena: topaketa bakoitzak ordu eta erdi.

Proiektuaren jatorrizko izena: ikertzaileak hilean behin Bizilaben.

Lekua: Bizilabe espazioa.

Deskribapena:

Gazteek ikertzaile- nahiz asmatzaile-lanetan jarduten dute, aisialdiko ekintza moduan, asteen behin. Testuinguru horretan, gazteek aukera dute hilean behin STEM ikertzaile batekin egoteko. Ikertzaileek, gazteek motibatzeaz gain, haien proiektuen inspirazioan laguntzen dute. Hileroko bisitarekin, gazte-taldearen eta ikertzailearen arteko harremana sendotu egiten da, eta gazteek proiektuetan aurrera egin ahala, ikertzaileen ekarpenak, aholkuak eta iradokizunak jasotzeko aukera dute. Bide horretan, STEM profesional hori erreferente bihurtzen da gazteentzat, eremu profesionalaz harago eremu pertsonalean ere sakontzen baita.

Indarguneak:

- STEM arloko profesionalen foroa sortzea.
- Diziplina anitzeko foroa sortzea.
- Enpresen eta eragileen babes eta inplikazioa lortzea.
- Plano hurbileko harremanak sortzea gazteen eta profesionalen artean.
- Ikusgaitasuna ematea.

EUSKADIKO I+G+B SISTEMA EZAGUTZEN



Formakuntza-programa
STEM profesionalak
Zientzia eta teknologiko
edukiak



BI EKINTZA:

HITZALDI ZIENTIFIKOAK

ELKARRIZKETAK

STEM PROFESIONALAK

Unibertsitateak, ikerketa-zentroak eta enpresak



Erakundea: Innobasque. Berrikuntzaren Euskal Agentzia.

Proiektuaren jatorrizko izena: FIRST LEGO League Euskadi formakuntza-programa.

Topaketen iraupena: ordu eta erdi.

Lekua: unibertsitateak, ikerketa-zentroak eta enpresak.

Deskribapena:

FIRST LEGO League Euskadi hezkuntza-programaren barnean, bi ekintza egiten dira ikasle eta STEM profesionalekin:

- Hitzaldi zientifikoak eta bisita gidatuak Euskadiko I+G+B-ko enpresa eta erakundeekin lankidetzan. Gazteek testuinguru errealean ikasten dituzte STEM lanbideak eta zientzia eta teknologiko edukiak, enpresen proiektu berritzaileetan lan egiten duten STEM profesionalen bitartez.
- Elkarrizketak STEM profesionalekin: gazteek STEM profesionalekin hitz egiteko aukera dute, eta, hala, ideiak elkarbanatuz eta inspiratuz, beren proiektuak hobetu ditzakete.

Indarguneak:

- STEM edukiak ikasle guztientzat.
- Proiektzio handia komunikabideetan.
- Konpententzia teknologikoez gain zeharkako gaitasunak ere garatzea.
- Oso erakargarria da txikienentzat, eta zientzia eta teknologiari buruz hitz egitera animatzen dira.

EKINTZAILE EGUN BATEZ



Erakundea: Iraurgi Berritzen.

Proiektuaren jatorrizko izena:

Elkarrekin eraikitzen

Topaketen iraupena: ordubete inguru.

Lekua: eragileen egoitzak eta ikastetxeak.

Deskribapena:

Ikasketa-prozesuaren protagonista ikasleak eginez, ekintzailetzari lotutako balio eta gaitasunak lantzen dituzte. Horretarako, eskualdeko eragile sozioekonomikoen errealitatea ikertzea bideratzen dira ikasleak. Prozesuan, askotariko eragileekin lantzen dira harremanak.

Ikasleek aztertu behar dituzten egoera/erronken bitartez eskualdeko zenbait eragile sozioekonomiko bisitatzen dituzte, eta haien egunerokotasuna ezagutu. Topaketan, elkarrizketa sustatzeaz gain, profesionalen lantokia ikustea bultzatu nahi da, eta, horrela, gazteengan bizipenak eragin.

Indarguneak:

- Nerabeek ikusten dute profesionalak nola jokatzen duten kasu eta erronka errealean aurrean.
- Urola bailarako inguru ekonomikoa barrutik ezagutzen dute.

TEKNO LIDERRAK

Zientzia eta tekno ikasgaiak

Irakasleak

Ikertzailea
ikasleekin
harremanetan

Proiektuen gidaritza
ikasleen esku

Ikasleak

Ikasleak

Metodologia
berritzaileak

ZALETASUNA
SUSTATU



Erakundea: Iraurgi Berritzen
Proiektuaren jatorrizko izena:

STEM Urola Erdian

Topaketen iraupena: hiru hilabete.

Lekua: ikastetxeak.

Deskribapena:

Zientzia eta teknologia alorreko ikasgaietan, ikasketa-prozesuko protagonista ikaslea eginez, proiektuen gidaritzan esperimentatzea lortu nahi da. Horrenbestez, ikasleengan zientzia, teknologia nahiz ikerketari buruzko zaletasuna sustatzea lortu nahi da.

Proiektuan, ikertzaileak hainbat harreman izaten ditu dagokion ikasgelarekin (ikasleak nahiz irakasleak). Batzuk presentzialak dira, eta beste batzuk, berriz, IKT bidezkoak.

Indarguneak:

- STEAM foroa sustatzen da.
- Emakumearen papera sustatzen da.
- Enpresa-esperientzia errealak dituzte gazteek.
- Metodologia berritzaileak erabiltzen dira.
- Espazio berrietan egiten dute lan.

PAREKOEN TOPAKETA

Elhuyarren Zientzia Azokarako entrenamendua

IDEIAK eta LOREAK



Hizkuntza-gaitasunak lantzen dituzte

Erakundea: Elhuyar.

Proiektuaren jatorrizko izena:

Parekoen topaketa, Zientzia Azokaren testuinguruan.

Topaketaren iraupena: ordu bete, eta prestaketarako orduak.

Lekua: STEM profesionalen lantokiak.

Deskribapena:

Ikasleek proiektu zientifiko edo teknologikoak sortzen dituzte, ikasturtean zehar, Elhuyarren Zientzia Azoka ekimenerako. Horrez gain, Parekoen Topaketan, unibertsitateko ikertzaileen nahiz bestelako STEM profesionalen aholkularitza jasotzen dute; era berean, STEM profesionalak ere gazteen aholkuak jasotzen dituzte.

Partaideek beren proiektuen berri eman behar diete aurrean ditzutenei, 3 minutuko azalpen baten bidez. Gero, aurreko gazte-taldeak edo profesionalak, aurkeztu den proiektuarentzako «lore» eta «ideia berri» bat ematen dio aurkeztu duenari. Ondoren, rolak aldatzen dira, bikote-aldaketa gertatzen da; 5-6 aldiz errepikatzen da prozesua. Bukaeran, bai gazteek eta bai STEM profesionalak 5-6 «ideia berri» eta «lore» jaso dituzte beren proiektuetarako.

Indarguneak:

- Gazteek eta profesionalak konfiantza hartzen dute beren proiektuan.
- Komunikazio-gaitasunak, sormena eta bat-batekotasuna lantzen dira.
- Ezagutza partekatzen da. Gazteek ideiak jasotzen dituzte.
- Plano hurbileko ekintzak egiten dira.
- Ikertzaileak ere inspiratzen dira.
- Irakasleentzat ere positiboa eta motibagarria da.



IKERKETA-ZENTROAN



Deskribapena:

Materialen Fisika Zentroan (CFM, CSIC-UPV/EHU) eta Donostia International Physics Centerren (DIPC) urtero jartzen dituzte martxan Gipuzkoako eskolei bideratutako bisitak. 14 bisita programatzen dira, eta 500 ikasle inguru jasotzen dituzte zentro horietan.

Egitaraua:

9:30-10:00. Aurkezpena: ikerketa-zentroa, nanozientzia eta karrera zientifikoak.

10:00-11:00. Hiru laborategiren bisita. Ikertzaileek laborategietako lana deskribatzen dute, eta tresnak eta makinak nola erabili erakusten dute.

- 1) DIPCKo kalkulu-zentroa.
- 2) Nanofisikako eta nanozientziako laborategia (CFM).
- 3) Polimeroen kimikako laborategia (CFM).

11:00-11:30. Hamaiketakoa CFMko kafetegian.

Indarguneak:

- Mundu mailako ikerketa-zentro onenetakoen muin teknikoak eta pertsonalak ezagutzea.
- Kulturanzitasuna bistaratzeko, eta erakusteko gaur egungo zientzia mundu guztiko adituen arteko lankidetzan oinarritzen dela.
- Arraza-, genero- eta hizkuntza-estereotipoak apurtzea.
- Emakumeei ikusgaitasuna ematea, nahiz eta gaur egun genero-proportzioa ez den orekatua.
- Esperientzia aparta izatea gazteentzat.

Erakundeak: CFM (Centro de Física de Materiales-Materialen Fisika Zentroa) eta Donostia International Physics Center (DIPC).

Proiektuaren jatorrizko izena: Eskola-bisitak.

Topaketen iraupena: 2 ordu.

Lekuak: CFM eta DIPC.

ESKUALDERAKO PLAN BILA



Erakundea: Debegesa

Proiektuaren jatorrizko izena:

STEM bokazioak Debabarrenean.

Topaketen iraupena: ikasturte bat.

Lekua: Debabarrena.

Deskribapena:

Gazteen artean (bereziki, nesken artean) bokazio teknikoak eta zientifikoak sustatzeko eskualderako estrategia eta ekintza-plana definitzen da eragile guztien artean.

Arreta berezia jartzen da etorkinengan, STEM gizarteratzeko tresna gisa.

Ekitaldiak antolatzen dira udalerrietan eta eskualdean: Robotika, Zientzia Astea...

Bizilabeak sortu dira.

Helburu hauek ditu:

- Eragileen mapa osatzea.
- Foroak bultzatea: udalak, ikastetxeak, STEM emakumeak, enpresak, familiak...
- Elkarlana eta lantaldeak sustatzea.

Indarguneak:

- Foro orokorra osatzea.
- Enpresen babesa eta inplikazioa lortzea.
- STEM inguruko agentzien foroa sortzea.

EKINTZAILE-HITZA

NO-SECRET



Erakundea: Iraurgi Berritzen.

Proiektuaren jatorrizko izena:

Izan Ekintzaile

Topaketen iraupena: ordubete inguruko saioak.

Lekua: ikastetxeak.

Deskribapena:

Ikasleek ekintzaileen bizipenak gertutik ezagutzea eta beharrezko gaitasunak sustatzea du helburu. Horretarako, ekintzaileak zuzenean ikastetxeetara gonbidatzen dira, haien testigantzak entzun ahal izateko. Bestalde, proiektu honen bitartez, ekintzailetza-jarduerari ikusgarritasuna eman nahi zaio eskualdean.

Indarguneak:

- Inguruko ekintzaile errealak gertutik ezagutzeko aukera dute ikasleek.
- Ikasleek beren intereseko galderak egin diezazkiete zuzenean ekintzaileei.

AITONA-AMONEKIN UNIRA

BI SAIO:

ESKOLAN

UNIBERTSITATEAN



Erakundea: Pasiodun ikertzaileak

Proiektuaren jatorrizko izena:

Aitona-amonekin Unibertsitatera.

Topaketen iraupena:

4 ordu (2 orduko 2 saio).

Lekuak: ikastetxea, unibertsitatea.

Deskribapena:

DBHko ikasleak unibertsitatera aitona-amonekin joaten dira. Aurretik, elkar ezagutzeko saio bat antolatzen da ikastetxean, zientzialariek duten irudia eraldatzeko eta unibertsitatera esperimenduak egitera doazenerako behar dutena azaltzeko.

Aitona-amonei ekintzaren nondik-norakoak azaltzen zaizkie, unibertsitatera lasai joan daitezen.

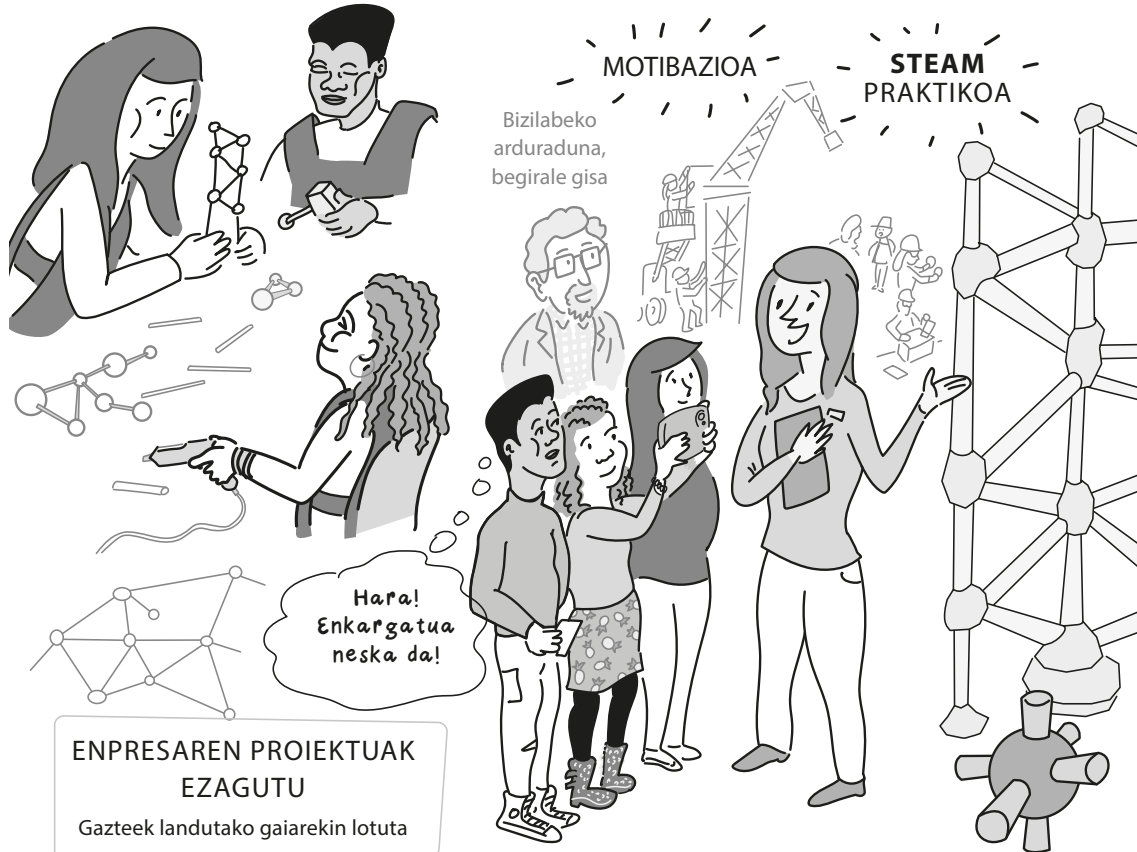
Bigarren saioan, ikasleak unibertsitatera joaten dira aitona-amonekin, zenbait esperimendu egitera: pigmentuen kromatografia, mikroskopioan estomei behaketa, tinzioa eta abar.

Aitona-amonek gazteen interesa pizteko eta ikasleekin laborategiko bikoteak osatzeko parte hartzen dute.

Indarguneak:

- Benetako laborategiak ezagutzeta.
- Rolak aldatzeko aukera.
- Gazteak, azalpenak emanez, ikastea.
- Familia-harremanak sendotzea.

ENPRESA-KATAK Bizilabetik



Erakundea: Bizilabe.

Topaketen iraupena: bi orduko bisitak.

Lekua: inguruko enpresak.

Deskribapena:

Profesionalek gidatutako STEAM tailer baten azken saioan, jasotakoarekin zerkusia duen benetako enpresa bat bisitatuko dute gazteek.

Gazteek, inguruko enpresa edo elkarte baten langileak ezagutzeaz gain, profesional horiek aritzen diren proiektuen berri izaten dute. Gainera, tailerrean egindakoa enpresako profesionalekin partekatzeko aukera dute.

Indarguneak:

- «Abentura» izatea gazteentzat, eskolaz kanpo joaten baitira.
- Gazteak «pribilegiatu» sentitzea.
- Inguru oso hurbileko enpresa errealek ezagutzeko aukera izatea (0 km).
- «Beste mundu bat» efektua sortzea.
- Landutako edukien inguruan lan egiteko aukera zabaltzea.
- Askotariko esperientziak izateko aukera ematea.
- Gazteek talde heterogeneotan aritzeko aukera izatea.

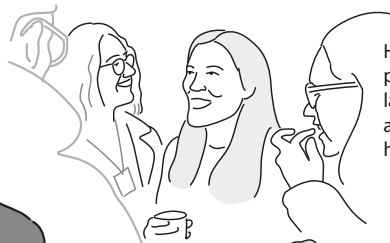
GALDERA bat daukat ZURETZAT...



Ekitaldian, galdera guztien artean, zozketa bitartez aukeratzen da zer galdetu gonbidatuei.

INSPIRAZIOA

pertsonak ere badira!



Hamaiketakoan, puntako zientzialariek lasaiago hitz egiteko aukera izaten da: hitz egiteko...

... eta selfiak egiteko ere bai!



Erakundea:

Donostia International Physics Center (DIPC)

Proiektuaren jatorrizko izena: Top@ DIPC.

Topaketen iraupena: hilabete, galderak prestatu eta topaketa gauzatzen den arte.

Deskribapena:

Urtero, topaketa bat egiten da puntako ikertzaileen eta DBHko 4. mailako eta Batxilergoko 2. mailako ikasleen artean; 300 lagunetik gora elkartzen dira. Ekitaldian, zientzialarien aurkezpenaren ondoren, haien bizitzari, ikerketari eta karrera zientifikoari buruz galdetzeko aukera izaten dute ikasleek, eta zientzialari handi horiek pertsona arruntak direla ikustekoa ere bai.

Galderak aldeaz aurretik prestatzen dituzte ikasleek, ikastetxean. Ekitaldian, zozketa bidez aukeratzen dira galderak. Hamaiketakoan, ikasleek zientzialariek lasaiago hitz egiteko aukera izaten dute. Topaketaren helburua da bokazio zientifikoak «inspiratzea» eta kultura zientifikoaren sustatzea.

Indarguneak:

- Gaiak aurretik eskolan prestatu behar izatea.
- Eskolek ordezkaririk bilatzea (ikastetxe bakoitzeko 3 edo 4 ikasle joaten dira).
- Mundu mailako profesionalak ezagutzeko (selfiak...).
- Zientzialari handi horien konpromisoa STEAM hezkuntzarekin. Gazteak publiko zabal baten barnean egotea.
- Galdera landuak eta orotarikoak izatea.
- Zientzialari handientzat ere positiboa izatea.
- Europarako eredugarri izatea.

8 STEM profesionalentzako gomendioak, gazteekin topaketak egiteko

Zer gomendatuko genieke STEM profesionalak dituzten eragileei gazteekin harremanetan jartzen direnerako?

JARDUNBIDE EGOKIAK

- Parte-hartzaileei (ikertzaileak, irakasleak...) aurretik jarraibide zehatzak ematea.
- Baliabide gutxi behar dituzten esperimentuak eta ekintzak diseinatzea.
- Bideratzaileen rola betetzea.
- Ikastetxe bakoitzaren errealitatea eta erabilgarritasuna kontuan hartzea.
- Diseinuak malguak eta irekiak izatea.

ADINA

Haur Hezkuntzako eta Lehen Hezkuntzako haurrak integratzea gomendatzen da, 3 urtetik aurrera; 10 eta 14 urte bitartekoak dira nagusi, baina helduentzako jarduerak ere diseina daitezke.

LANGILEAK

Garrantzitsua da profesionaleri eredu gisa balioa ematea, autoritatea ematea, eta jarrera eta jokabideetan genero-estereotipoetan ez erortzea. Adibidez, ez utzi gazteekin harremanetan dagoen emakume bati indarra kentzen edo haren lekuan sartzen. Ereduak sortzen ari gara, eta, konturatu gabe, irauli nahi dugun egoera sortzen duten arrazoietakoz batzuk errepikatzen ditugu.

SAREAK

Ezinbestekoa da irakasleekin, ikastetxeekin, enprekin eta inguruko hainbat eragilerekin sareak eta aliantzak sortzea. Oso interesgarria da dokumentatzea, beste leku batzuetan egin dena aztertzea eta kasu bakoitzera egokitzea, baita STEAM jarduerak «ongi saltzea» ere.

GENEROA

Genero-aniztasuna lantzea, estandarrak gainditzea eta genero-berdintasuna bermatzea etengabeko lanak dira. Emakumeen ikusgarritasuna sustatzea interesatzen zaigu, baita identifikatuz, inplikatur...

GOGOIA

«Zientzia: jalgi hadi plazara!» Garrantzitsua da zientziaren eta hauen balioen inguruan emozio positiboak sustatzea: talde-lana, helburu komunak eta proiektu-aniztasuna aberastasun gisa.

8.1 Irakasleentzako gomendioak

ANIMATU

Irakasle, inplikatu proiektuetan, senti zaitetz ekintzen parte!

PRAKTIKA ONAK

Irakasleek bisita batean nahiz STEM profesionalen eta gazteen arteko topaketaren batean parte hartzen dutenean, modu aktiboan parte hartzea komeni da; ez hartu zaintzailearen papera. Kasu batzuetan, inhibitzeko gomendioa ere eman daiteke. Beste batzuetan, ez parte hartzea komeni da; jarduera batzuetatik «desagertzeak» onurak ere izan ditzake, gazteekin lortu nahi diren helburuak kontua hartuta.

Egokia izan daiteke:

- Antolatzaileekin aurrez 5 minutuz hitz egitea: zer egingo da? irakasleen rola zein izango da?, etab.
- Saioa/ekintza prestatzea, duen garrantzia ematea.
- Etorkinen parte-hartzea sustatzea.
- Etab.

GAINDITU ROLAK

SOZIOEKONOMIKOAK,
ESTEREOTIPOAK, BELDURRAK.

- Adi gazteek hartzen dituzten rolei!
- Hartu zientzia gure kulturaren zeharkako ataltzat; ez izan beldurrik zientziari.
- Zientzia ez da ikasle «onentzat» bakarrik.
- Kultura zientifikoa gizarte-igogailua da.

HARAGO JOAN

«atera konfort-eremutik»

- Egin kritika sakona ekimenei.
- Sustatu parte-hartze pertsonalizatua.
- Ireki bidea umeen sormenari. Ez aurreratu; umeen beharrak sortzen direnean, adi egon.
- Proiektuen diseinuan, gazteak izan daitezela protagonista.
- Izan ikasleen laguntzaile prozesuen garapenean.
- Sustatu ume eta gazteenganako konfidantza eta segurtasuna.

PROZESUAREKIN LOTUTA

- Lehenik arreta prozesuan ipini, eta, gero, emaitza eta erantzunetan.
- Saritu saiatzea.
- Aurretik, prestatu edukiak, nora, norekin, zertarako, zergatik.... Piztu kuriositatea; proposatu galderak planteatzea, eta hartu kontuan gazteen interes GUZTIAK (pertsonalak ere bai).
- Bitartean, inplikatu aktiboki, lagundu, izan eredu, erakutsi kuriositatea.
- Ondoren, egin balorazioa ikasleekin, eta partekatu zentroarekin/irakasleekin.

ETA EKITALDIEN OSTEAN

- Hitz egin eskolara iritsitakoan ikusitakoaz/hausnartutakoaz.
- Pentsatu «beroan» hurrengoetarako ideiak eta asmoak.

8.2 Ikertzaileentzako gomendioak

IZAN ZAITEZ ZU ZEU

Profesionalarengan arreta handia eta interesa dago, eredu baita, eta haren eguneroko bizitza arrunta eta hurbila erakusteko gomendioak asko dira:

- Aldatu ikertzaileen irudi estereotipatua: ikasle txarrak izan daitezke, aisialdi normala dute, oro har «normalak» dira.
- Transmititu esperientzia errealak eta bizitza pertsonala.
- Zaren bezalakoa ezagutu nahi zaituzte.
- Izan naturala; ez asmatu ezer hobeto geratzeko.

PRAKTIKA ONAK

Ekitaldien arrakastarako gomendio batzuk:

- Jarri gazteen tokian, entzun eta galdetu, gazteak protagonista izan daitezela. Saiatu gertutasuna lortzen.
- Gerturatu ikastetxe eta ikasleengana, esperientzia kontuan hartuta.
- Egokitu lengoaia publikoari.
- Indartu prozesua bera emaitza baino gehiago (zientzian gertatzen den moduan).

ZABALDU STEAM JARRERA

Estrategia orokor honetan, profesionalak hainbat zertzelada eman ditzakete, hala nola:

- «Bikaintasunetik» errealitatera ihes egitea.
- Ikerketa zehatza garrantzitsua izatea, baina, gazteekin egotean, ez ahaztea helburu orokorrak.
- *Keep it simple* printzipioa oinarri hartzea.
- Ume eta gazteen motibazio eta nahietan oinarritutako prozesuetan laguntzea.
- Konfiantzazko erlazioak sortzen saiatzea.

NESKAK, MUTILAK, ETORKINAK

- Neskek ereduak behar dituzte.
- Kontuz ibili mutilen protagonismoarekin!
- Erakarri etorkinak.



Liburuxka hau jende askoren elkarlanaren emaitza da,
eta parte hartu duten guztiei eskerrak eman nahi dizkiegu.





Amaia Lujanbio Goizueta
Onkologiako ikertzailea



Amaia
Arranz
Otaegui
Arkeobotanikaria



Alaitz Etxabide Etxeberria
Ingeniari kimikoa



Izaro Goienetxea Urkizu
Ingeniari informatikoa



Ainitze Labaka Etxeberria
Erizaina eta ikertzailea



Ainhoa Magrach Gonzalez
Ekologoa

Ingurumen
Zientzietako
ikertzailea



Nekane
Castillo
Eguskitza



Emma López de Armentia Adan
Biologia Molekularreko eta
Biomedikuntzako doktorea



Itziar Urizar Arenaza
Biokimikaria



Irati Jauregi López
Telekomunikazioetako
ingeniaria



Itziar Gonzalez-Dios
Hizkuntzalari konputazionala



Itxaso Parola Domingo
Telekomunikazioetako ingeniaria



Ainhoa Gonzalez Pujana
Farmazia Teknologiko
ikertzailea



Irati Rodilla Ojeda
Fisioterapeuta eta
Farmakologiako ikertzailea



Nagore Elu Arantzamendi
Biokimikaria



Mirari Otxandorena Atxa
Fisioterapiako ikertzailea



GU, ZIENTZIALARIAK. ZU... ZERGATIK EZ?

Nerea
López
Salas
Ingeniaria eta
Hezkuntzako
ikertzailea



Naima El Bani Altuna
Paleoceanografoa



Ainhoa Iñiguez Goizueta
Matematikaria

Maddi Ibarbia Garate
Ingeniari biomedikoa



Ezagutu
gure historiak:
<https://aldizkaria.elhuyar.eus/ekinean/>