



STEAM

HEZKUNTZA

eta

STEM

PROFESIOAK

gazteak
INSPIRATZEKO



elhuyar

STEM niretzat
izan daiteke

Argitaratzailea:

Elhuyar

Laguntzailea:

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

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

Irudiak:

Pernan Goñi Olalde

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren onespena du: 2020-10-29

Lege-gordailua: D 00811-2020

elhuyar



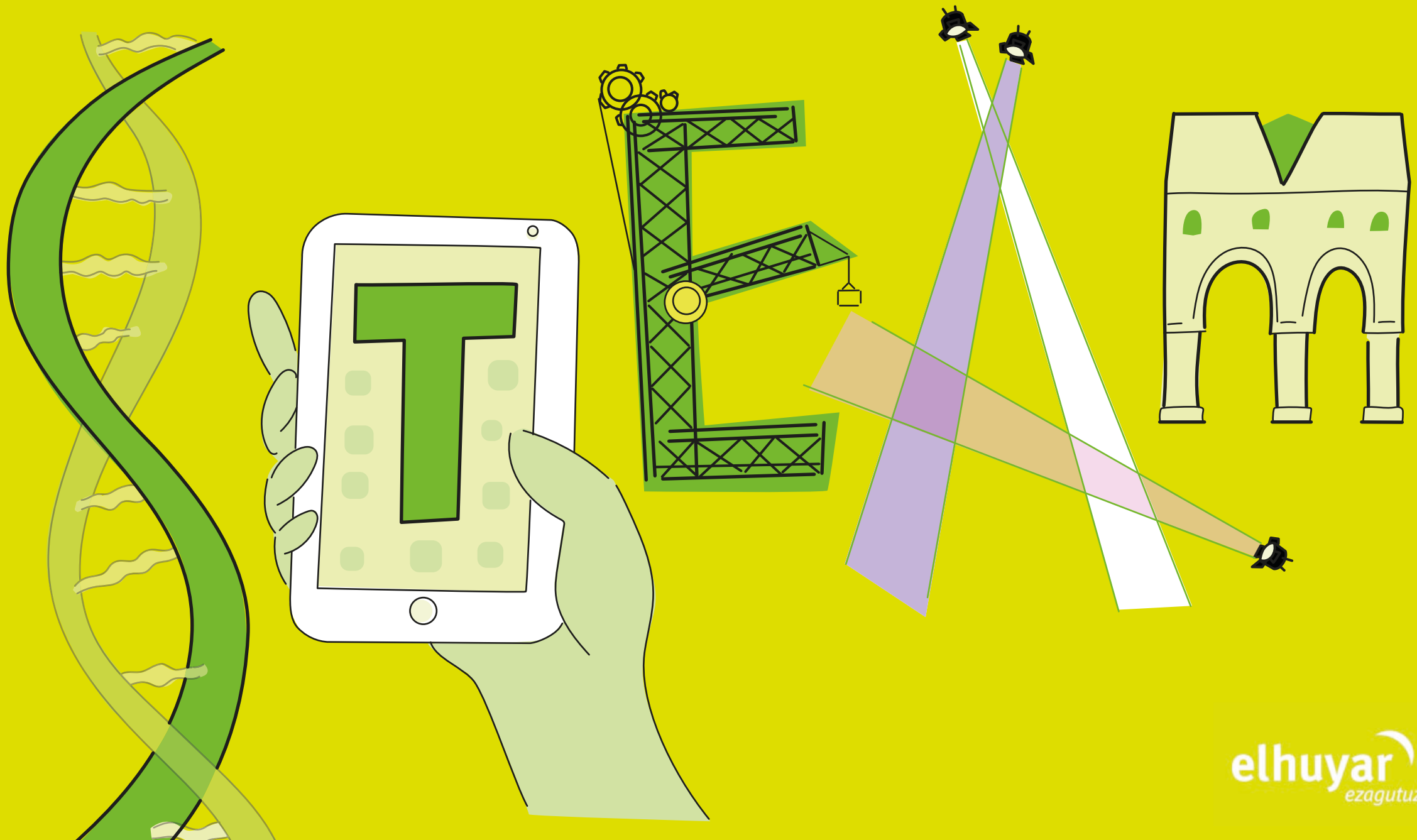
Gipuzkoako Foru Aldundia

Ekonomia Sustapeneko, Turismoko eta
Landa Inguruneko Departamentua

Aurkibidea

STEAM, sigletatik haratago _____	01	STEAM hezkuntza eskolatik at _____	55
Nondik dator STEAM _____	03	Azokak, museoak, bisitak _____	57
STEM eta STEAM: ezberdintasun batzuk _____	04	Familia eta parekoak _____	58
Zer da STEAM hezkuntza _____	05	Zientzia-kapitala _____	60
STEAM hezkuntzaren mito faltsuak _____	06	STEM erreferenteak _____	63
Zergatik STEAM _____	07	STEM profesioak: galaxien unibertsoa _____	65
Komunitate aktiboa eta kritikoa helburu _____	09	Gaitasun baloratuena lan munduan _____	67
Etorkizunerako STEM profesionalen beharra _____	10	STEM profesioak... Hauek bakarrik? _____	68
Zer diote hemengo gazteek? _____	16	Ikasketetatik profesioen galaxiara _____	69
STEAM hezkuntzaz, mundu jasangarria _____	18	OrientaTU _____	71
Ikerketa eta berrikuntza arduratsua _____	23	Lanbideak eta ikasketak STEAM Euskadi estrategian _____	72
Bizipenak eta komunitatea _____	24	The Amazing Enormeus STEM Careers Poster _____	73
STEAM Euskadi estrategia _____	27		
STEAM hezkuntza ikastetxeetan _____	29	STEAM, neskak eta emakumeak _____	74
Zientziari buruzko ezagutza _____	31	Emakume eta nesken egoera STEM munduan _____	76
Zer jakin behar da zientziaz? _____	33	Emakume eta nesken egoera STEM ikasketetan _____	77
Zer dio zientzien didaktikaren ikerketak? _____	38	Emakumeen parte-hartzearen faktoreak _____	82
Euskadiko ikastetxeak _____	51	Emakumeen STEMekiko interesa sustatzea _____	86
STEAMGUNEA _____	54		

STEAM, SIGLETATIK HARATAGO

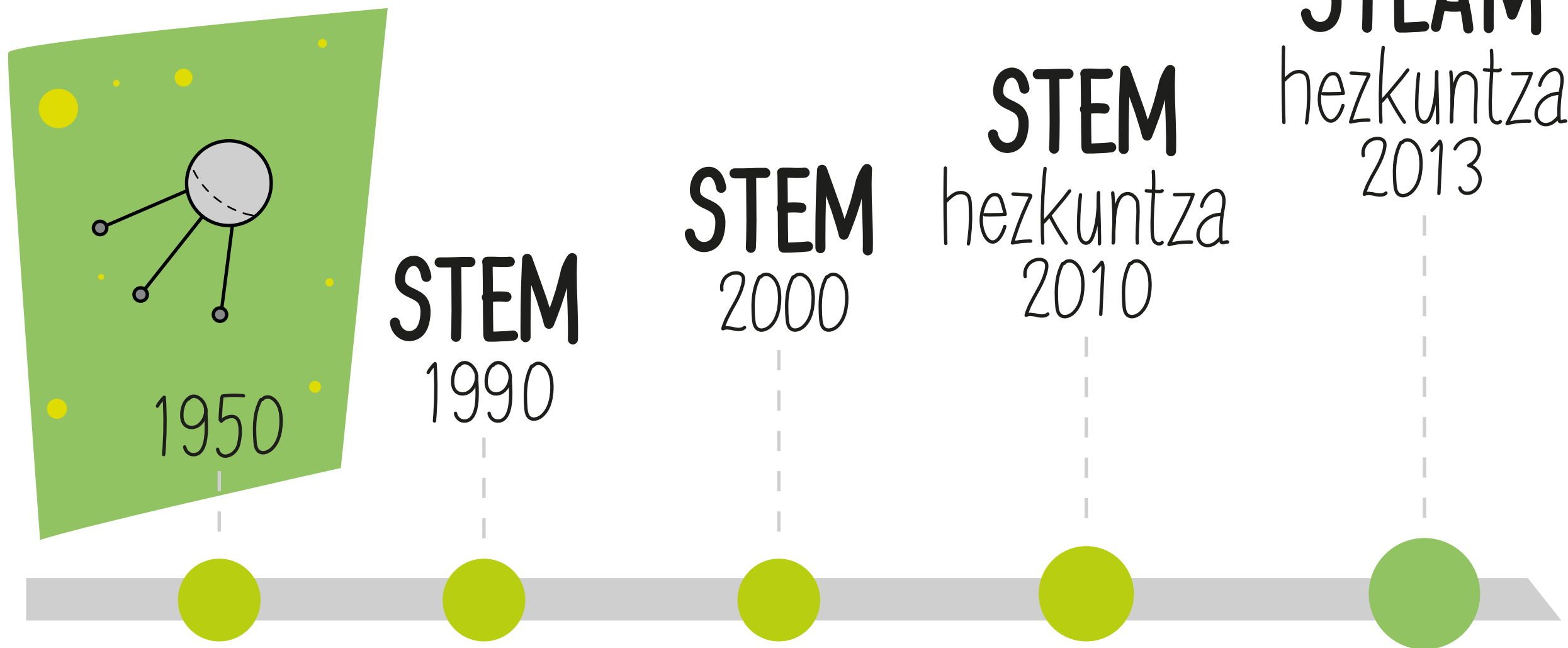


STEAM, SIGLETATIK HARATAGO

- **Nondik dator STEAM**
- **STEM eta STEAM: ezberdintasun batzuk**
- **STEAM hezkuntza**
- **STEAM hezkuntzaren mito faltsuak**

Nondik dator STEAM

50eko hamarkadan hasi eta gaur arte



Iturria: Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM), Universidad Autònoma de Barcelona.

STEM eta STEAM: ezberdintasun batzuk

STEAM: Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Artea, Matematika.

Artearen A hizkia: Hainbat esanahi hartu ditu. Artea zen hasieran, gaur egun diziplina guztien ikuspegi barneratzailea du.

Ezagutza teorikoen garapena praktikan aplikatzera zuzentzen da STEAM hezkuntza. Horrela, ingeniartzaren ikuspegiari eta arazo teknologikoak konpontzeari garrantzi handia eman zaio.

STEM profesioak: zientzia, teknologia, ingeniartza eta matematikarekin zuzenean lotutako lanbideak dira. Batzuek osasun-zientziak eta gizarte-zientziak ere STEM profesioetan sartzen dituzte; beste batzuek, ordea, ez.



Zer da STEAM HEZKUNTZA

STEAM
SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

HEZKUNTZA BERRITU



KONSTRUKTIBISMOA



EMAKUMEOK ...



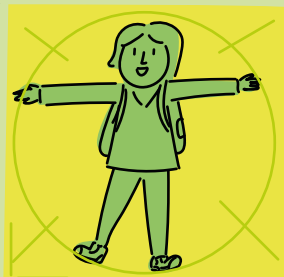
ESKOLATIK ATERATZEA



GIZARTEKO ERAGILEEN ARDURA PARTEKATUA



IKASLEA ERDIAN



21. MENDEKO KONPETENTZIAK



DIZIPLINARTE-KOTASUNA



SAREAREN BEHARRA

EZAGUTZA



ERRONKA IKUSPEGIA eta

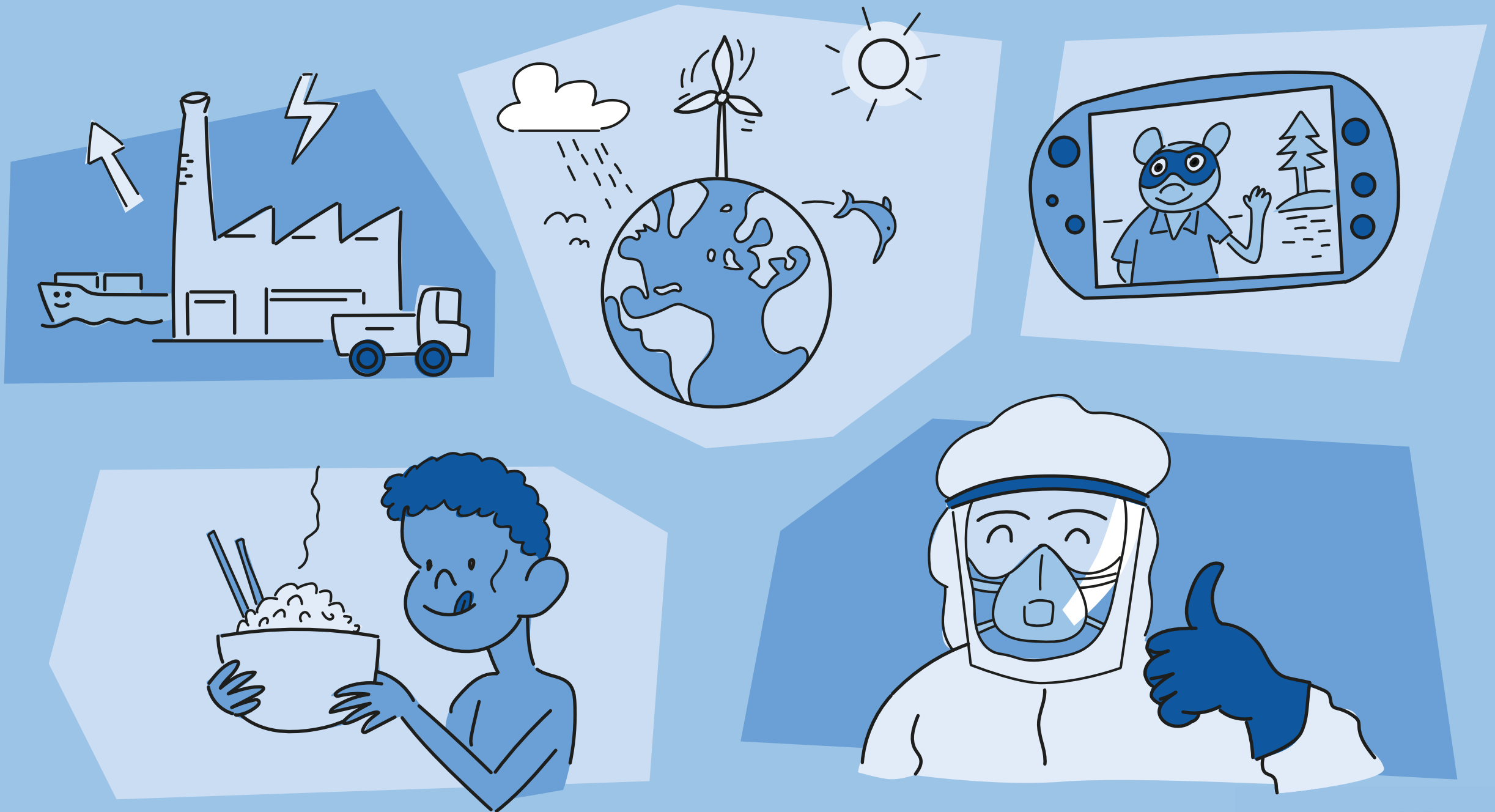
METODOLOGIA AKTIBOAK



STEAM hezkuntzaren mito faltsuak

- ✗ STEAM hezkuntza metodologia-aldaketa hutsa da.
- ✗ Irakaslearentzat metodologia aldatzea erraza da eta bat-batean egin lezake.
- ✗ Proiektuetan lan egitean irakasleak ez du azalpen teorikorik eman behar.
- ✗ STEAM egiteko, diziplina guztiak beti.
- ✗ Ikasleek gutxiago ikasten dute proiektuetan lan eginda.
- ✗ Ikasle guztiek nahiago dute proiektuetan lan egin.
- ✗ Ikasleek autonomia osoz lan egin behar dute beren proiektuetan.
- ✗ Proiektuetan lan egitean manipulazioa da garrantzitsuena.
- ✗ Ebaluazio formatiboaren erabilera zabaldua dago hezkuntza formalean.

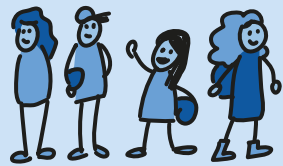
ZERGATIK STEAM



ZER GATIK STEAM

- Komunitate aktiboa eta kritikoa helburu.
- Etorkizunerako STEM profesionalen beharra.
- Zer diote hemengo gazteek?
- STEAM hezkuntzaz, mundu jasangarria.
- Ikerketa eta berrikuntza arduratsua.
- Bizipenak eta komunitatea.
- STEAM Euskadi estrategia.

Komunitate aktiboa eta kritikoa helburu



IKasleak



Profesionalak



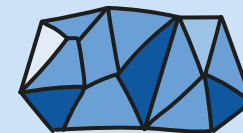
Familiak



Adituak



Gizartea



Laborategiak



Unibertsitateak

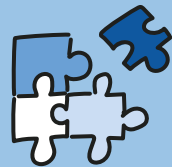
STEM
PROFESIONAL
GEHIAGO

behar
ditugu



Bestelako STEM profesionalak

21. MENDEKO KONPETENTZIAK



Problemen
ebazpena



Pentsamendu
Kritikoa

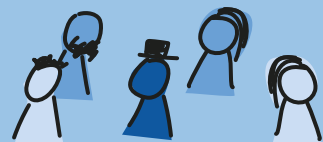


Sormena



Zaintza

Adimen
Emozionala

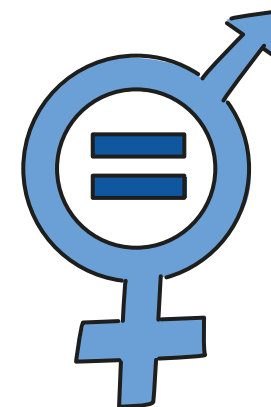


Talde-gidaritza



Erabakiak hartzea

EMAKUME
eta GIZONEN
arteko
BERDINTASUNA



STEM profesioetan

Munduko
ERRONKEI
aurre egin



BALIOETAN
oinarrituta

Etorkizunerako STEM profesionalen beharra

STEM profesionalen eskaera

- Etorkizunean, lanpostuen % 80an STEM konpetentziak beharrezko.
- Sektore ekonomiko guztietan behar dira STEM profesionalak.
- EBn profesionalen beharra: IKT, medikuak, STEM, irakasleak...



Economía | La falta de profesionales amenaza el futuro del pujante sector tecnológico de Euskadi

La falta de profesionales amenaza el futuro del pujante sector tecnológico de Euskadi

APORTACIÓN POR ÁREAS AL CONJUNTO DE OFERTAS DE EMPLEO EN EL SECTOR TIC



Las TIC, que generan el 5% del PIB vasco y más de 20.000 empleos directos, ofrecen contratos estables y un potencial «extraordinario»



MIKEL MADINABEITIA

Domingo, 9 junio 2019, 07:38



STEM bokazioen jaitsiera

- Unibertsitateetan sartzeko baldintza gogorrak.
- Uzte-tasa handiak.
- Emakumeen parte-hartze txikia.
- “Garunen ihesa” atzerrira edo beste lan-esparru batzuetara.
- Erakargarritasun falta.
- Estres handiko lan-inguruneak.
- Soldaten beherakadak.

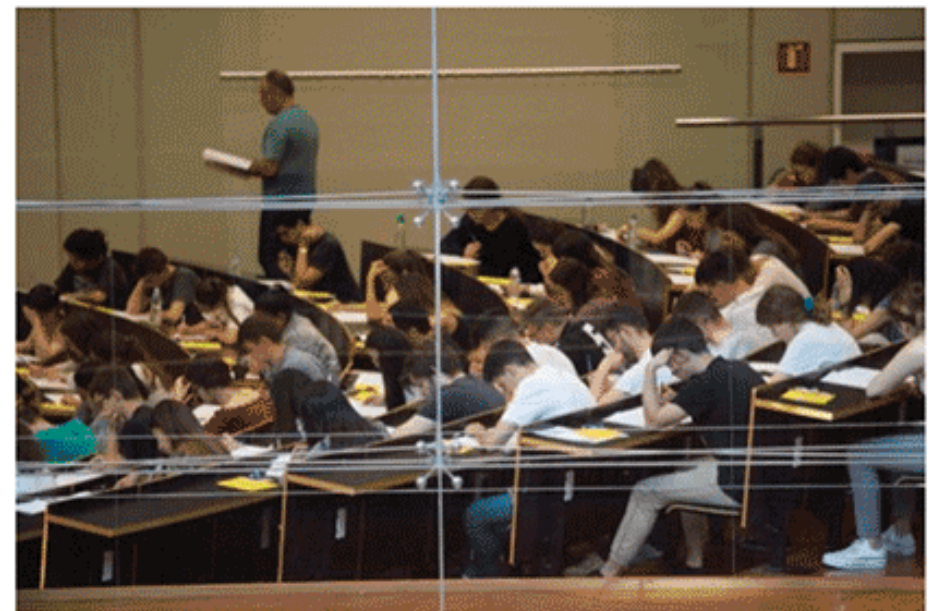
ELMUNDO

OLGA R. SANMARTÍN Jueves, 19 diciembre 2019

EDUCACIÓN • Informe

Los universitarios matriculados en carreras tecnológicas caen un 30% porque "no compensa el esfuerzo"

El presidente de los rectores advierte que "sin suficientes ingenieros, matemáticos, físicos o químicos nos quedaremos fuera de la Revolución 4.0 y seremos tecnológicamente dependientes"

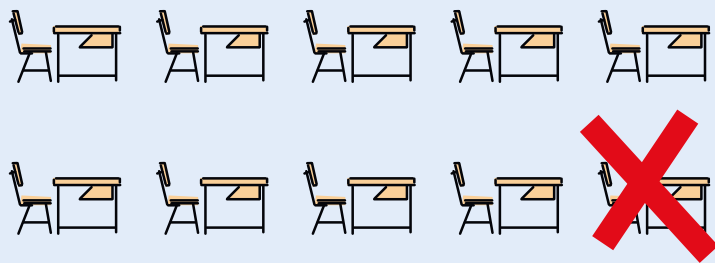


Alumnos de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. EFE

Euskadin

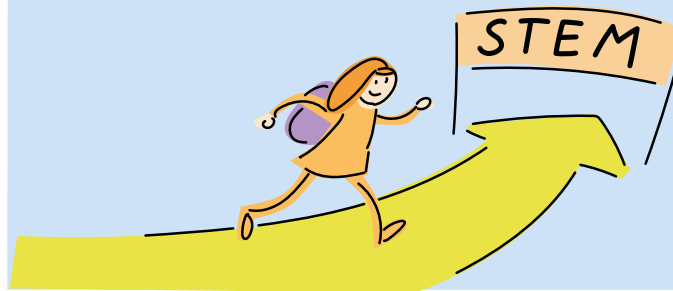
2030rako

% 10 ikasle gutxiago
eskoletan
(16 urtera arte)



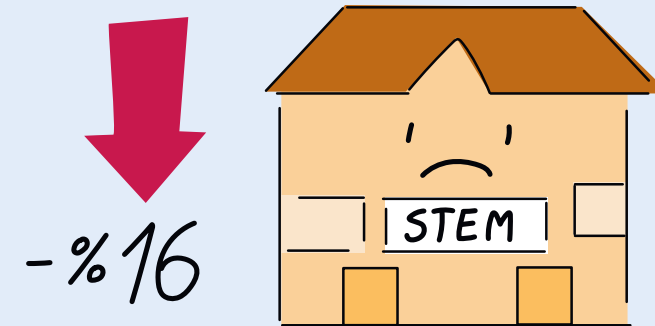
Batxilergoko

% 54k
aukeratzen du
prestakuntza
zientifiko-teknologikoa



2016tik

% 16 gutxiago
matrikulatu dira
STEM ikasketetan

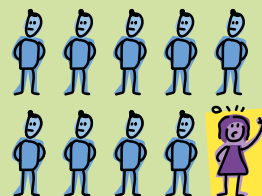


LHtik eta unibertsitatetik
STEM titulazioekin:
Ikasleen % 39a

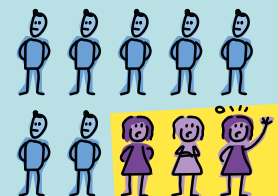


Ikasle neskak
STEM adarretan:

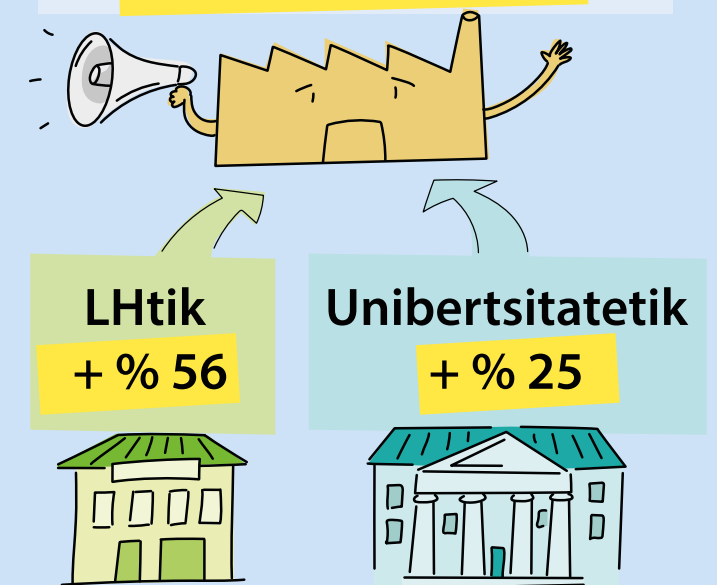
LHn,
totalaren
% 9



Unibertsitatean,
totalaren
% 31



2018-2020ra
STEM profilen
enpresa eskaera:



STEAM European

- 2017an, EBko 18 milioi zientzialari eta ingeniarietatik, % 59 gizonak ziren eta % 41 emakumeak.

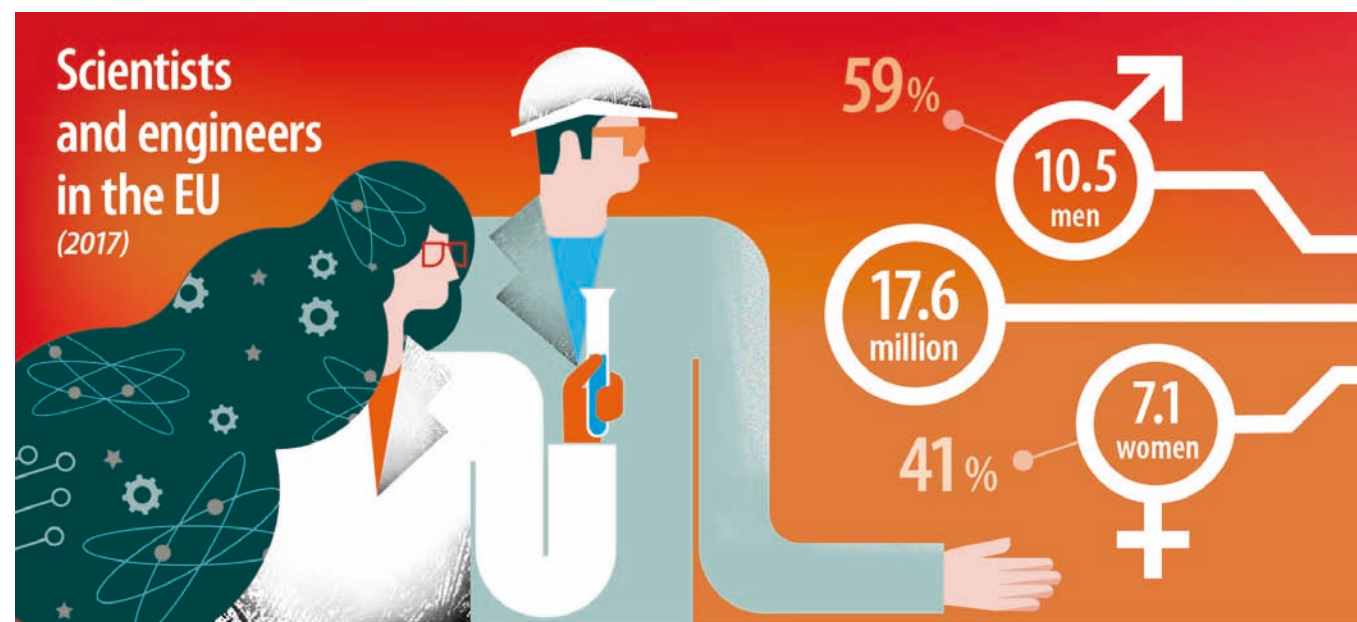
- Batez ere goi-teknologiako eta erdi-teknologiako fabrikazioaren industrian, gizonen presentzia nabarmen handiagoa da (% 83 gizonak); zerbitzu-sektorean, aldiz, orekatua dago (gizonak % 55, emakumeak % 45).

- Hala ere, EBko bost estatu kidetan, zientzialari eta ingeniari gehienak emakumeak dira:

Lituania (% 57), Bulgaria eta Letonia (% 53), Portugal (% 51) eta Danimarka (% 50).

- Zientzialarien eta ingeniarien herena baino gutxiago ziren emakumeak:

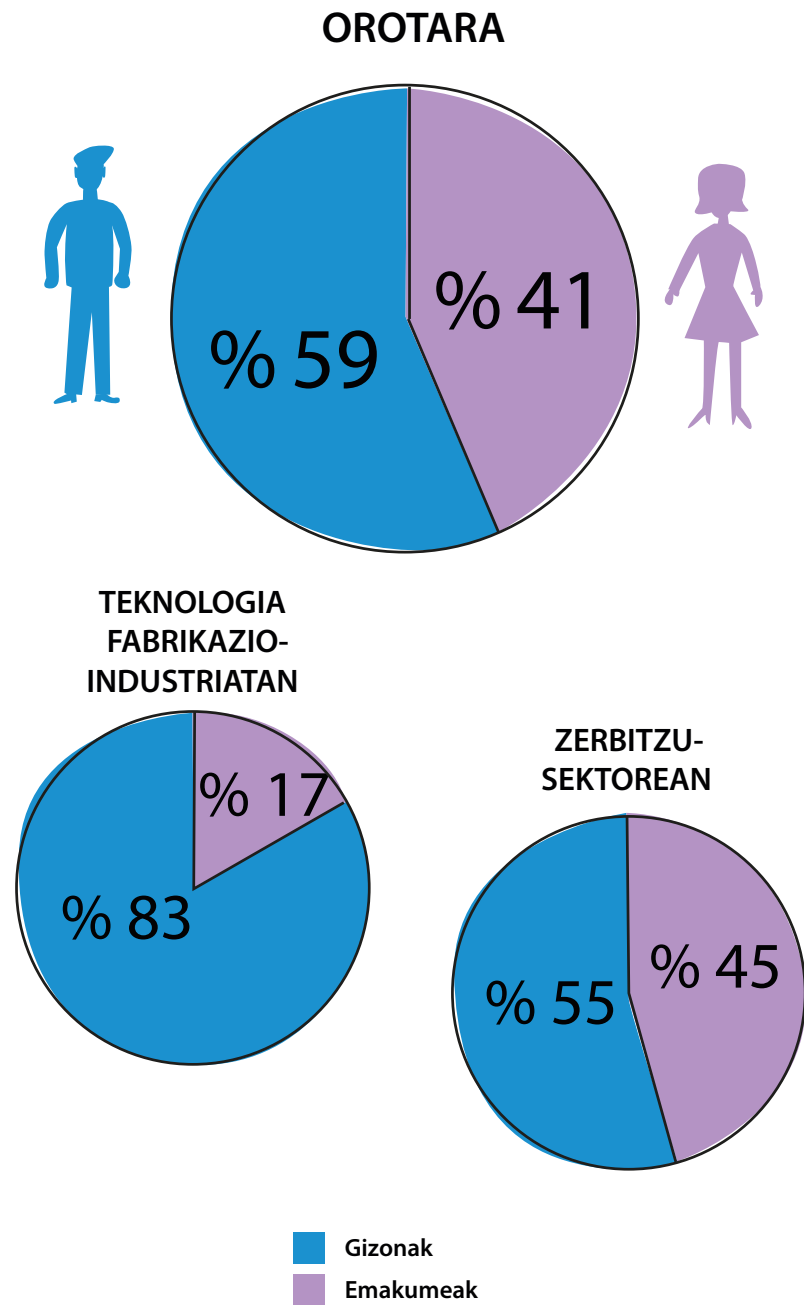
Hungarian eta Luxenburgon (% 25), Finlandian (% 29) eta Alemanian (% 33).



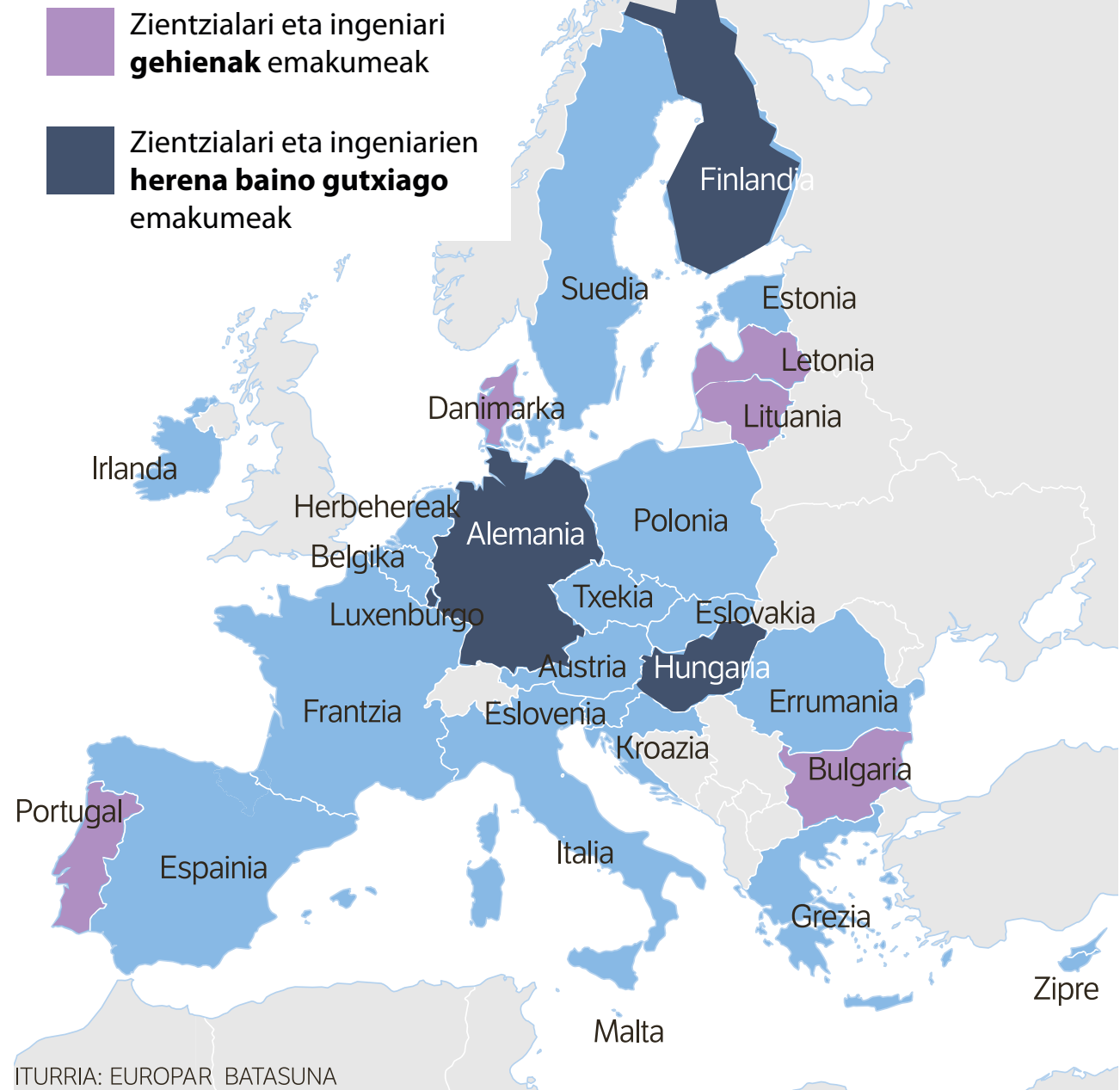
STEAM Europan

Zientzialari eta ingeniari emakumeak

2017an, EBn, 18 milioi zientzialari eta ingeniari



EUROPAR BATASUNA



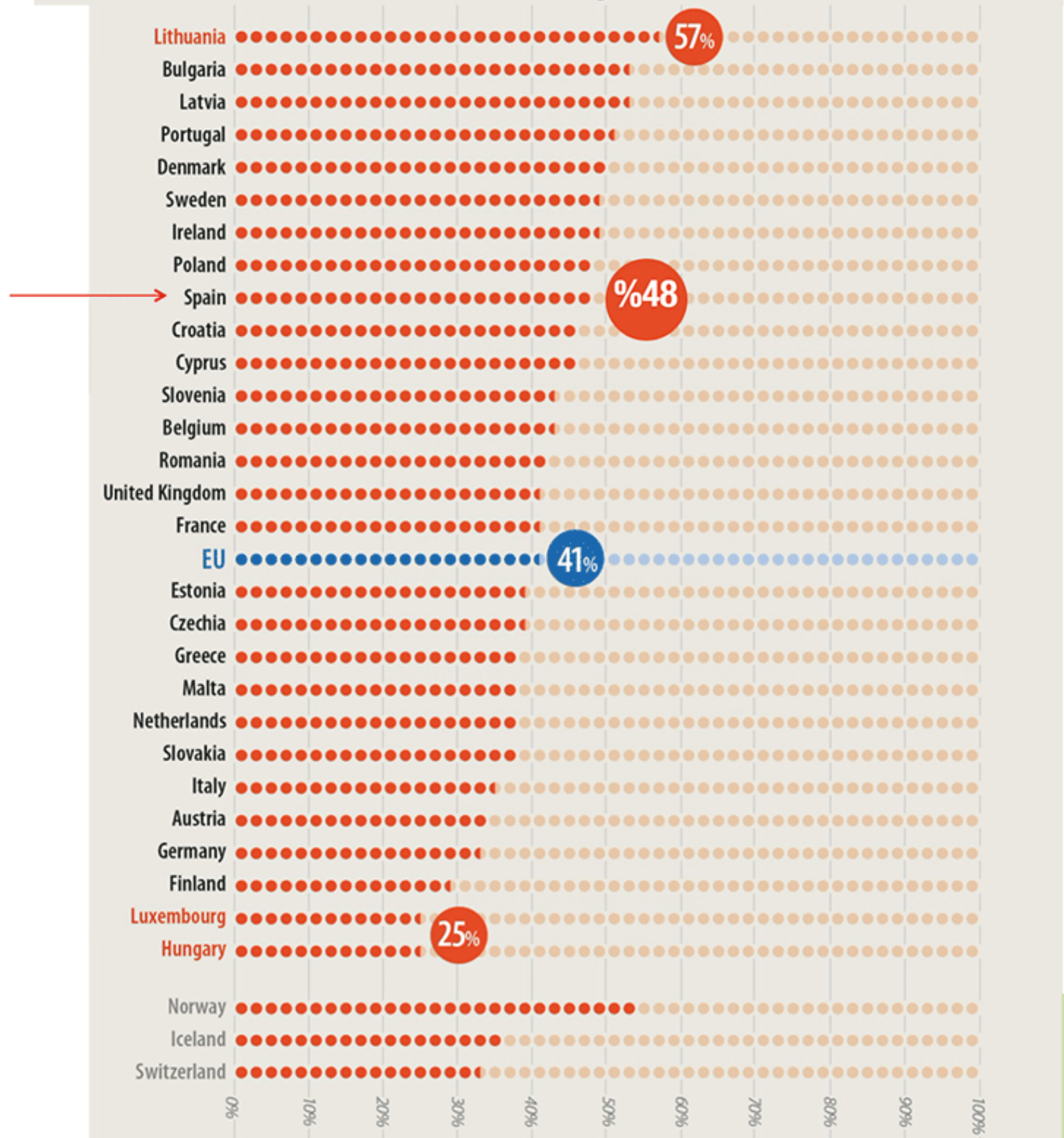
Iturria: Scientists and engineers in the EU (2017). ec.europa.eu/eurostat.



STEAM Europan

Zientzialari eta ingeniari emakumeak herrialdeka

Proportion of women scientists and engineers in the EU (2017)



Iturria: Scientists and engineers in the EU (2017). ec.europa.eu/eurostat.

Zer diote hemengo gazteek?

Neskek interes handiagoa gai gehiagotan.



Mutilek interesak fokalizatuago.

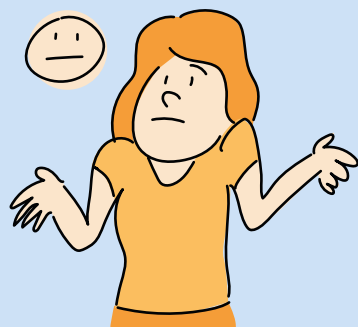


Gazteen erdiek ez dute eskualdeko industria ezagutzen...



...eta ez zaie axola.

STEM profesionalen bizimodua



STEM profesionalen estereotipoak

- Langileak
- jakitsuak
- argiak
- pazientzia handikoak
- sortzaileak

Ikasle onak deskribatzeko hitzak!



Genero-estereotipoak lanbideak hautatzerakoan

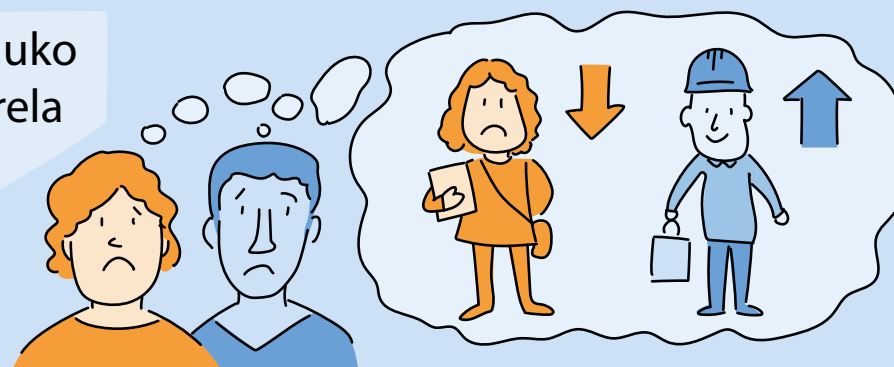
• Neskek: osasun-zientziak eta irakaskuntza



• Mutilek: teknologia



Gazteek uste dute STEM eremuko lan-baldintzak ezberdinak direla generoari dagokionez.



Oharra: ez-bitarren kopuru orokorra ez da atera.

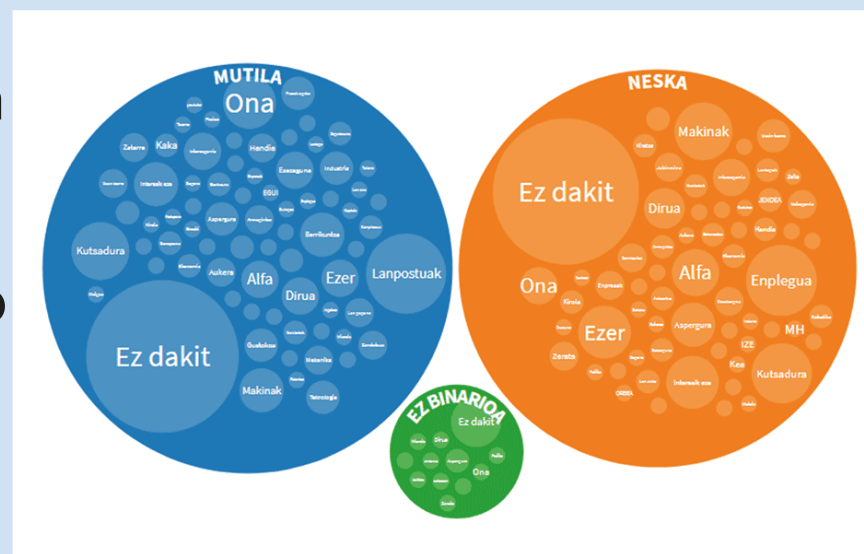
Iturria: "STEM arloko gaien eta lanbideen inguruko gazteen pertzepzioak". Elhuyar.

Zer izan nahiko zenuke nagusitan?



ESKUALDEKO INDUSTRIA hitz baten bidez deskribatzeko eskatuta, **ez dakit** da gehien errepikatutako erantzuna:

83 mutilek (% 31),
76 neskek (% 30) eta
9 ez-bitarrek (% 42).



Hausnarketarako gakoak eta etorkizunean ikertzeko:

- Eusko Jaurlaritzaren RIS Euskadi espezializazio-esparruetako lanpostuak gehienbat mutilentzat?
- Neskek administrazio publikoko lanetara jotzen dute?
- % 84k DBH3-4 mailatan oso argi du zer ikasi nahi duen (eta zer ez ikasi). (Everis)
- Erabakiak hartzerakoan faktore nagusia gurasoak dira, komunikabideen aurretik. (Everis)

STEAM hezkuntzaz, mundu jasangarria

2030 Agendaren edukiak: Garapen Jasangarrirako Helburuak (GJH)



1. Pobrezia desagertzea



Helburua:
Pobrezia mota guztiak desagertzea mundu osoan.

3. Osasuna eta ongizatea



Helburua:
Guztiontzat eta adin guztietan bizimodu osasungarria bermatzea eta ongizatea sustatzea.

5. Genero-berdintasuna



Helburua:
Genero-berdintasuna lortzea eta emakume nahiz neskato guztiak ahalduntzea.

2. Goserik ez izatea



Helburua:
Gosea amaitzea, elikagai-segurtasuna eta elikadura hobea lortzea, eta nekazaritza jasangarria bultzatzea.

4. Kalitatezko hezkuntza



Helburua:
Guztiontzako kalitatezko hezkuntza inklusiboa eta bidezkoa bermatzea eta etengabeko ikaskuntzarako aukerak bultzatzea.

6. Edateko ura eta saneamendua



Helburua:
Uraren erabilgarritasuna eta kudeaketa jasangarria nahiz guztiontzako saneamendua bermatzea.

7. Energia berriztagarriak



Helburua:

Energia eskuragarria, fidagarria, jasangarria eta modernoa bermatzea guztiontzat.

9. Berrikuntza eta azpiegitura



Helburua:

Azpiegitura erresilienteak eraikitzea, industrializazio inklusiboa eta jasangarria bultzatzea, eta berrikuntza sustatzea.

11. Hiri eta komunitate jasangarriak



Helburua:

Hiriak eta giza kokaguneak inklusiboak, seguruak, erresilienteak eta jasangarriak izatea lortzea.

8. Lan duina eta hazkunde ekonomikoa



Helburua:

Guztiontzako hazkunde ekonomiko jarraitua, inklusiboa eta jasangarria, enplegu betea eta produktiboa eta lan duina sustatzea.

10. Desberdintasunak murriztea



Helburua:

Herrialde bakoitzean eta herrialdeen artean desberdintasunak murriztea.

12. Ekoizpena eta kontsumo arduratsua



Helburua:

Kontsumo- eta ekoizpen-modalitate jasangarriak bermatzea.

13. Klima babesteko ekintza

**Helburua:**

Neurri urgenteak hartzea klima-aldaketaren eta haren ondorioen aurka egiteko.

15. Lehorreko bizitza

**Helburua:**

Lehorreko bizitza babestea, lehengoratzeta eta modu jasangarrian erabil dadila sustatzea, basoak modu jasangarrian kudeatzea, basamortutzearen aurka borrokatzea, lurren degradazioa inbertitzea eta biodibertsitatearen galera gelditzea.

17. Itunak helburuak lortzeko

**Helburua:**

Ezarpen-baliabideak sendotzea eta Garapen Jasangarrirako Munduko Ituna biziberritzea.

14. Uretako bizitza

**Helburua:**

Ozeanoak, itsasoak eta itsas baliabideak mantentzea eta modu iraunkorrean erabiltzea garapen jasangarriari begira.

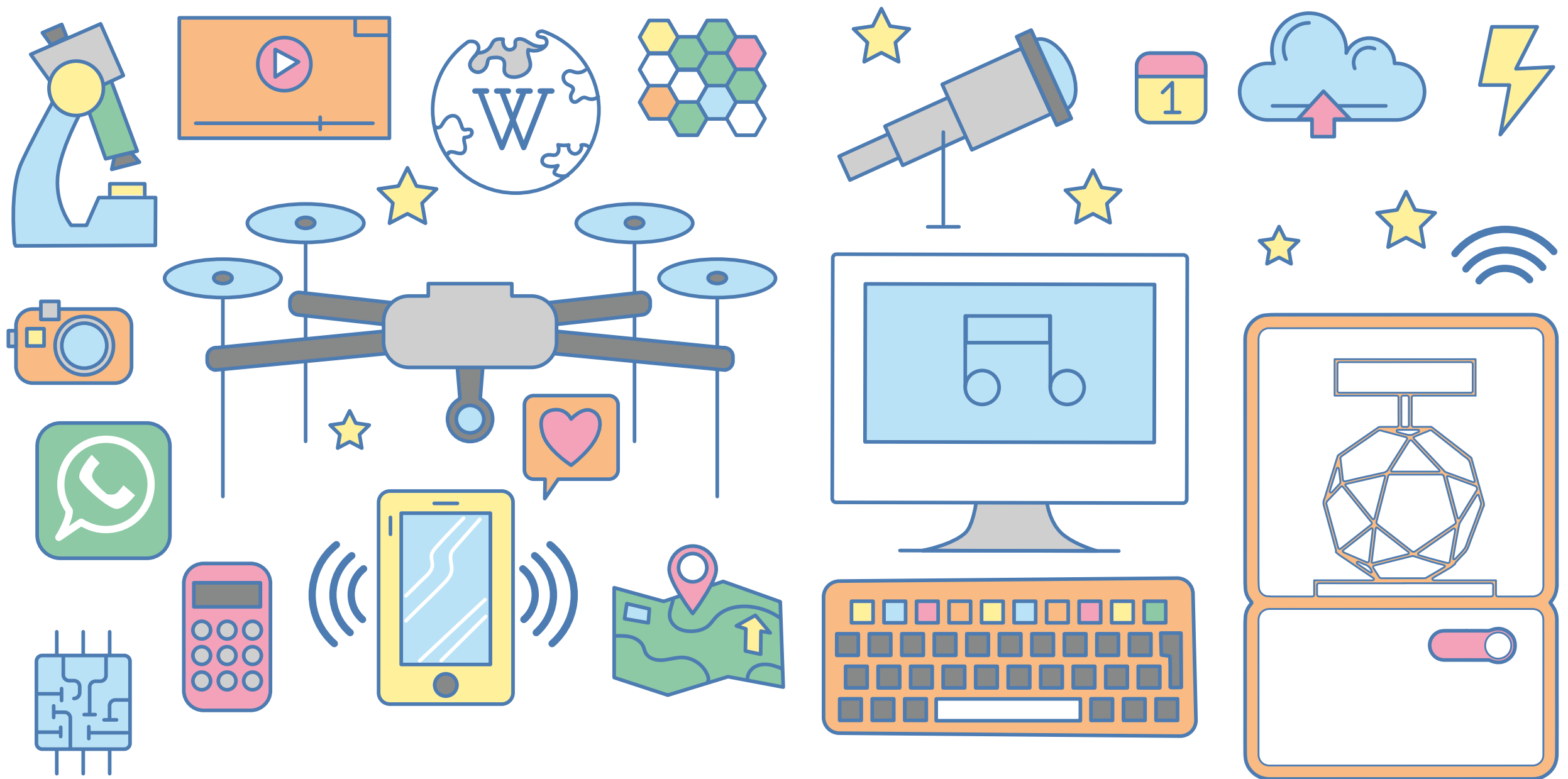
16. Bakea eta justizia

**Helburua:**

Garapen jasangarrirako gizarte baketsuak eta inklusiboak sustatzea, guztioi justiziarako sarbidea erraztea, eta erakunde eraginkorrak eta inklusiboak sortzea maila guztietan.

Teknologia eskuragarriagoa da

Bestalde, kontsumorako teknologien merkatzearen faktorea ere kontuan izan behar da.

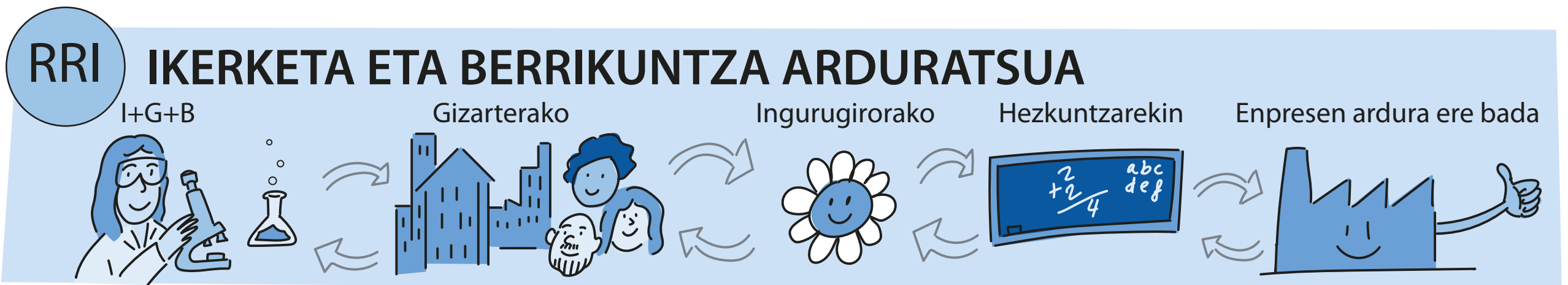


Ikerketa eta berrikuntza arduratsua

Ikerketa eta berrikuntza arduratsuaren (RRI ingelesez) alde lan egitea sei eremutan dago banatuta:

- **Etika.** Zientziaren alderdi etikoari erreparatzen dio. Praktika onartezinak prebenitzeko asmoa du eta garapen zientifikoaren onarpen etikoa lantzen du.
- **Gobernantza.** Ardurak denek artean banatu behar dira eta, horretarako, gobernantza-instrumentuak eskaini behar dira gizartearekin ardura partekatua errealitate izateko.
- **Zientzia-hezkuntza.** Zientziaren irakaskuntza hobetu behar da herritarrek erabakietan parte hartzeko aukera izan dezaten, bokazioak ere landuz.
- **Genero-berdintasuna.** Ikerketa-taldeetan genero-berdintasuna landu, zientziako erabaki-taldeetan ere gizartearen isla egokiagoa egiteko.
- **Datuen atzipen librea.** Zientziaren informazio librea, elkarreraginerako eta elkarrekin eraikitzeko aukera azkarragoak izateko.
- **Herritarren partaidetza.** Ikerketa-prozesu osoan herritarren partaidetza bultzatu, emaitzak gizartearen balio, behar eta nahietara gehiago hurbiltzeko.

Ikus ZientziaKIDE.



Bizipenak eta komunitatea

Ikasketa-hautaketari buruz, **Aspires** ikerketak erakutsitakoaren arabera:

STEAM gustuko izatea **ez da nahikoa.**



Bokazioak lantzeko adin-gakoa:
10-14 urte.



Geroz eta
zailago!

STEAM ikastea,
zientzialari izateaz
haratago.



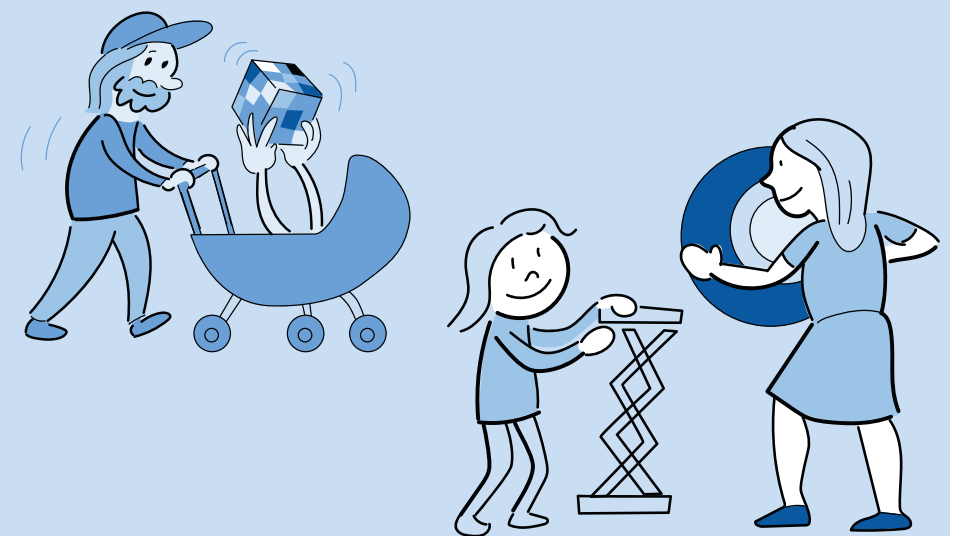
Aurreiritziak,
estereotipoak
eta
uste okerrak
zientziaren
ikuspegiari
lotuta.



Gazteak ahalduntzeko, STEAM
gaien **ezagutza errealista**
eman.



Familiaren eta inguru sozialaren garrantzia zientzia-kapitala handitzeko.

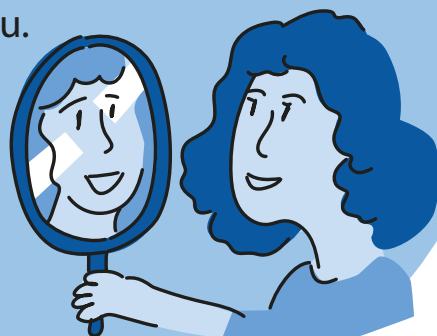


...BIZIPENAK SORTU!

Bost eremutan biltzen dira STEAM ikasketak aukeratzeko erabakian eragiten duten faktoreak (ikus **Ingenious**):

1 Eremu pertsonala

- Uste okerrak saihestu.
- Auto-pertzepzioa.
- Zientziaren ikuspegi mugatua gainditu.



2 Familia-eremua

- Senideen "zientzia-kapitala".
- STEM langileak familian...



5 Testuinguru ekonomikoa



3 Eremu soziala

Zientziaren ikuspegi aisialdiko produktuetan eta komunikabideetan.



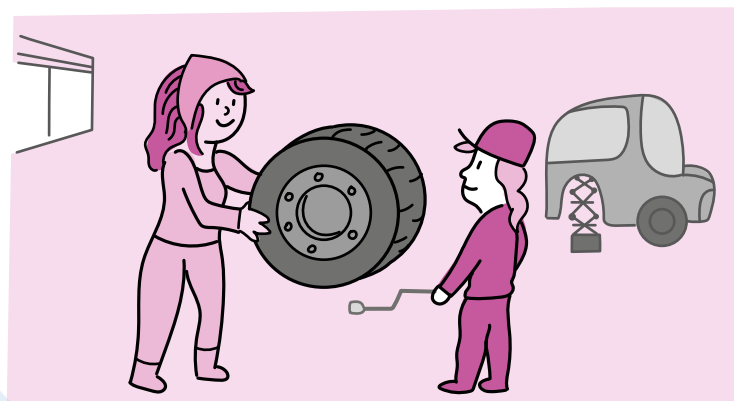
4 Hezkuntza-eremua

- Irakaskuntza-metodologiak.
- Ikasketetarako orientazioa.



...KOMUNITATE osoa inplikatu behar da

STEAM
Bizipenak
sortu,



KOMUNITATE
osoaren parte-
hartzearekin:

BIZIPENAK
ETA
KOMUNITATEA.



Ikasleak



Profesionalak



Familiak



Adituak



Gizartea



Laborategiak



Unibertsitateak

STEAM Euskadi estrategia

- **steam.eus**
- **Eusko Jaurlaritzaren estrategia hezitzaile eta profesionala Euskadirako. 2018ko ekainean aurkeztua.**
- **Zientzia, teknologia, ingeniari eta matematika uztartzen dituzten artearekin eta humanitateekin, **diziplinartekotasunaren garrantzia azpimarratuta.****
- **Oinarrizko STEM konpetentzietan eta zeharkako konpetentzietan oinarritutako hezkuntza.**
- **Ikasleak ahaldundu nahi dira, gure gizarteko erronkei aurre egiteko.**



STEAM Euskadi strategiaren helburuak:

- 1.- Hezkuntza zientifiko-teknikoa sustatzea eta eragile sozioekonomikoekin harremanak eta elkar-lana sustatzea.
- 2.- STEM arloan asmo profesionalak piztea, generoa ardatz hartuta.
- 3.- Herritarren artean kultura zientifiko-teknologikoa zabaltzea.

Zer izan behar du proiektu batek **STEAM** hezkuntzaren barruan sartzeko?



STEAM HEZKUNTZA IKASTETXEETAN



STEAM HEZKUNTZA IKASTETXEETAN

- Zientziari buruzko ezagutza.
- Zer jakin behar da zientziaz?
- Zer dio zientzien didaktikaren ikerketak?
- Euskadiko ikastetxeak.
- STEAMGUNEA.

Zientziari buruzko ezagutza

Zientzia natura aztertzeko sorkuntza intelektuala da.



ZIENTZIALARIEN ZIENTZIA

Ezagutza + Teoria +
+ Metodologia +
+ Pentsamendua

ZIENTZIALARIEN LABORATEGIAK

Galderak egiteko,
ikertzeko eta
berritzeko
diseinatutako tokiak.



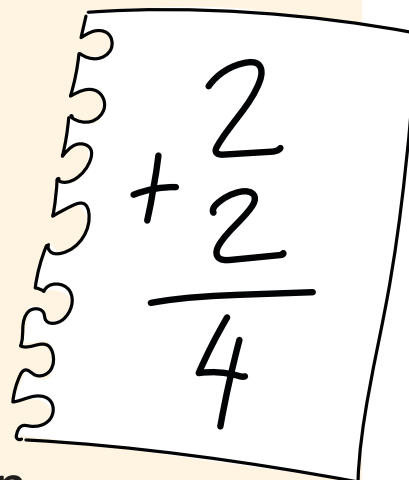
ESKOLA-ZIENTZIA

Zirrikiturik gabeko egia
gisa aurkezten da.

Ezagutza teorikoak.

Zenbakizko ariketak
egitean oinarritu izan da.

Ez dira azaldu izan historian
egindako akatsak.



ESKOLA-LABORATEGIAK

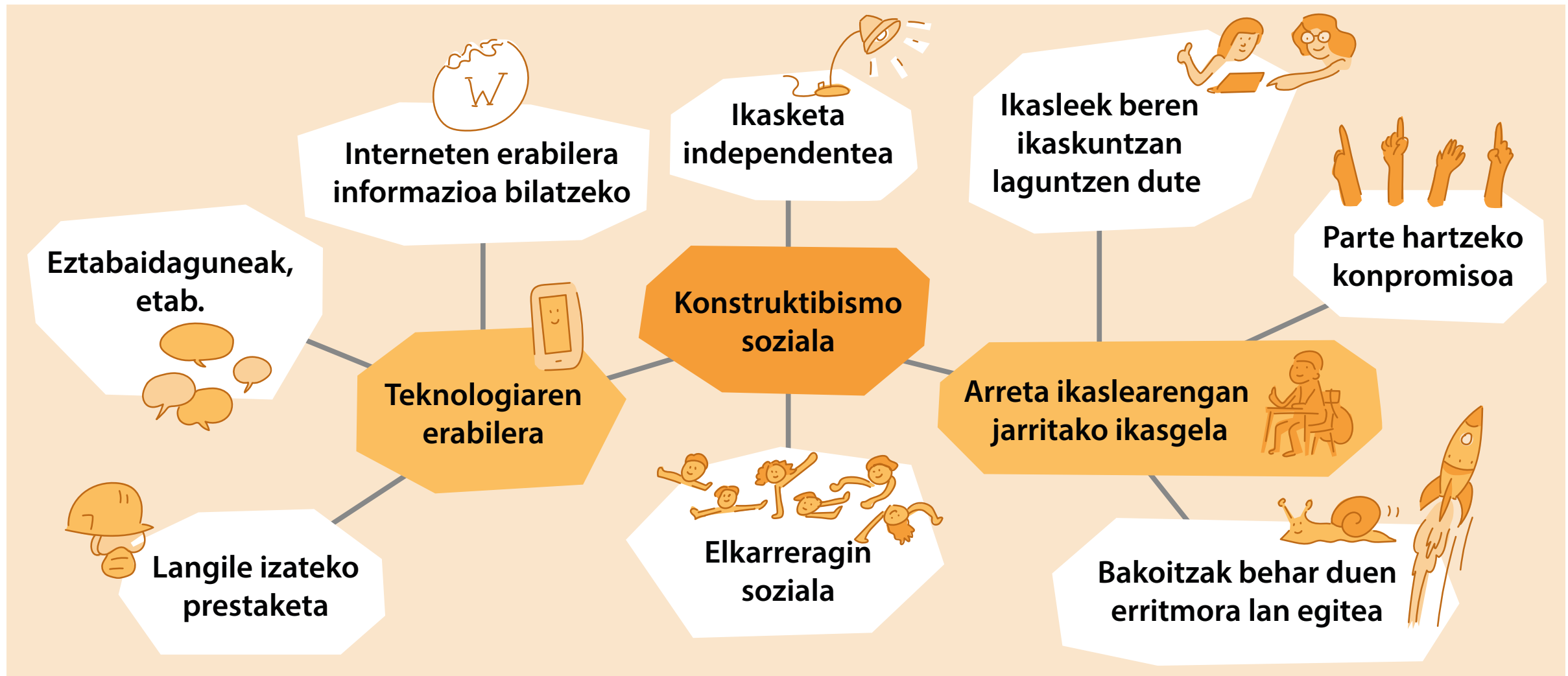
Lehentasuna du irakaslearen ezagutzak
ikaslearen galderen gainetik.

Pentsamendu kritikoarentzat toki gutxi.

Dogmatikoagoa da.



Hezkuntzaren azken joerek ikasleen **ulermena** ipintzen dute erdigunean, ezagutzaren ordean.



Norantz joan behar du eskolako zientziak?

Intelektualki, sozialki eta akademikoki erakargarria den gelako giroa lortzerantz, ikasleek gogoeta-galderak egin ditzaten.

Gehiago jakiteko: Chin eta Osborne, 2008.

Zer jakin behar da zientziaz?

Zientzia-hezkuntzaren hamar printzipioak

1. Derrigorrezko hezkuntzako urte guztietan, eskolek sistematikoki izan behar lukete jomugan, beren zientzia-hezkuntzako programen bitartez, ikasleek munduari buruz duten jakin-mina garatzea eta mantentzea, jarduera zientifikoarekin gozatzea eta fenomeno naturalak nola azaldu daitezkeen ulertzea.

2. Zientzia-hezkuntzaren helburu nagusiak izan behar luke pertsona guztiak gai bihurtzea erabakietan modu informatuan parte har dezaten eta norberaren eta gizartearen ongizateari eta ingurumenaren ongizateari eragiten dioten ekintzetan parte har dezaten.

3. Zientzia-hezkuntzak xede ugari ditu, eta honako hauek garatu behar lituzke:

a. Zientzietako “ideia handiak” ulertzea, zientziaren eta zientziari buruzko ideiak eta zientziak gizartean duen rola barne.

b. Ebidentziak lortzeari eta erabiltzeari lotutako gaitasun zientifikoak.

c. Jarrera zientifikoak.

4. Aurrerapen argi bat finkatu behar litzateke zientzietako hezkuntzaren xedeetarantz, adieraziz zer ideia lortu behar diren etapa bakoitzean, kontzeptuak eta nola ikasten den ulertzeko aukera ematen diguten oraintsuko ikerketak arretaz aztertuz.

5. Ideia handietarantzko aurrerapenak ikasleentzat interesgarriak diren eta beren bizitzarako garrantzitsuak diren gaiak aztertzearen ondorioa izan behar luke.

6. Ikaskuntza-esperientziek ezagutza zientifikoaren eta egungo zientzia- eta hezkuntza-pentsamenduarekin bat datorren ikerketa zientifiko esplizituaren ikuspegia islatu behar lukete.

7. Zientzietako curriculumeko jarduera guztiek ideia zientifikoaren ulermenean sakondu behar dute, eta bestelako xede batzuk izan behar dituzte, hala nola jarrerak eta gaitasunak sustatzea.

8. Ikasleen ikaskuntza bideratzen duten programek, hasierako trebakuntzak eta irakasleen garapen profesionalak koherenteak izan behar lukete 3. printzipioan adierazitako xedeak lortzeko behar diren irakaskuntza- eta ikaskuntza-metodologiekin.

9. Ebaluazioak funtsezko rola jokatzen du zientzia-hezkuntzan. Ikasleen ikaskuntzaren ebaluazio formatiboa eta haien aurrerapenaren ebaluazio sumatiboa xede guztiei aplikatu behar litzaizkieke.

10. Helburu horiek betetzeko egiten den lanean, eskoletako zientzia-programek sustatu behar lukete irakasleek elkarri laguntzea eta komunitateak parte hartzea, zientzialarien parte-hartze aktiboa barne.

Zientziaren ideia handiak

Unibertsoko
MATERIA
oro partikula oso txikiz osatuta dago.

Objektu batek eragina izan dezake urrunetik beste objektu batean.

Objektu batek mugimendua aldatuko bada indar garbi batek eragin behar dio.

Unibertsoak beti du energia-kantitate bera, baina energia eraldatu egin daiteke zerbait aldatzen bada edo gertarazten bada.

Lurraren eta atmosferaren konposizioak eta haietan gertatzen diren fenomenoek forma ematen diote Lurraren gainazalari, eta eragina dute kliman.

Eguzki-sistema unibertsoan dauden milioika galaxietako baten zati oso txiki bat da.

Organismoak zelulatan antolatuta daude.

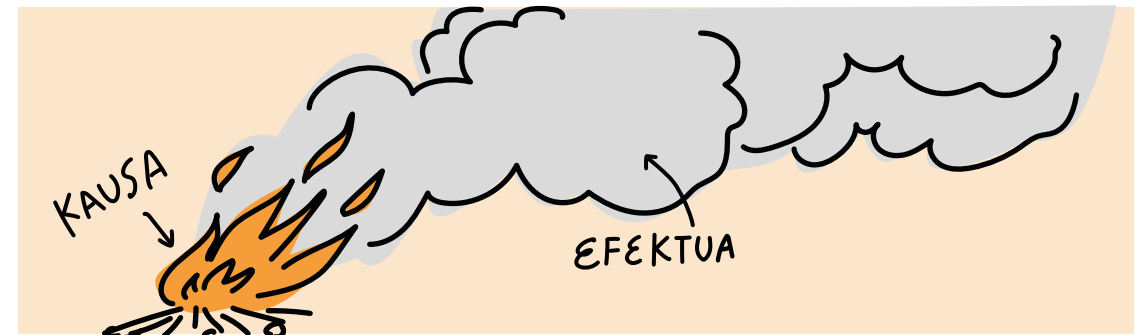
Organismoek energia eta materialak behar dituzte; askotan, haien mende daude, eta haiengatik lehiatzen dira beste organismo batzuekin.

Informazio genetikoa organismo-belaunaldi batetik hurrengo belaunaldira transmititzen da.

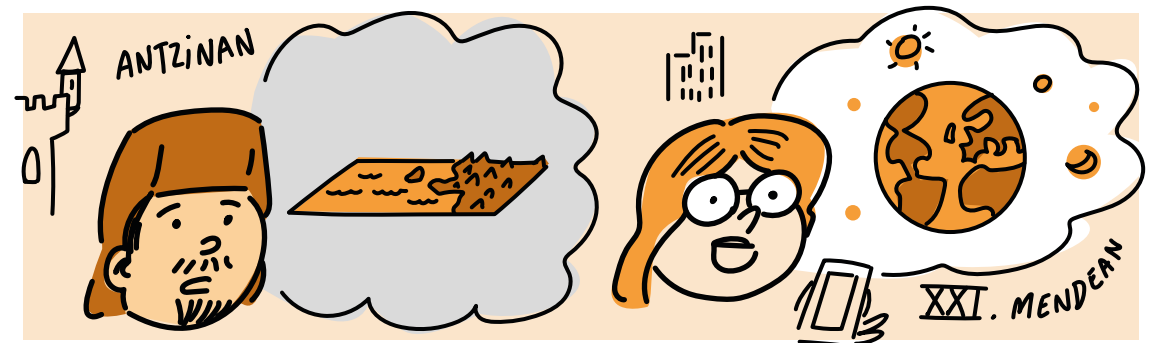
Organismo bizien eta desagertuen dibertsitatea eboluzioaren ondorioa da.

Zientziari buruzko ideiak

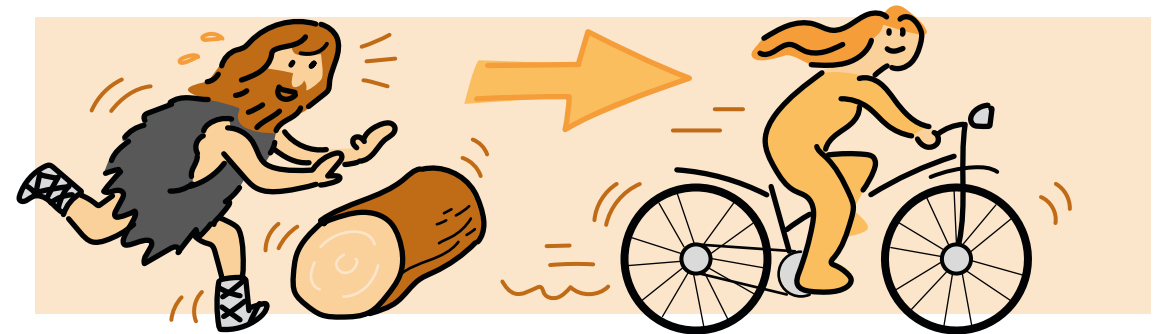
1. Zientziak jotzen du kausa bat edo gehiago dagoela efektu bakoitzerako.



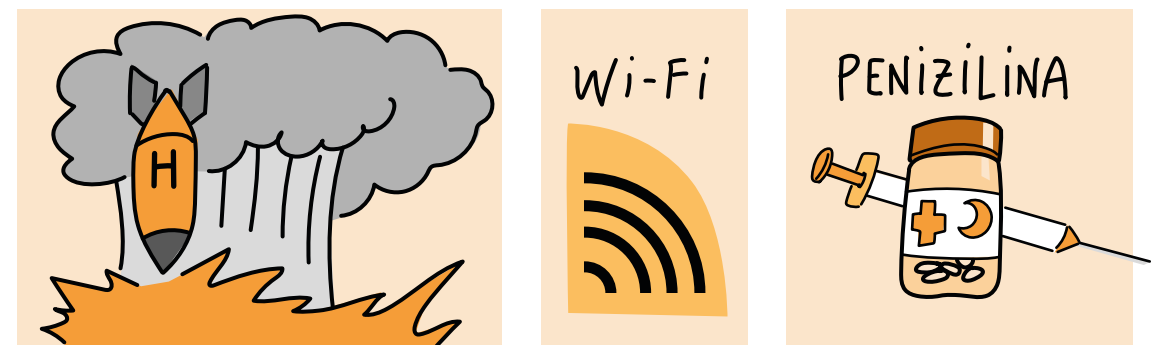
2. Azalpenak, teoriak eta eredu zientifikoak une bakoitzean ezagututako egitateen berri hobekien ematen dutenak dira.



3. Zientziak sortu duen ezagutza teknologia batzuetan erabiltzen da gizakien xedeetarako balio duten produktuak sortzeko.



4. Zientziaren aplikazioek, sarritan, ondorio etikoak, sozialak, ekonomikoak eta politikoak dituzte.



Zer dio zientzien didaktikaren ikerketak?

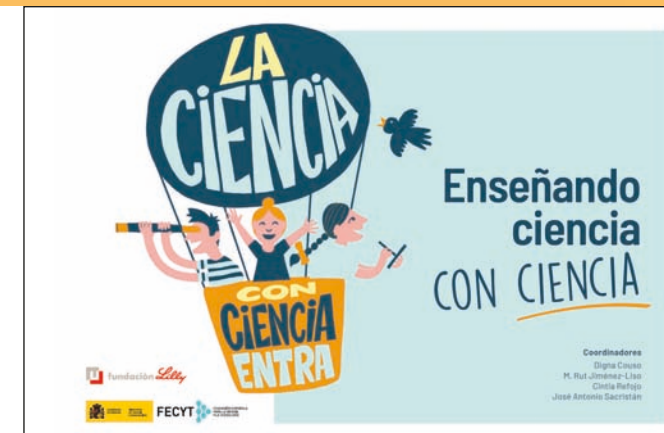


Enseñando ciencia con ciencia; <https://www.fecyt.es/es/publicacion/ensenando-ciencia-con-ciencia>

2020ko Otsaileko argitalpena; FECYTEk eta Fundación Lillyk argitaratuta. Koordinatzaileak: Digna Couso, M. Rut Jiménez-Liso, Cintia Refojo eta José Antonio Sacristán.

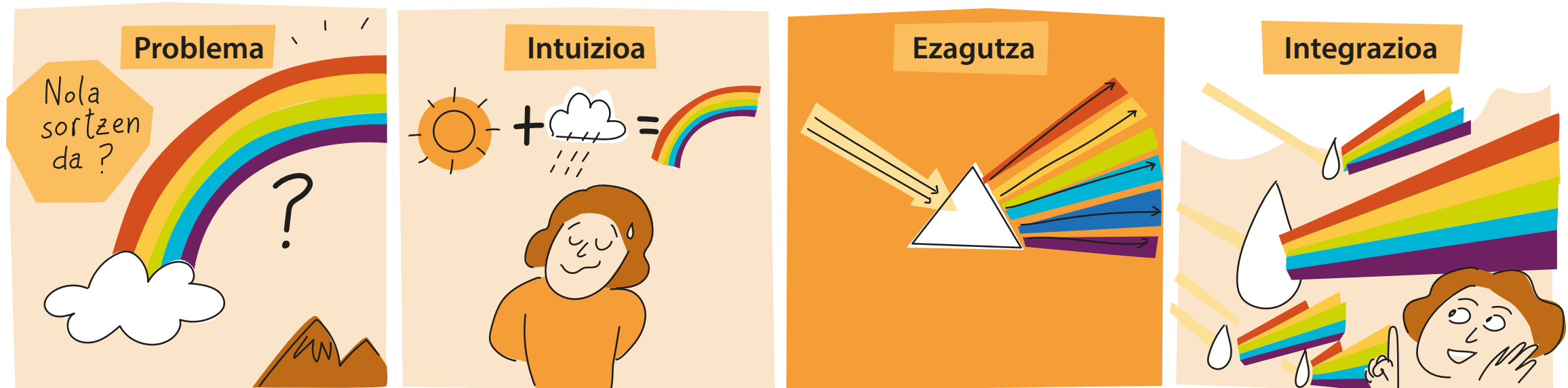
Enseñando ciencia con ciencia argitalpenak azpimarratzen du zientzien irakaskuntzaren praktikaren eta eremu honen inguruan dagoen ikerketa zientifiko ugariaren artean egin beharreko loturaren beharra. Diziplinarteko ikerketa corpus honek neurozientziaren, ikaskuntzaren psikologiaren, pedagogiaren, eta, batez ere, zientzien didaktikaren emaitzak biltzen ditu, eta gaur egun zientzien ikaskuntzan eta irakaskuntzan funtzionatzen duenaren eta funtzionatzen ez duenaren inguruko ebidentzia zientifikoak eta adostasunak erakusten dizkigu. Ikasgelan zientzia ikasteko modurik onena da zientziak dituen prozedurak, hizkuntza eta pentsatzeko modua erreplikatzeko.

1. Zientzia ikasi ideiak zalantzan jarriz.
2. Ikaskuntza kooperatiboaren onurak.
3. Ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa.
4. Zientzia irakatsi herritar askeak prestatzeko.
5. Genero-estereotiporik gabeko zientzien irakaskuntza.
6. Eztabaidaren erabilera ikasgelan.
7. “Neuromitoak” irakaskuntzan eta lanean.



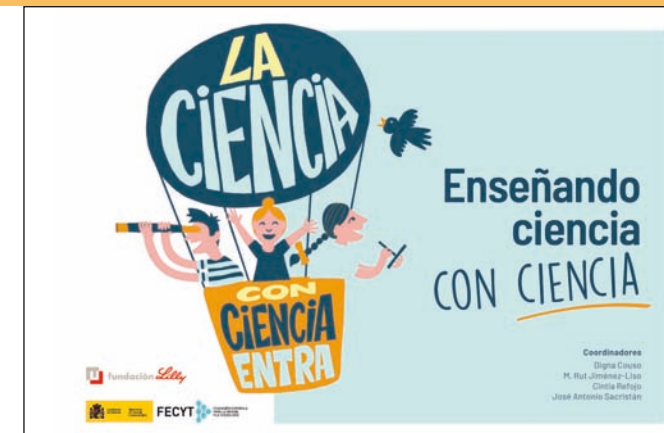
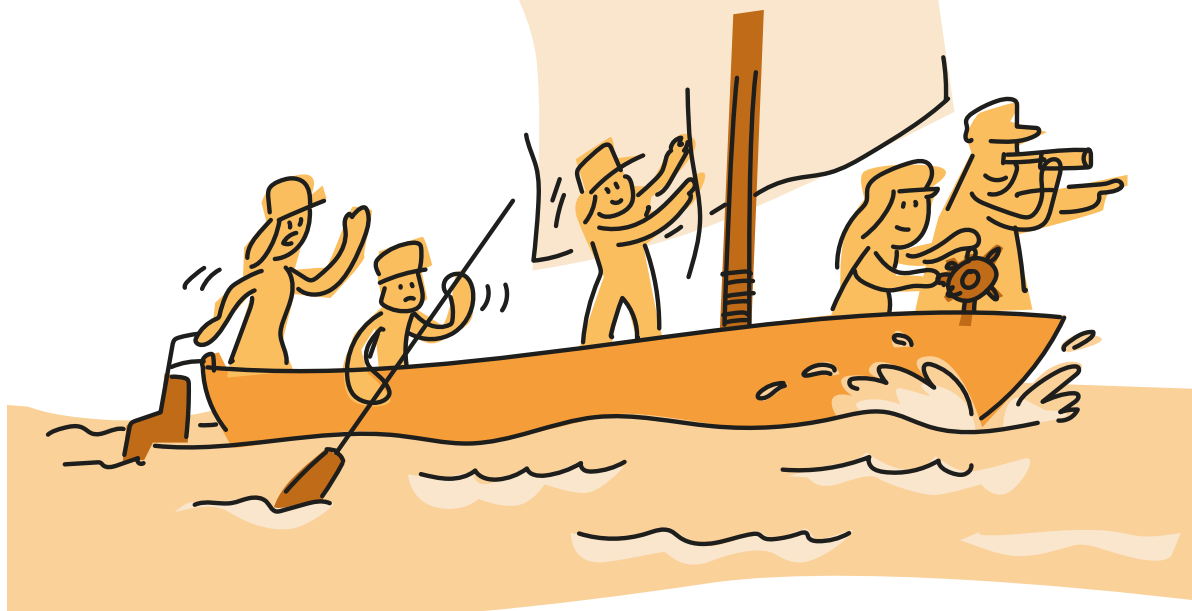
1. Zientzia ikasi ideiak zalantzan jarritz

- Zientziaren irakaskuntzak lagundu behar du sinesmen intuitiboak azaltzen; eta horiek berreraikitzen edota moldatzen ere bai. Nola? Beste jakintza eta pentsatzeko modu konplexuago batzuekin solasean.
- Ikasleek beren intuizioak zalantzan jar ditzaten, problemak jarri behar zaizkie, aurreikusi ezingo dituzten beste egoera batzuen aurrean jarri behar dira; edo beren intuizioak zentzuz azaltzeko eskatu behar zaie.
- Ikasleek beren zientzia intuitiboa moldatzen laguntzeko, ez zaie pentsarazi behar uste okerretan daudela, baizik eta lagundu behar zaie uste horiek berreraikitzen, ezagutza zientifikoarekin erkatuta, eta jakintzen integrazio-prozesu baten barruan.



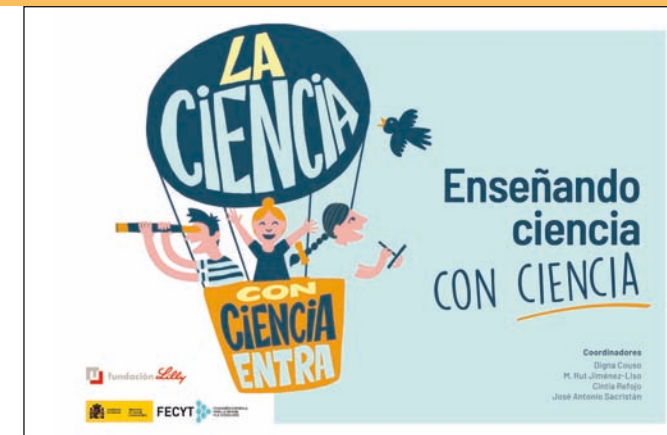
2. Ikaskuntza kooperatiboaren onurak

- Talde-lanak taldekideen artean benetako kooperazioa izan behar du. Orduan, ikaskuntza hobeak eragiten ditu: harreman sozial hobeak, ulermen sakonagoa eta ikaskuntza autonomoagoak.
- Ez da nahikoa ikasleek taldean lan egitea; haien arteko kooperazioa sustatu behar da, horretarako estrategia didaktiko espezifikoak baliatuta.



Talde-lanari buruzko uste okerrak:

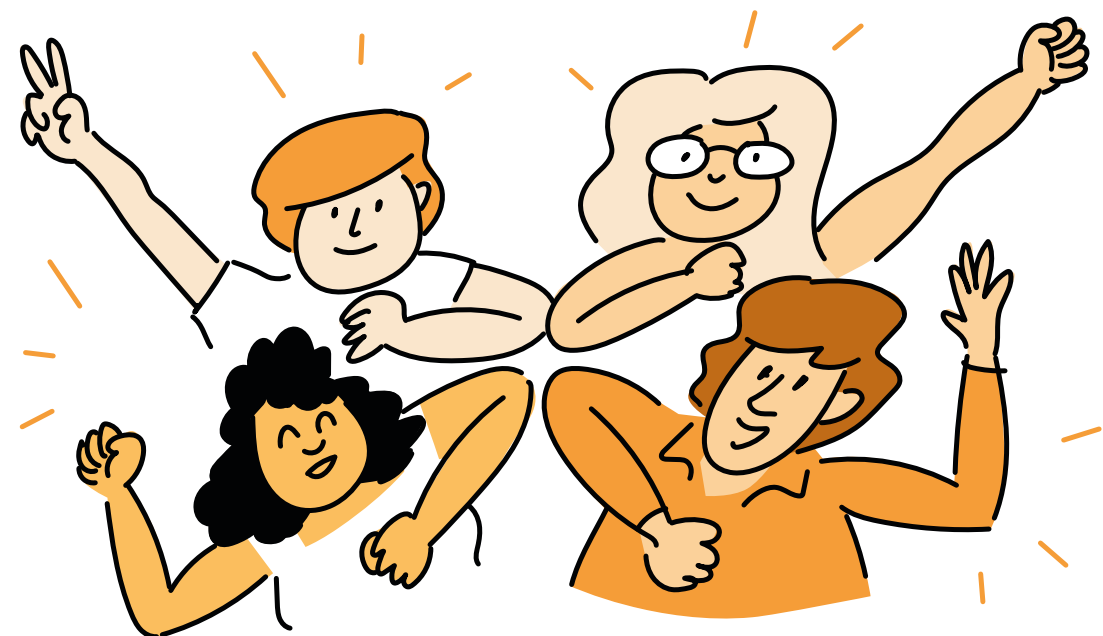
- ✗ Talde-lanean ardura indibidualak garrantzia galtzen du eta soilik ikasten dute interes handiena dutenek.
- ✗ Taldeka jartzea nahikoa da ikasleek modu kooperatiboan ikas dezaten.
- ✗ Ikasleak taldekatzean, hobe da maila bera duten ikasleen talde homogeneoak sortzea; horrela, elkarrekin egingo dute aurrera.

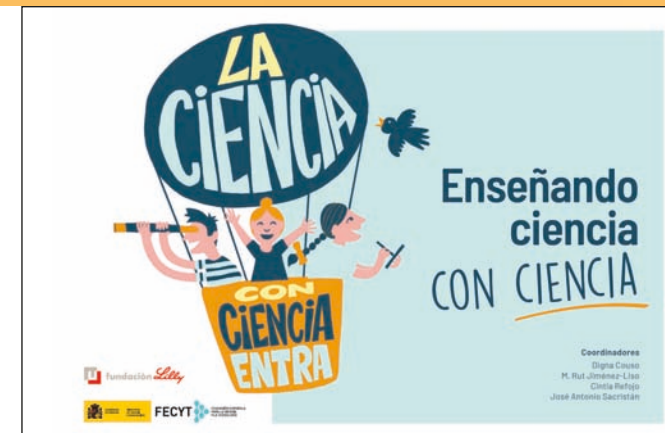


Talde-lanean kooperazioa sustatzeko zenbait ideia:



- 3-4 kideko taldeak egin.
- Talde heterogeneoak.
- Helmuga argi bat ezarri, baina kide batek berak bakarrik lortu ezin duen helmuga.
- Taldearen lana gainbegiratu, ardura indibiduala ez dadin taldean galdu.
- Jokabide kooperatiboan parte hartzen duten abilezia sozialen ereduak eta estrategiak erakutsi, argi ilustratuz zein jokabide diren kooperatiboak eta zein ez.
- Ekidin taldeetan bakoitzak hobetoen egiten duena egiteko ardura hartzeko estrategiak bilatzea.
- Gainbegiratu taldean suertatzen diren elkarrekintza sozialak, baita langai diren eduki zientifikoaren inguruko eztabaidak ere, bi ikaskuntzak optimizatzeko helburuz.





3. Ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa

Ikerkuntza didaktikoak gomendatzen dituen praktika zientifikoak: ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa.



Ikerketa



Modelizazioa

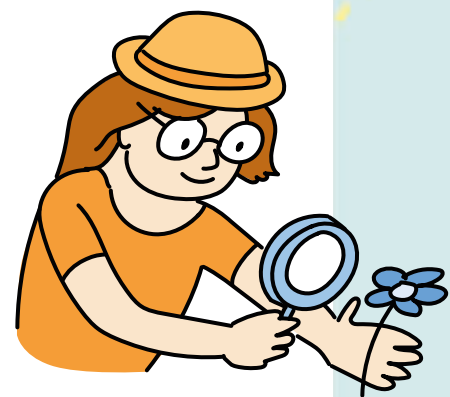


Argumentazioa

Ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa

Ikerketa gidatuaren bidezko irakaskuntzarekin ikasleak eduki zientifikoa ezagutzen du, zientziaren prozedurak ikasten ditu, zientzia zer den eta nola eraikitzen den, eta horrek

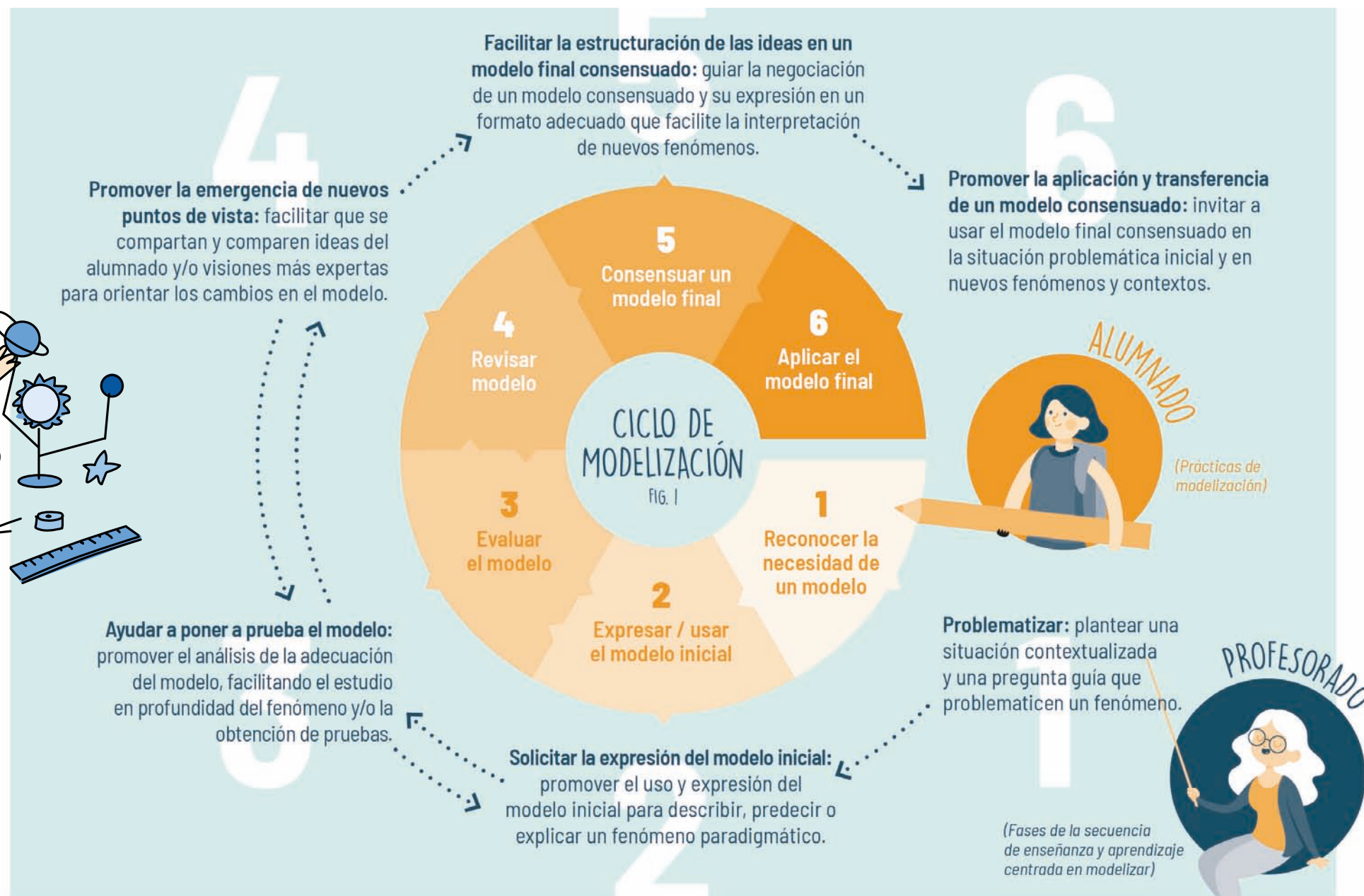
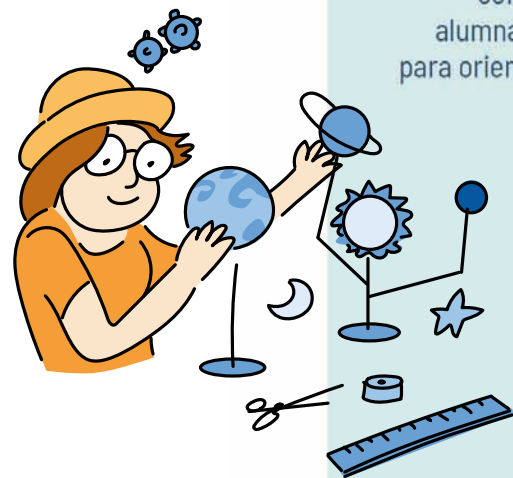
zientziarekiko jarrera positiboa eragiten dio, eta, batez ere, pentsamendu kritikoa garatzen laguntzen dio, alegia, ikasiko du ebidentzietan oinarrituta ez dauden baieztapenak zalantzan jartzen.



Ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa

Modelizazioaren prozeduren bidez, eredu interpretatiboak asma daitezke, balioko digutenak fenomenoak deskribatzeko,

aurreikusteko, azaltzeko eta haien gainean eragiteko, dakigunaren eta dauzkagun datuen arabera, eta beste testuinguru batzuetara transferitzeko.



Ikerketa, modelizazioa eta argumentazioa

Argumentazioa da ebidentzietan oinarritzen den jakintzaren ebaluazioa. Gaur egun, kontrastatu gabeko baieztapen

pseudozientifikoak edo buloak batera eta bestera dabiltzan honetan, argumentazioa da pentsamendu kritikoa garatzeko tresna.



4. Zientzia irakatsi herritar askeak prestatzeko



- STEAM hezkuntzak bidea ematen du ikasgelan jakintza zientifiko-teknologikoaren demokratizazio-prozesuak praktikan jartzeko.

- Jakintza zuzena eta sesgorik gabekoa da zientzia-didaktikaren gakoa.

Errealitatean oinarritutako albisteekin lotu jakintza zientifikoa (buloak saihestu).

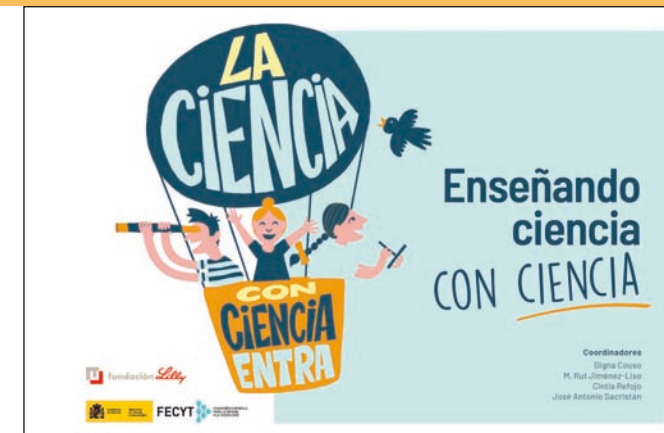
Zientzia, guztiongana iritsi behar duen eskubidea.

- Diziplinartekotasunetik ulertutako STEAM jardueran, talde-lanak zera eskaintzen ditu:

- ikuspegi anitzak,
- zientziaren kontzientzia globala,
- problema konplexuak ebazteko oinarri aberatsa eta sortzailea,
- etorkizunaren eraikuntza soziala.

Humanizatzen gaituen ondasun komuna da zientzia.

5. Genero-estereotiporik gabeko zientzien irakaskuntza



Ikerketak erakutsi du:

Neskek, oso adin txikitik (6 urte inguru), uste dute kide mutilak argiagoak direla. Bi estereotipo mota daude: esplizituak eta inplizituak. Inplizituak sakonagoak dira, ez dira kontzienteak, eta gure portaeran eragiten dute. Betikotzen dute, adibidez, zientzia jarduera maskulinoa delako pertzepzioa.

Erreferente femeninoek lagundu dezakete nesken STEM diziplinekiko interesa pizten.

Badirudi neskek emaitza txarragoak lortzen dituztela ingurune oso lehiakorretan.

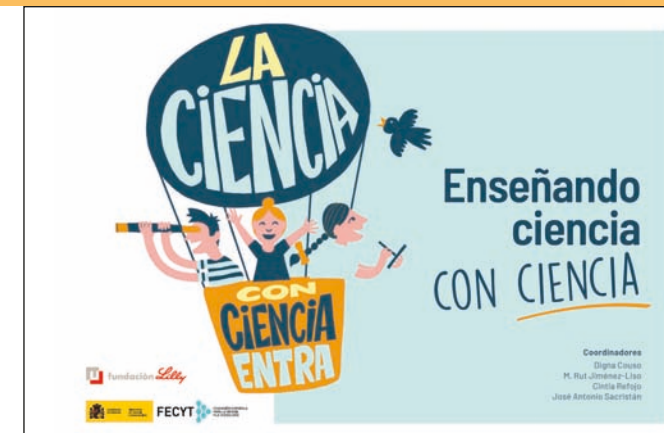




Zientziaren irakaskuntzari buruzko uste okerrak, genero-berdintasunari dagokionez

- ✗ Zientziek (eta zientzia-hezkuntzek) ez dute sesgorik, diziplina erabat objektiboak dira.
- ✗ Nesken hezkuntzan ez da ahalegin berezirik egin behar STEM diziplinetan. Ez dituzte hautatzen ez dituztelako gustuko.
- ✗ Edozein hezkuntza-mailatako irakasleek inongo sesgorik gabe ebaluatzen dituzte beren ikasle nesken eta mutilen gaitasunak.
- ✗ Genero-estereotipoak arintzea ezinezkoa da.
- ✗ Jaiotzez dira desberdinak nesken eta mutilen abileziak.
- ✗ Genero-berdintasunean aurreratuen dauden herrialdeek emakumezko gehiago dituzte STEM diziplinetan interesatuta.
- ✗ STEM karreretan abiatzen diren emakumezkoak eta gizonezkoak maila berean garatzen dira.
- ✗ Ingurumen-arazoen eta hondamendi naturalek modu berean eragiten dute emakumezkoen eta gizonezkoen gain.
- ✗ Ez dago genero-desberdintasunik ingurumen-hezkuntzan.

6. Eztabaidaren erabilera ikasgela



Ikasgela eztabaida soziozientifikoak erabiltzea aukera didaktiko paregabea da:

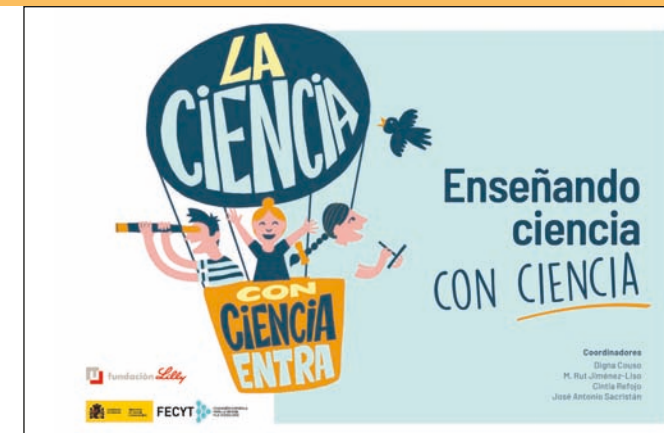
- ideia zientifikoak eta ikasleen inguru hurbila konektatzeko,
- irakasten dugun zientzia erabilgarria izan dadin,
- ulermenerako, erabakimenerako, eta herritar aske eta autonomia izateko.



Eztabaida soziozientifikoak erabaki bat hartzerantz orientatutako galderak dira, non alderdi zientifikoak eta sozialak hartu behar baitira kontuan, eta ebazpen irekia dutenak; esaterako, ingurumen-arazoak kudeaketa, edo arazo bioetiko nahiz teknologikoen proposamenak.

(Adibideak: energia nuklearra erabili edo ez, bakunazioa ezinbestekoa izatea, edo produktu homeopatikoa saltzea farmazietan).

Dilema horietan zientziak parte hartzen du, eta gogoeta etiko nahiz balio pertsonal edo sozialek ere bai.



7. “Neuromitoak” irakaskuntzan eta lanean

Gizartean hedatuen dauden burmuinari buruzko zenbait mito:

✗ Pertsonok **burmuinaren % 10** besterik ez dugu erabiltzen.

✗ **Irakaskuntza-eredua** ikasleen ikaskuntza-estiloetara egokitzeak ikasleen ikaskuntza hobetzen du.

✗ Burmuinaren **ezkerraldearekin ala eskuin aldearekin** ikasten duten ikasleak daude.

✗ **Musika klasikoa** entzuteak, Mozart-en musika bereziki, ikasleen adimena handitzen du.

✗ Teknologiaz inguratuta jaio diren gazteak **“natibo digitalak”** dira.

✗ Estimuluetan aberatsak diren **inguruneek** aureskolako nesken eta mutilen burmuinak hobetzen dituzte.

Irakatsi nahi dugun edukiak edo gaitasunak baldintzatu behar du irakasteko modua, eta ez ikasleen “ikaskuntza-ereduek”.

Ez dago ebidentziarik baieztatzeko pertsonen arteko sormen-gaitasuna, logika nahiz emozionatzeko gaitasuna burmuineko hemisferio baten edo bestearen arteko prozesamendu-desberdintasunean oinarritzen dela.

BENETAKOIA

Euskadiko ikastetxeak

Nolakoak dira maila erdi-baxukoa izanda efikazia oso ona duten ikastetxeak?

IKASTETXEAK

- Giro ona. Arazo larririk gabe, lana gustura.
- Ikuspegia: argia, partekatua, errespetatua.
- Lidergo argia: zuzendaritza.
- Kudeaketa ona, koordinazioa.
- Ebaluaketaren kultura: proiektuak.
- Espektatiba altuak ikasle eta irakasleengan.
- Jazarpenak ebatzi egiten dira.
- Klaustroa batuta dago.
- Plantilla egonkorra da.
- Aniztasunari adi dago.

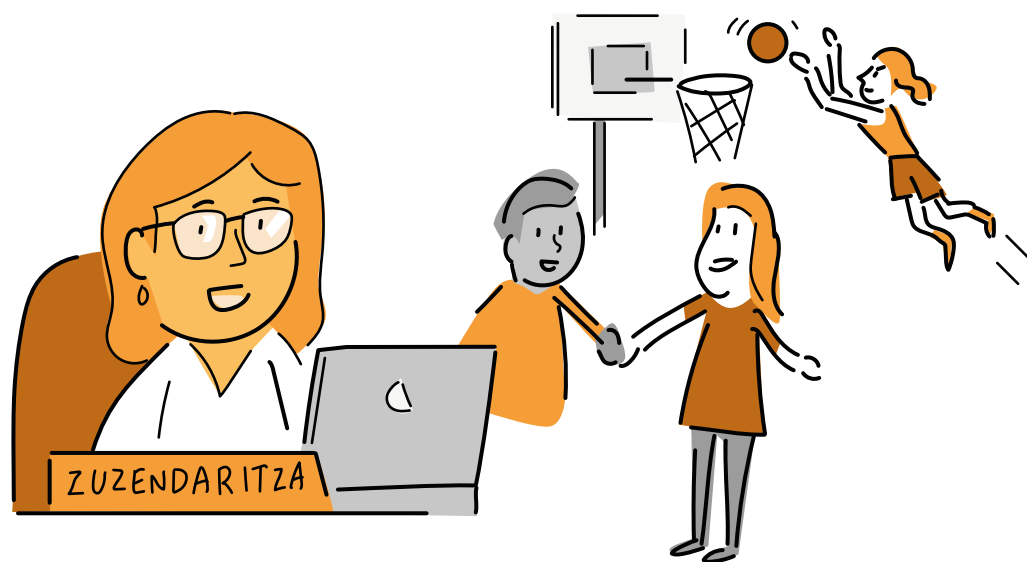


Iturria: Irakas-sistema ebaluatu eta ikertzeko erakundea (ISEI-IVEI)

Nolakoak dira maila erdi-baxukoa izanda efikazia oso ona duten ikastetxeak?

IKASLEAK

- Jarraipen zuzena tutoretzen bidez.
- Familien parte-hartze zuzena.
- Ikasle-aniztasunaren atentzio efikaza.
- Behar berezidun ikasleei adi.
- Metodologia-aniztasuna: liburuak eta IKTak, ondo erabiliak.
- Ebaluazio-kultura indartsua.



Nolakoak dira maila erdi-baxukoa izanda efikazia oso ona duten ikastetxeak?

IRAKASLEAK

- Dedikazio eta inplikazio handia.
- Trebakuntza eta etengabeko hobekuntzarako gogoia.
- Kalitatezko proiektuak.
- Zaindu egiten dira.
- Tutorearen inplikazio handia.



STEAMGUNEA



Ikastetxeetako STEAM Plana osatzen laguntzeko informazioa, baliabideak eta ereduak biltzen ditu STEAMGUNEak.

Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Sailak 2019an sortutako tresna da.

STEAM HEZKUNTZA ESKOLATIK AT



STEAM HEZKUNTZA ESKOLATIK AT

- **Azokak, museoak, bisitak...**
- **Familia eta parekoak.**
- **Zientzia-kapitala.**
- **STEM erreferenteak.**

Azokak, museoak, bisitak...

Eskolaz kanpoko

STEAM bizipenak

onuragarriak dira alfabetatze zientifikorako:



Irteerak

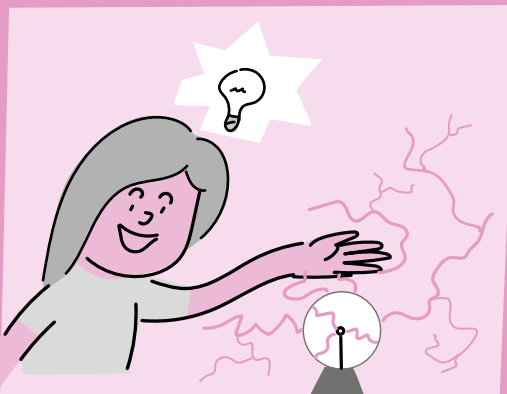


Familiarteko ekintzak

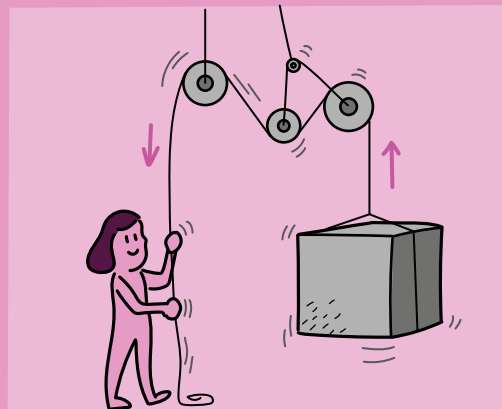


Zientzia-azoketara joatea, museoak bisitatzea, etab.

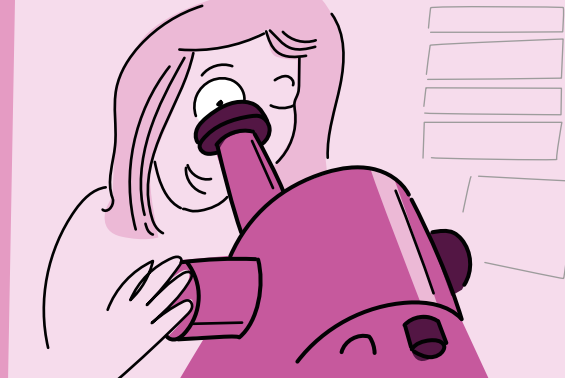
Onura hauek eskaintzen dituztela erakutsi dute ikerketa zientifikoek:



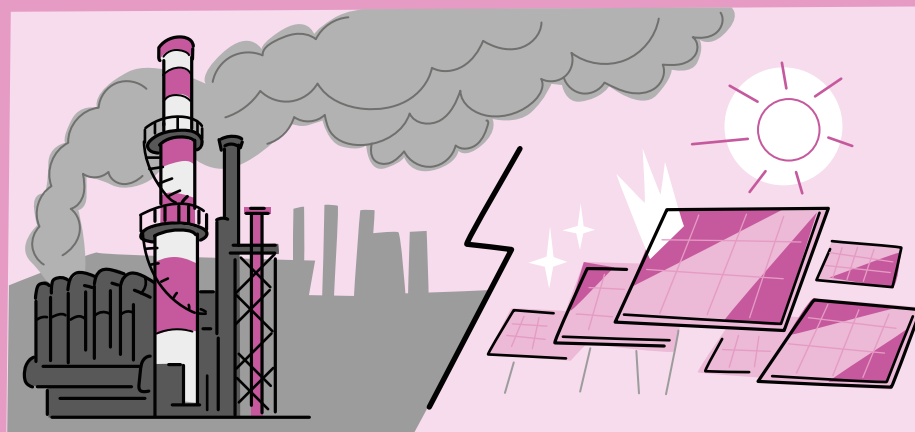
Kontzeptu zientifikoak hobeto ulertu.



Bizipenen eta jarduera praktikoen bidez ikasi.



Material eta tresna gaurkotuetarako sarbidea ematen dute.



Lan zientifikoaren zeharkakotasuna erakusten dute; sozialena eta kritikoena, batik bat.

Iturria: "Enseñando ciencia con ciencia"



Zientzia-zentroetan edo museoetan sortzen diren hezkuntza ez-formaleko bizipen zientifikoek

zeharkako balioak:

Mae Jemison estatubatuar ingeniaria, medikua eta astronauta da.



- Estereotipo okerrak zuzendu.
- Eraginkortasun-pertzepzioa handitu, nesketan batik bat.

Familia eta parekoak

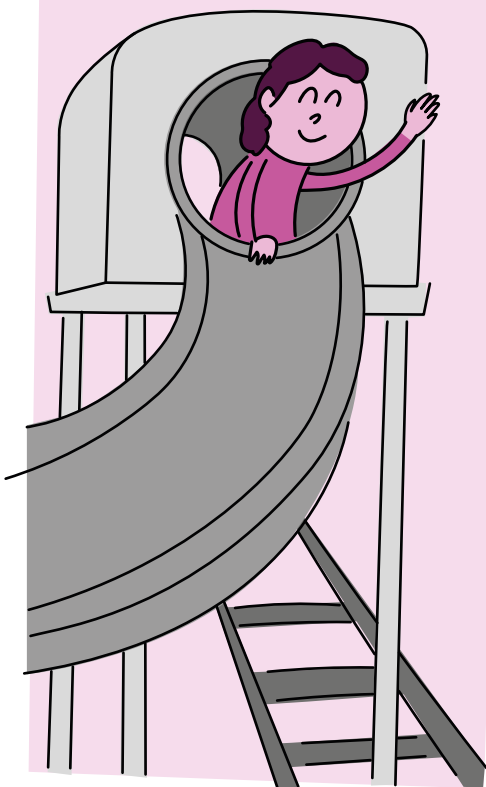
- **Gurasoen sinesmenek eta espektatibek** eragina dute nesken STEMekiko interes eta jarreretan. Semeari edo alabari tratu ezberdina ematen dieten **sinesmen tradizionalako gurasoek, esaterako, estereotipo negatiboak indartzen dituzte generoari eta STEMi buruz.**
- **Gurasoen espektatibek** seme-alaben eta, batez ere, alaben etorkizunerako **ikasketa-hautaketan eragiten dute.**
- **Gurasoen hezkuntza-maila eta maila sozioekonomikoa** gero eta altuagoa izan, orduan eta nota hobekak dituzte seme-alabek matematikan eta zientzietan. Beste senide batzuek ere izan dezakete eragina nesken STEMekiko orientazioan.
- **Familiaren testuinguru soziokulturalak ere eragiten du neskek STEMen izango duten parte-hartzean;** etniak, hizkuntzak, migrazio-egoerak eta familia-egiturak.
- **Parekoek ere, lagunek, eragin handia dute** nesken STEM etorkizunean; haien pareko neskek, batez ere.



Iturria: *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM); UNESCO, 2019.*

Neskei eta mutilei STEMen atek irekitzeko zenbait proposamen:

Adin gutxirekin ezarri ikaskuntzarako eta interesa pizten hasteko oinarriak.



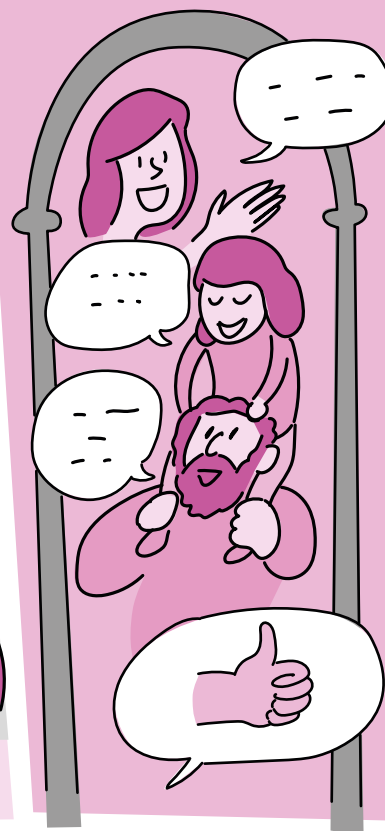
Gurasoak, tutoreak, zaintzaileak eta familia inplikatu.



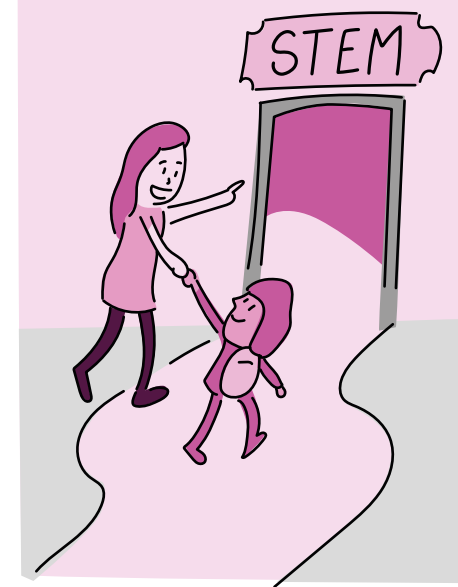
Aurre-iritziak zuzendu.



Gurasoen eta seme-alaben arteko elkarrizketa sustatu.



Gurasoek modu aktiboan eragin dezakete beren seme-alaben STEM diziplinetarako lerrokatzean.



Zientzia-kapitala

Zientzia-kapitala pertsona bakoitzak zientziarekin duen harreman eta konpromisoaren neurria da: zientzia zenbat baloratzen duen, ea zenbateraino ikusten duen **zientzia bere bizitzarekin konektatuta dagoela**, ea zenbat sentitzen duen zientzia “beretzat dela” eta ea zientzia-gaiekin “seguru” sentitzen den.

- Herritar guztiok behar ditugu **zientzia-konpetentziak**.

- “Ni letretakoa naiz” eta “ni zientzietakoa naiz” **banaketa gainditu** behar dugu.



- Familietako zientzia-kapitala.

Zientzia-kapital altua duten familietako gazteek joera handiagoa dute STEM eremuko profesioetarako, kapital baxuko familietako gazteek baino.

Egoera horrek zaildu egiten du STEM profesionalen kolektiboaren homogeneotasuna apurtzea.

- Zientzia-kapital baxuaren ondorioz, ez da ezagutzen STEM profesioen aniztasuna.

- Gazte askok STEM profesio tipikoenak besterik ez dituzte ezagutzen: zientzialaria, ingeniaria, irakaslea... Ondorioz, **uste dute, (oker) “STEM ez da niretzat”**.



Nola handitu pertsonen zientzia-kapitala

Zientzia-kapitala handitzeko zortzi dimentsio:

1 Ezagutza zientifikoak.

2 Zientziarekin lotutako jarrerak, balioak eta joerak.

3 Zientziaren transferigarritasunari buruzko ezagutza.

4 Baliabide zientifikoaren kontsumoa.

5 Eskolaz kanpo zientziak ikasteko jardueretan parte hartzea.

6 Familiaren trebetasunak, ezagutzak eta kalifikazioak.

7 Zientziarekin lotura duten pertsonak ezagutzea.

8 Eguneroko bizitzan zientziaz hitz egitea.

Horietako bakoitzak lagun diezaguke **STEAM** hezkuntzarako jarduera hobeak diseinatzen eta eskaintzen.

STEM erreferenteak

- **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».
- 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 atsegina umetan**.

Ez da oso probablea bere burua eskolako «adimentsuenetarikotzat» jotzen ez duenak (gehienak) zientzietako ikasketak egin nahi izatea.

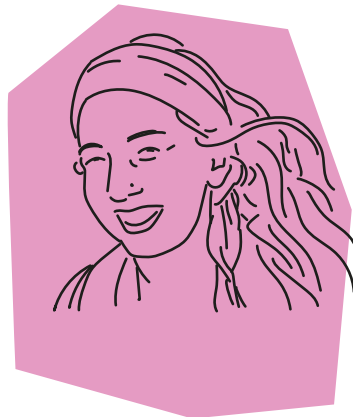
Errazagoa da ikasle batek zientziari buruzko nahiak adieraztea baldin eta gizonezkoa eta zuria bada eta maila altu edo oso altuko kapital kulturala badu, irudi horrekin identifikatuta sentitzen baita.



• Oso gutxitan gertatzen da «femenino» (edo oso femenino) gisa definitzen diren neskek STEM ikasketetara jotzea.



STEM niretzat izan daiteke



GU,
ZIENTZIALARIAK.
ZU...
ZERGATIK EZ?



• Emakumezko erreferenteek lagundu dezakete neskek STEM diziplinen aldeko interesa pizten.



• Irakasle emakumezkoek gehiago eragiten omen dute nesken STEMekiko interesa pizten.

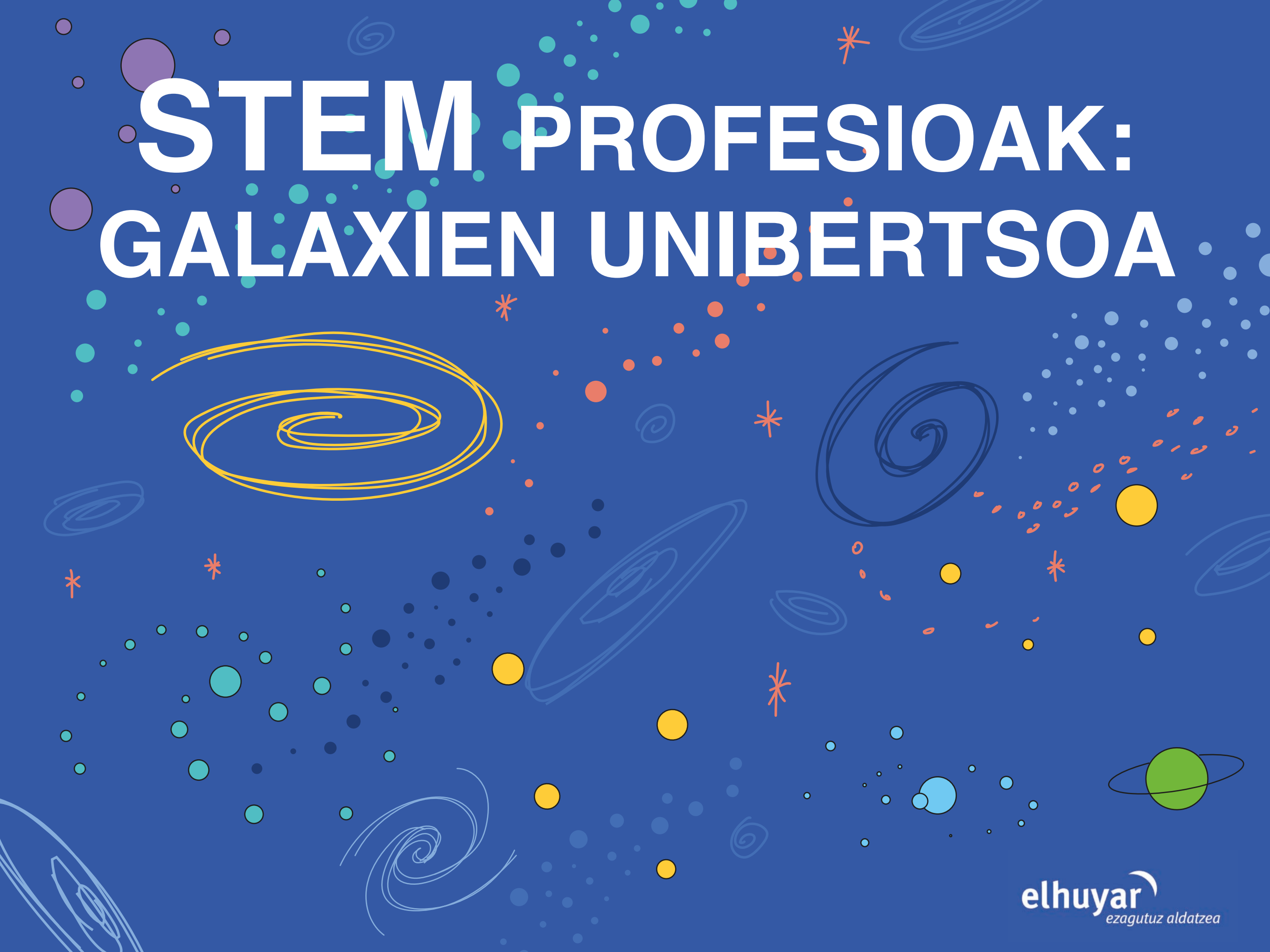


• Bereziki gomendatzen da nesken artean eskolaz kanpoko STEAM jarduerak egitea, edota erreferenteekin jarduerak egitea, hala nola, aurrez aurreko bilerak, bideoak edo arrakasta-kasuak erakustea.



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

STEM PROFESIOAK: GALAXIEN UNIBERTSOA



STEM PROFESIOAK: GALAXIEN UNIBERTSOA

- Gaitasun baloratuenak lan munduan.
- STEM profesioak... Hauek bakarrik?
- Ikasketetatik profesioen galaxiara.
- OrientaTU.
- Lanbideak eta ikasketak STEAM Euskadi estrategian.
- The Amazingly Enormous STEM Careers Poster.

Gaitasun baloratuena lan munduan

2015

2020

- 1 Problemen ebazpena 
- 2 Talde-koordinazioa 
- 3 Talde-gidaritza 
- 4 Pentsamendu kritikoa 
- 5 Negoziazioa 
- 6 Kalitate-kontrola 
- 7 Orientazio-zerbitzua 
- 8 Epaitzea eta erabakiak hartzea 
- 9 Entzumen aktiboa 
- 10 Sormena 

- 1 Problemen ebazpena 
- 2 Pentsamendu kritikoa 
- 3 Sormena 
- 4 Talde-gidaritza 
- 5 Talde-koordinazioa 
- 6 Adimen emozionala 
- 7 Epaitzea eta erabakiak hartzea 
- 8 Orientazio-zerbitzua 
- 9 Negoziazioa 
- 10 Malgutasun kognitiboa 

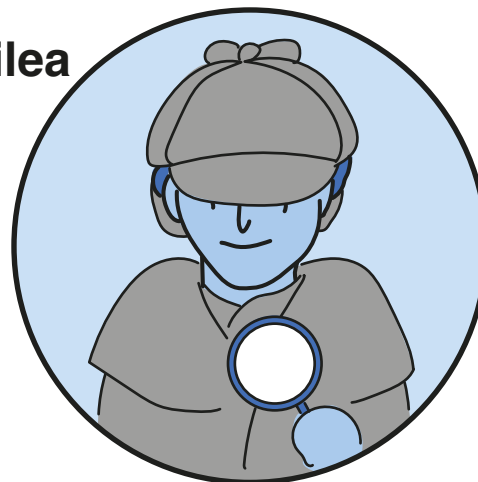
Iturria: Future of jobs report, World economic Forum

STEM profesioak... Hauek bakarrik?

Komunikatzailea



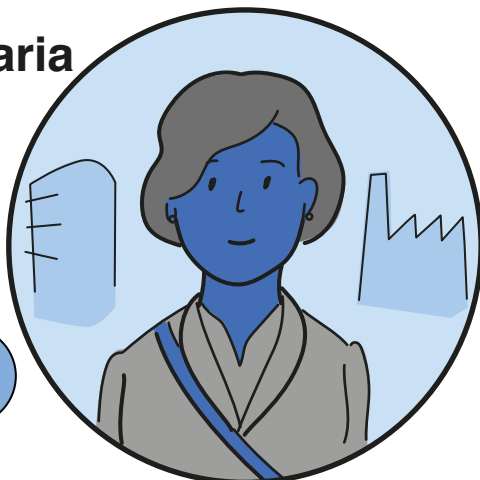
Ikertzailea



Programatzailea



Enpresaria



Erregulatzailea



Esploratzailea



Zerbitzu-hornitzailea



Profesionala



Irakaslea



Ikasketetatik profesioen galaxiara

Zientziak

Ingeniaritzak

Osasun-
zientziak

Arkitektura

Iturria: Universidad de Granada

ZIENTZIAK

Biologia

Elikagaien Mikrobiologiako analista • Animatzaile zientifikoa • Ingurumen-ikuskatzailea • Bioestatistikaria • Bioinformatikaria • Osasun-biologoa • Kontseilari nutrigenomikoa • Kontseilari genetikoa • Borroka gidaturako intsektu-hazlea • Alga-landatzailea • Ingurumen-dibulgatzailea • Bioerregaietan aditua • Ingurumeneko eta segurtasun kimikoko espezialista • Terapia genetikoan aditua • Akuikulturako ustiatzearen kudeatzailea • Teknologia-transferentziaren kudeatzailea • Baseri-eskolako monitorea • Neurobiologoa • Ozeanografoa • Ingurumen-kazetaria • Kalitate-arduraduna • Zelula ametako teknikaria • Atmosferaren kutsadura kontrolatzeko teknikaria • Nekazaritzako eta ekoizpeneko sistema integratuak teknikaria • Ekologikoa • Nekazaritzako lurzoru pobretuak berreskuratzeko teknikaria • Elikagaien segurtasuna kudeatzeko teknikaria • Ikerketari laguntzeko teknikaria • Terapia genetiko teknikaria • Hondakinak tratatzeko teknikaria • Ingurumena kudeatzeko sistemetako teknikaria • Izurriteen kontrol integratuko kudeaketako teknikaria • Natur guneak planifikatu, kudeatu eta antolatze teknikaria • Mediki-bisitaria

Estatistika

Analista digitala • Ekonomia- eta kudeaketa-azterlanetako analista • Informatikako aholkulari teknikoa • Bioestatistikoa • Datu-zientzialaria • Chief data officer • Irakaslea • Big Data espezialista • Estatistika medikoa • Bezeroaren gogobetetasuna neurtzen aditua • Aholkularitzetako eta enpresa soziologikoetako kalkulu-zentrotako estatistika-teknikaria • Zerbitzu-enpresetako plangintza-teknikaria • Merkatu-ikerketetako teknikaria • Datuak tratatzeko teknikaria • Edozein motatako enpresetako plangintza-teknikaria • Prospekzio-teknikaria

Biokimika

Ingurumen-ikuskatzailea • Uren analista • Biokimikaria • Biomaterialetan espezialista/ikertzailea • Farmaziako marketineko espezialista • Terapia genetikoan aditua • Saiakuntza klinikoen monitorea • Laborategiko teknikaria • Analisi klinikoetako teknikariak • Elikagaien industriako teknikariak • Farmazia-industrietako teknikariak • Kalitate kontrolako teknikaria • Marketin bioteknologikoaren arduraduna • Ingurumeneko teknikaria • Hondakinak tratatzeko teknikaria • Teknologia-plataformaren arduraduna • Farmazia-produktuaren arduraduna • Zelula ametako teknikaria • I+Gko teknikaria • Farmaziak garatzeko teknikaria • Kristalografian, nanoteknologia proteomikoan edo sekuentziazioan espezializatutako teknikaria • Mediki-bisitaria

Fisika

Sistemen analista eta programatzailea • Cloud arkitektoa • Ingurumen-ikuskatzailea • Soinu-aholkularia • Datu zientifikoak • Software-garatzaila • Laborategiko zuzendaria • Produkzio-zuzendaria • Irakaslea • Big data espezialista • Sistemen biologian espezialista • Zibersegurtasuneko espezialista • Cloud-eko espezialista • Fisikari medikoa • Biomaterialetako ikertzailea • Meteorologoa • Drone-pilotua • Aplikazioen programatzailea • Energia eta Energia Alternatiboko teknikaria • Kalitate Teknikariak • I+Gko teknikariak • Datuak transmititzeko ekipoak eta sareak garatzeko teknikaria • Telefonía- eta telekomunikazio-ekipoak garatzeko teknikaria • Ingurumeneko teknikaria (poluzio atmosferikoaren kontrola, kudeaketa-sistemak) • Informatikako teknikariak • MBAn trebatua: komertzialak, enpresako zuzendari teknikoak edo aholkulari aholkularia

Bioteknologia

Ikertzaile aditua elikagai berrietan • Saiakuntza klinikoen monitorea • Neurobiologoa • Gai arautzaileen arduraduna • Bioteknologiako komunikazio-arduraduna • Farmakozaintzako arduraduna • Marketin bioteknologikoaren arduraduna • Bioinformatikaria • Kontseilari genetikoa • e-osasuneko aholkularia • Bioerregaietan aditua • Sistemen biologian espezialista • Katilisian eta prozesu katalitikoetan aditua • Terapia genetikoan aditua • Biomaterialetako ikertzailea • Bioteknologiako industria-jabetzaren arduraduna • Teknologia-transferentziaren arduraduna • Teknikari analitikoak • *In vitro* saiakuntzetako teknikaria • *In vivo* saiakuntza-teknikaria • Zelula ametako teknikaria • Kristalografiako teknikari espezialista • Nanoteknologian teknikari espezialista • Proteomikako teknikari espezialista • Sekuentziako teknikari espezialista

Matematika

Datu-analista • Analista-programatzaileak • Arriskuen analista • Arkeologo digitala • Big Data arkitektoa • Informatikako aholkulariak • Aholkulari teknikoak • Astronomo mekanikoak • Datu-zientzialaria • Kodetzaileak • Datu zientifikoak • Aplikazio mugikorren garatzailea • Big Data espezialista • Estatistikariak • Zibersegurtasuneko aditua • Informatikariak • Matematikariak • Zenbakizko metodoak • Geodesiako teknikariak • Konputazio zientzietako teknikariak • Kalitate-kontrolako teknikaria • Kriptografiako teknikaria • I+Gko teknikaria • Teknologo finantzarioa • Komunikazio sareak

Geologia

Geologoa • Itsas geologoa • Obra publikoen geologoa • Zundaketen geologoa • Geofisikaria • Geokimikoa • Hidrogeologoa • Sismologoa/Bolkanologoa • Mineralogista • Sedimentologoa • Paleontologoa • Ingeniari geologoa • Eraikuntza-proiektuetako teknikari analista • Baliabide geologikoen analista • Kartografoko teknikaria • Laneko arriskuei aurrea hartzeko teknikaria • Ingurumen-kudeatzailea • Ingurumen-ikuskatzailea • Informazio geografikoko sistemetan aditua • Geohistoriatzailea

Ingurumen-zientziak

Ingurumen-ikuskatzailea • Aholkulari akustikoa • Alga-landatzailea • Ingurumen-dibulgatzailea • Ingurumen-hezitzailea • Bioerregaietan aditua • Informazio geografikoko sistemetan aditua • Ingurumen-kudeatzailea • Akuikulturako ustiatzearen kudeatzailea • Ingurumen-gida-interpretatzailea • Ingurumen-kazetaria • Bigarren Hezkuntzako irakaslea edo LHko irakaslea • Ur beltzak eta hartutakoak tratatzeko teknikaria eta aditua • Uren kontrolerako teknikaria • Ingurumena lehengoratzeko teknikaria eta aditua • HHSak tratatzeko eta birziklatzeko teknikaria eta aditua • Analisi integratuko eta ibaien kutsaduraren kontrolako teknikaria • Industria instalazioetako atmosferaren kutsadura kontrolatzeko teknikaria • Naturguneen kudeaketa iraunkorreko teknikaria • Naturguneak planifikatu eta antolatze teknikaria • Eraginkortasun energetikoko teknikaria eraikuntzan • Ingurumeneko teknikaria

Optika - Optometria

Optikoa • Optikako teknikaria • Optika-establezimenduen zuzendari teknikoa • Zentro optometrikoetako zuzendari teknikoa • Key Account Specialist Optika eta Optometria • Optometrista, oftalmologia (publiko edo pribatuak) eta errefrakzio kirurgiako zerbitzuak • Screening bisualeko teknikaria • Pieza optikoen, protesi audiologikoen eta entzumen-neurketaren azterketan, diseinuan eta fabrikazioan teknikaria • Ekipo optiko eta elektronikoen operadorea • Bisitatzaile medikoa • Laneko segurtasun eta higienezko teknikaria • Fotogrametriako teknikaria • Holografiako teknikaria • Arautu gabeko prestakuntzako prestatzailea • Hezitzailea

Elikagaien Zientziak eta Teknologia

Kalitate Kontrolako Laborategiko teknikaria • Elikagaien kalitatea kontrolatzeko teknikaria • Elikagaien Industriako teknikaria • Elikagaien mikrobiologiako analista • Elikadura-aholkularia • Kontseilari nutregenomikoa • Zentzumeneren analisisan aditua • Elikagaien establezimenduen ebaluatzailea • Elikagai-establezimenduetako aditua • Elikagaiak ontziratze aplikazioetan aditua • Bidezko merkataritzako aditua • Kalitatearen kudeaketa integratuan aditua • Ingurumena laneko arriskuak • Elikagaien legedian aditua • Nazioarteko elikadura-kudeatzaile komertziala • Elikadurako handizkako kudeatzaile komertziala • Bezeroari eta kontsumitzaileari egindako komunikazioaren kudeatzailea • Ikertzaile aditua elikagai berrietan • Catering-eko eta kolektibitateetako ikuskatzailea • Elikagaien gehigarri eta usainen teknikari komertziala • Elikagaien segurtasuneko teknikaria • Nutrizio arloko informazioko teknikari espezialista

Kimika

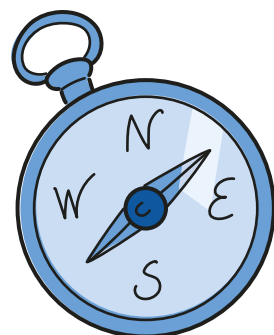
Uren analista • Ingurumen-ikuskatzailea • Elikagai-kontseilaria • Prozesuen kontrolatzailea • Produktu-espezialista • Bioerregaietan aditua • Geokimikoa • Biomaterialetan ikertzailea • Kimikaria • Kalitate-kontrolako teknikaria • Ingurumeneko teknikaria • Segurtasun kimikoko teknikaria • Hondakinak eta urak tratatzeko teknikaria • Energia berriztagarrietako teknikaria • I+G+Bko teknikaria • *In vitro* saiakuntzetako teknikaria • Analisi klinikoetako teknikaria • Laborategiko teknikaria • Elikagai- eta farmazia-industrietako teknikaria • Bisitatzaile medikoa

OrientaTU

Euskadiko testuingurua kontuan hartuta, erakunde publikoek hainbat gida eta orientazio-materialak argitaratu dituzte, Interneten.

Batzuk UPV/EHU-k argitaratu ditu, eta beste batzuk, Eusko Jaurlaritzak:

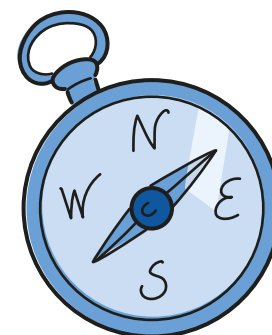
OrientaTU, Aurrera, GPS, Educaweb...



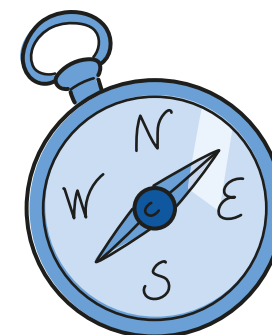
OrientaTU



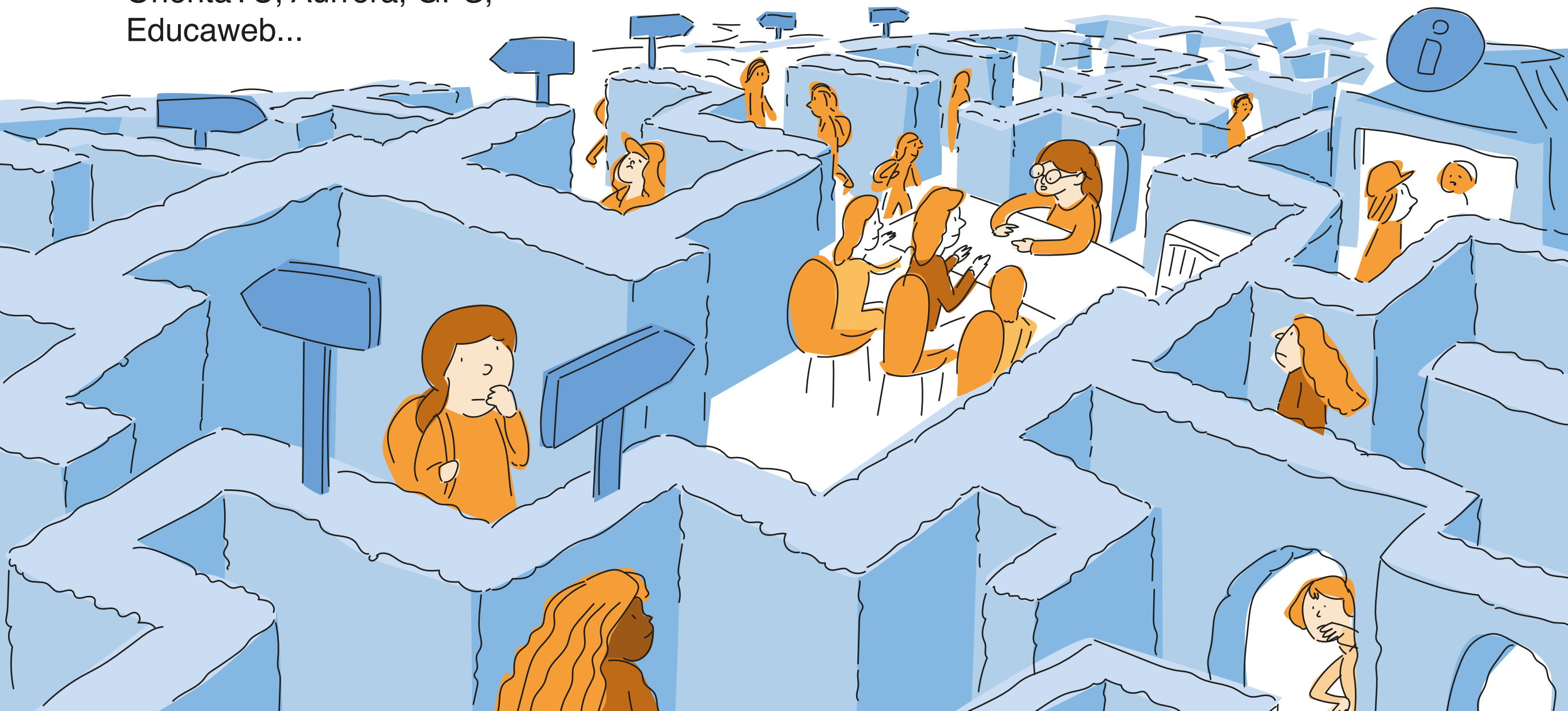
Aurrera



GPS



Educaweb



Lanbideak eta ikasketak STEAM Euskadi estrategian

STEAM Hezkuntzaren definizioa

STEM LANBIDEEI LOTURIKO IKASKETAK**STEAM**
euskadi

LANBIDE HEZIKETA: 26 lanbide-arlo edo familietatik 11 STEM lanbideekin lotuta

- | | |
|--|---|
| 1. Gorputz- eta kirol-jarduerak | 14. Instalazioa eta mantentze-lana |
| 2. Administrazioa eta kudeaketa | 15. Irudi pertsonala |
| 3. Nekazaritzakoak | 16. Irudia eta soinua |
| 4. Arte grafikoak | 17. Elikadura-industriak |
| 5. Arteak eta artisautzak | 18. Zura, altzaria eta artelazkia |
| 6. Merkataritza eta marketina | 19. Itsasoko arrantza |
| 7. Elektrizitatea eta elektronika | 20. Kimika |
| 8. Energia eta ura | 21. Osasuna* |
| 9. Eraikuntza eta obra zibila | 22. Segurtasuna eta ingurumena* |
| 10. Fabrikazio mekanikoa | 23. Gizarte eta kultura zerbitzuak, eta komunitatearentzakoak |
| 11. Ostalaritza eta turismoa | 24. Ehuna, jostintza eta larrua |
| 12. Erauzteko industriak | 25. Garraioa eta ibilgailuen mantentze-lana |
| 13. Informatika eta komunikazioak | 26. Beira eta zeramika |

UNIBERTSITATEA: 5 ikasketa-adarretatik 2 STEM lanbideekin lotuta

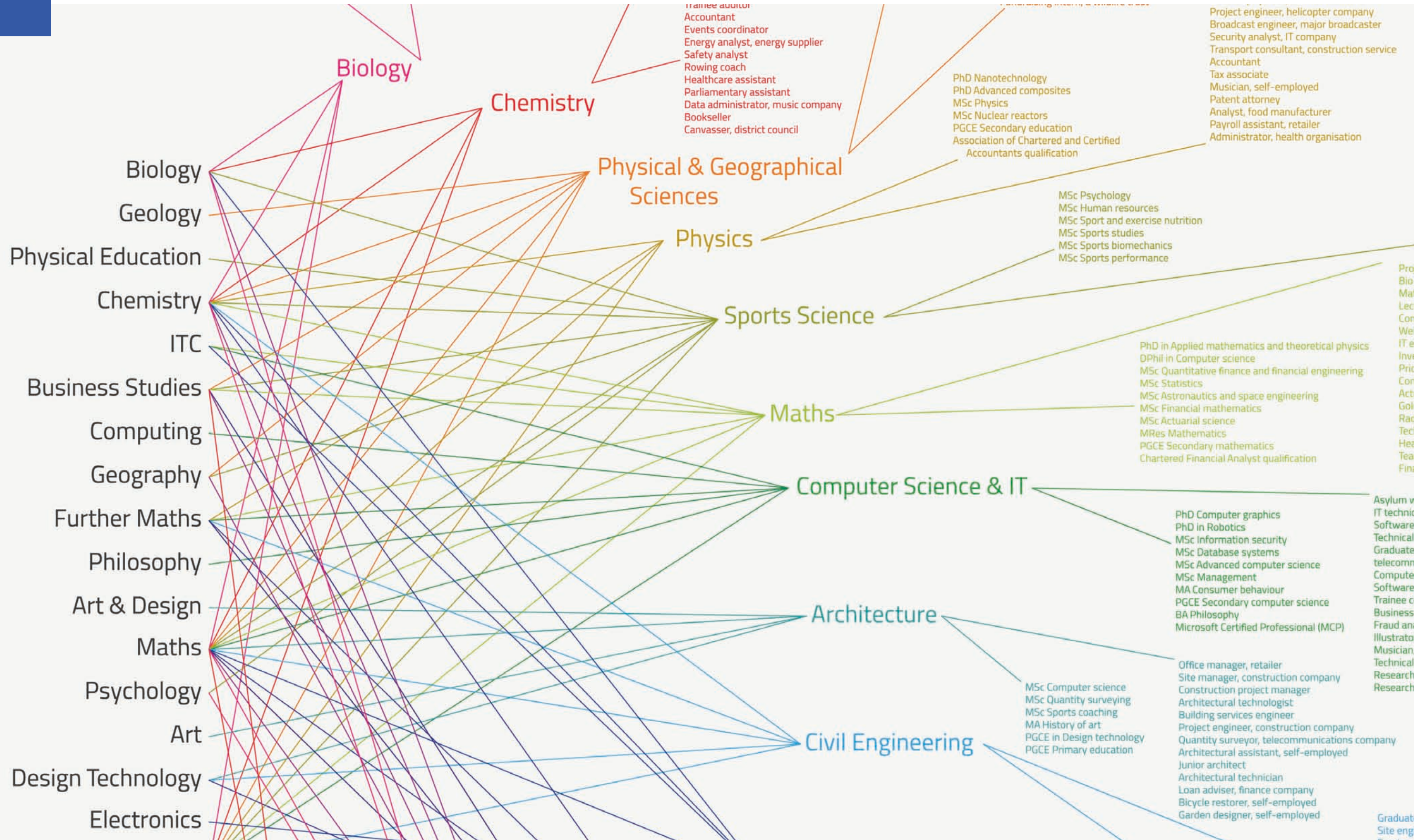
1. **Ingeniaritza eta Arkitektura**
2. **Zientzia**
3. Osasunaren Zientziak*
4. Gizarte Zientziak* eta Juridikoak
5. **Arteak**

(*) Oharra: Zientzia- eta teknologia-adarrak baldin badira ere, nazioartean kontsultaturiko erreferentziek ez dituzte STEM lanbideekin lotzen. Normalean, osasun-ikasketa hauek aukeratzen dituenak laguntzeko bokazioarekin egiten du. Hala ere, kopuru esanguratsu bat profesionalki dedikatzen da zientzia-izaera duten jardueretara. Beraz, kasu batzuetan eredu profesionalen iturri izan daitezke.

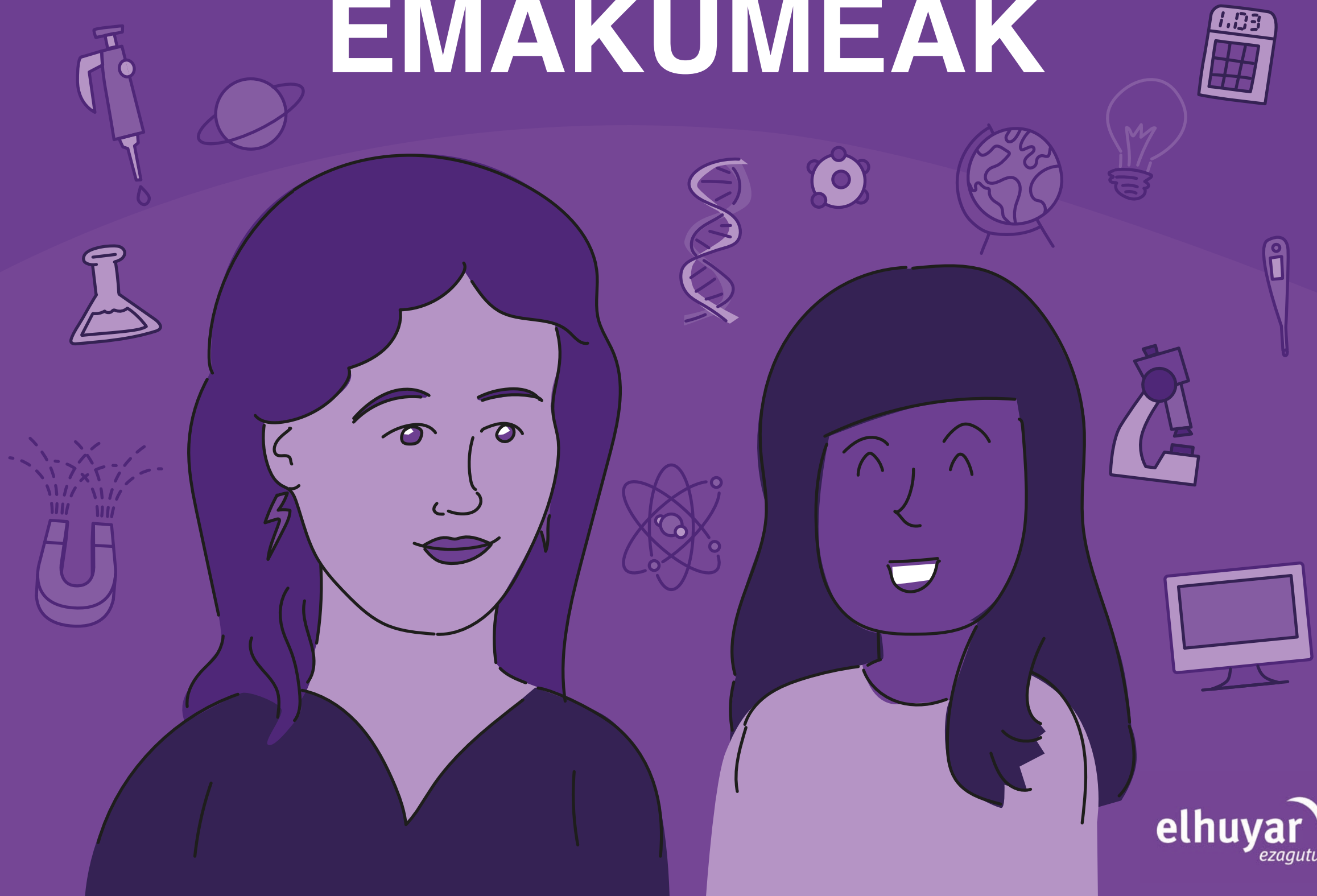


The Amazingly Enormous STEM Careers Poster

UK-ko hezkuntza-sistemaren eta gizartearen beharren arabera



STEAM, NESKAK ETA EMAKUMEAK



STEAM, NESKAK ETA EMAKUMEAK

- Emakume eta nesken egoera munduan.
- Emakumeen egoera STEM ikasketetan.
- Emakumeen parte-hartzearen faktoreak.
- Emakumeen STEMekiko interesa sustatzea.

Emakume eta nesken egoera munduan

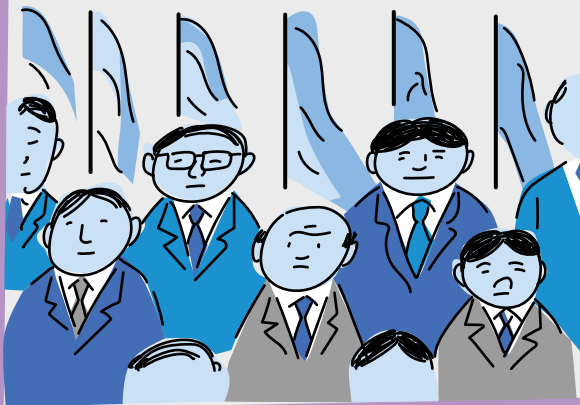
Mundu osoan



emakumeek berdintasunik eza eta pobrezia handiagoa pairatzen dituzte.

Eragina duten faktoreak:

• Faktore sozialak, kulturalak eta politikoak.



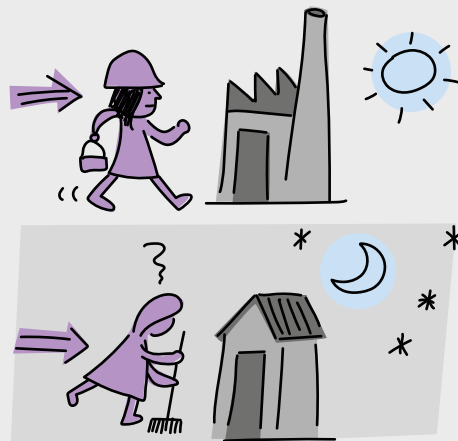
• Diru-sarreretako desberdintasuna eta soldata-arrakala.



• Neskek hezkuntzara iristeko aukera gutxiago dute.



• Lanaldi bikoitza.



Munduan gosea modu kronikoan pasatzen duten pertsonen % 60 emakumeak dira.



Iturria:
The World's Women
2015.
Trends and Statistics.
UN



Emakumeen egoera STEM ikasketetan

Neskak oso garaiz geratzen dira atzera STEM hezkuntzan,

lehen hezkuntzatik, jada, gaiarekin lotutako jolasetan.

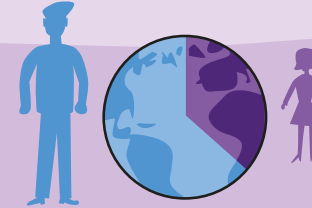


Goi-irakaskuntzan, alde horiek gorantz doaz.

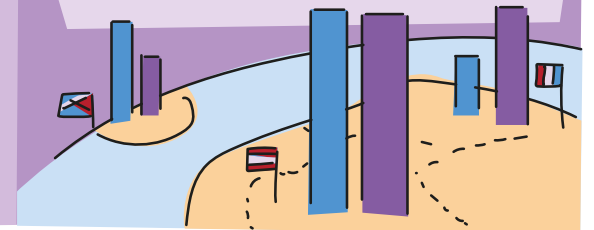
Neskek interesa galtzen dute, gero eta gehiago, nerabegaroko lehen eta azken urteetan.



STEMeko goi-mailako hezkuntzan, neskak % 35 baino ez dira, munduan.

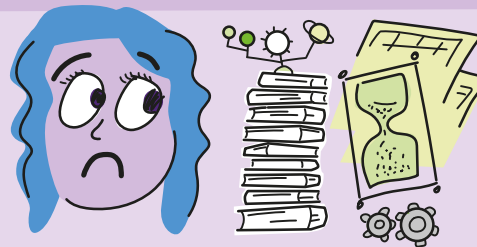


Emakumeen ordezkartzari dagokionez, STEM ikasketetan alde handiak daude estatu batetik bestera, eta horrek iradokitzen du testuinguru-faktoreek eragina dutela.



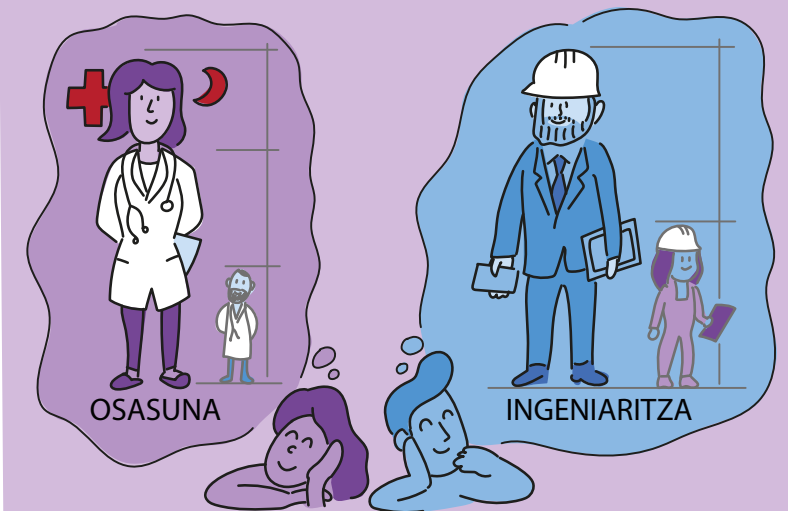
Unibertsitate- eta lan-garaiko STEM diziplinetan, **uzte-portzentaia** askoz **handiagoa** da emakumeen artean.

Emakumeek ez dituzte STEM profesioak hautatzen, nahiz eta denbora eta ahalegin handia egin haien hezkuntzan.



PISA 2015:

Osasun-arloko profesioetan lanean euren burua ikusten zutenen artean, **neskak hiru aldiz gehiago** ziren mutilak baino; aldiz, euren burua **ingeniaritzan** lanean ikusten zutenen artean, **mutilak bi aldiz gehiago** ziren neskak baino.



Arrazoiak:

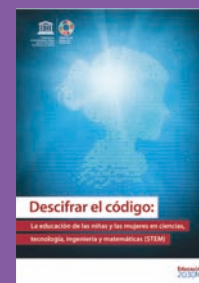
- Izaera femeninoarekin batera ezina izatearen pertzepzioa.



- Emakumeei, sozialki, familia-zaintzak esleitzea.



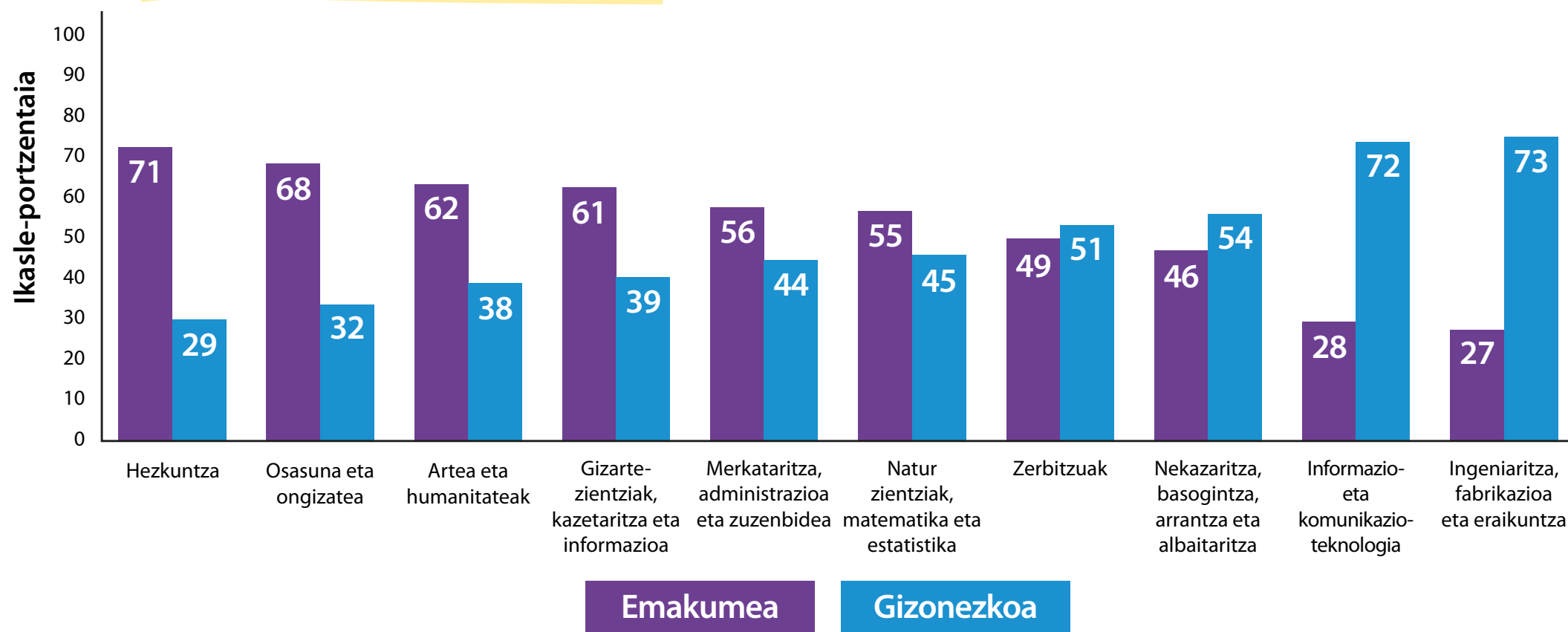
- Lan-baldintzak eta lan-giroa.



Iturria: "Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)". UNESCO, 2019.

Mundu mailako datuak

Goi-irakaskuntzako ikasketa-alarretan alde esanguratsuak generoari dagokionez.

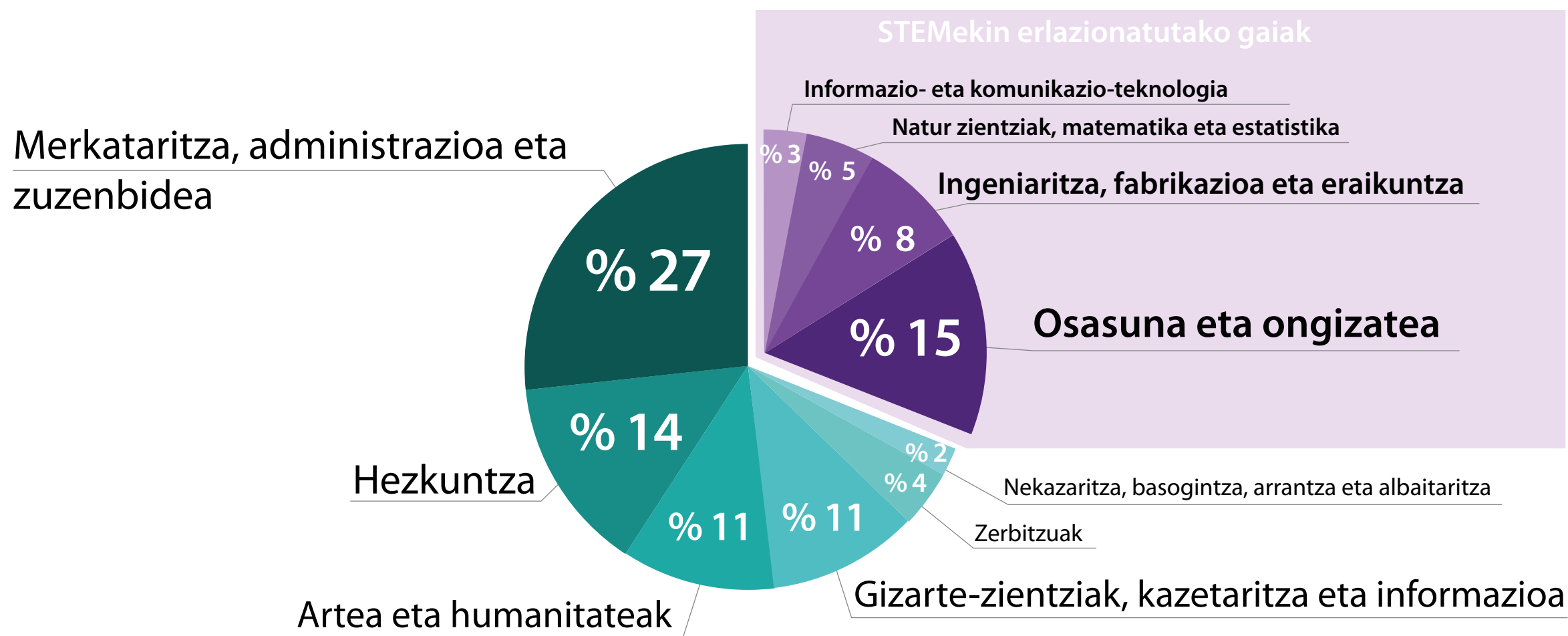


Goi-irakaskuntzako ikasle emakume eta ikasle gizonen arteko proportzioa, ikasketa-arloa, eta munduko batez bestekoa

Iturria: "Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)". UNESCO, 2019.

Mundu mailako datuak

Ikasle emakumeen artean % 30ek baino ez ditu hautatzen STEM arloko ikasketak goi-irakaskuntzan



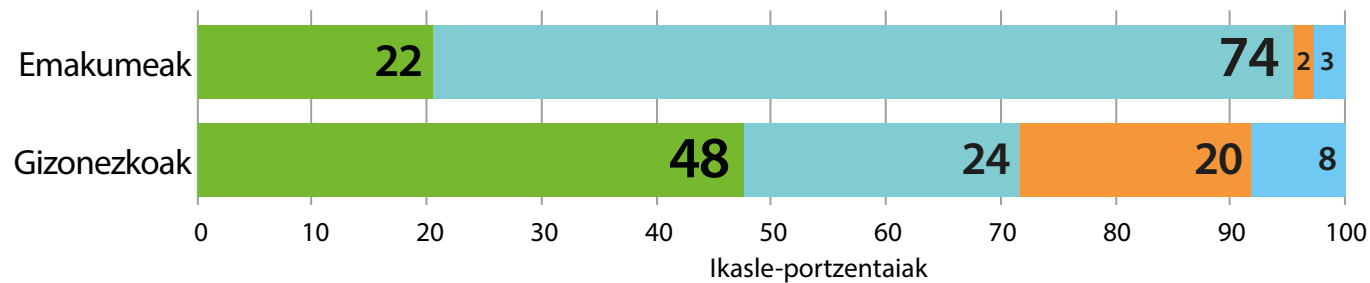
Goi-irakaskuntzako ikasle emakumeen banaketa, ikasketa-arloka, eta munduko batez bestekoa

Iturria:

“Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)”. UNESCO, 2019.

Mundu mailako datuak

Zientzia-ikasketak egin nahi dituzten 15 urteko neska gehienek osasun-alarrean lan egitea espero dute.



Zientzia- eta ingeniari-alarreko profesionala izateko aukera.

Osasun-alarreko profesionala izateko aukera.

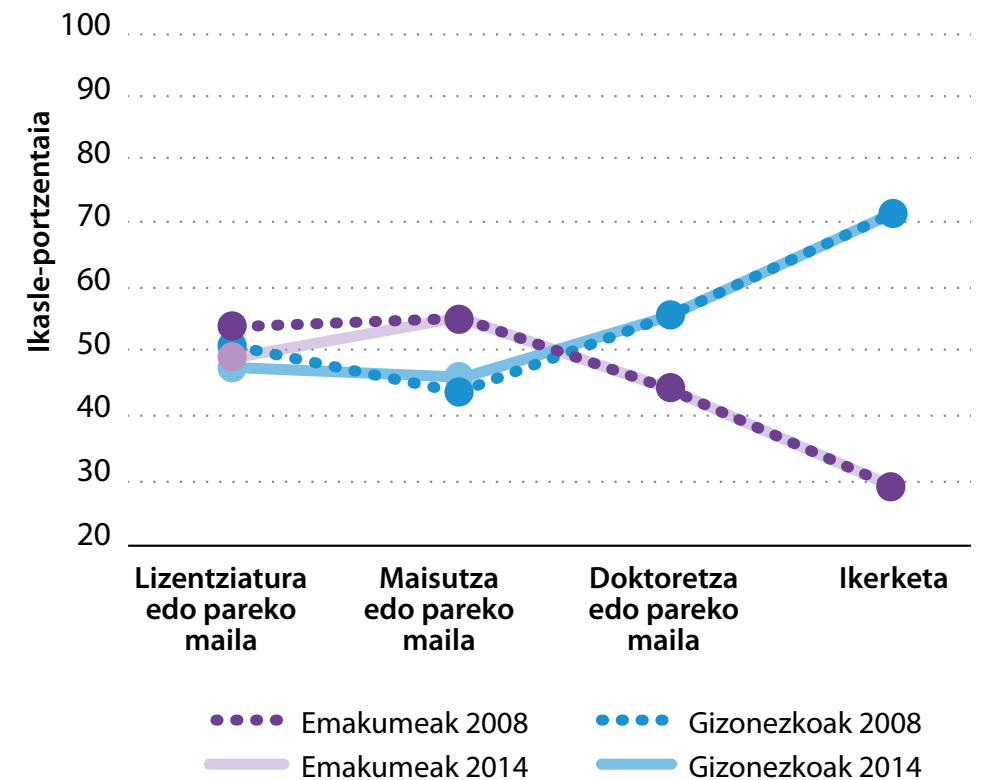
IKTetan profesionala izateko aukera.

Zientziako edo haren inguruko lanetako teknikari profesionala izateko aukera.

Zientzia-ikasketetako ikasleen (15 urteko adina) aukerak, munduko batez bestekoak.

Iturria: PISA 2015 (OCDE) ¹⁷

Genero-arrakala nabarmen handitzen da ikertzaile emakume eta gizonen eta zientzialari emakume eta gizonen artean.



Goi-irakaskuntzan eta ikerketan emakume eta gizonezkoen arteko proportzioa, munduko batez bestekoa.

Iturria: UNESCO 2008-2014 ¹¹

STEAM bokazioen jeitsiera, EAEn

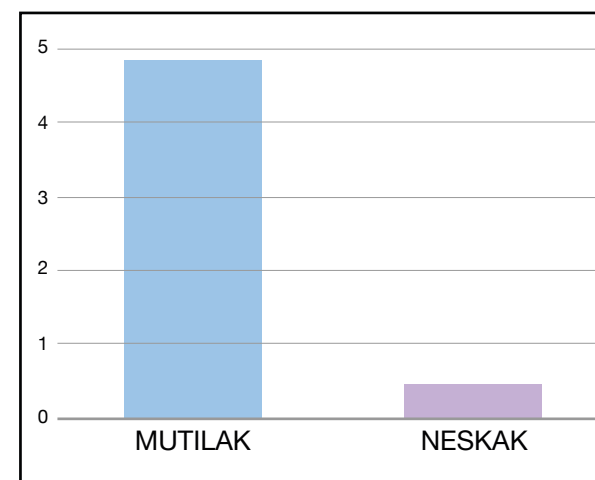
Segregazio horizontala oro har (emakume eta gizonen banaketa ezberdina esparruaren arabera), eta emakume gutxi STEM karreretan

	Gizonezkoak		Emakumezkoak		Guztira
	Kopurua	%	Kopurua	%	Kopurua
Arteak eta giza zientzia	2.328	% 38	3.868	% 62	6.196
Zientzia	1.958	% 48	2.136	% 52	4.094
Osasunaren zientzia	2.062	% 24	6.690	% 76	8.752
Gizarte eta lege-zientzia	13.561	% 42	19.059	% 58	32.620
Ingeniaritza eta arkitektura	10.958	% 73	4.137	% 27	15.095
GUZTIRA	30.867	% 46	35.890	% 54	66.757

Euskal AEko unibertsitateetan matrikulatutako ikasleak. 2017/18.

*Graduak, masterrak eta doktoretzak.

Iturria: Eustat. Unibertsitatearen estatistika



PISA 2015
IKT karrerarako asmoak:
Mutilen % 4,8
Nesken % 0,4

According to PISA 2015 results, 4,8% of boys and 0,4% of girls expect an ICT career.

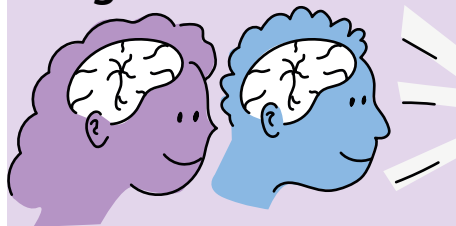
Emakumeen parte-hartzearen faktoreak

STEM ikasketetako emakumeen parte-hartzean, etekinean eta aurrerapen-mailan eragina duten faktoreen marko ekologikoa

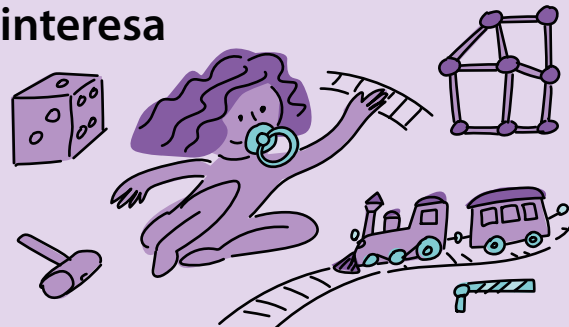


Faktore indibidualak, familiakoak eta parekoenak

Ikasketa-prozesuan sexuaren arabera neurona-diferentziarik ez dago

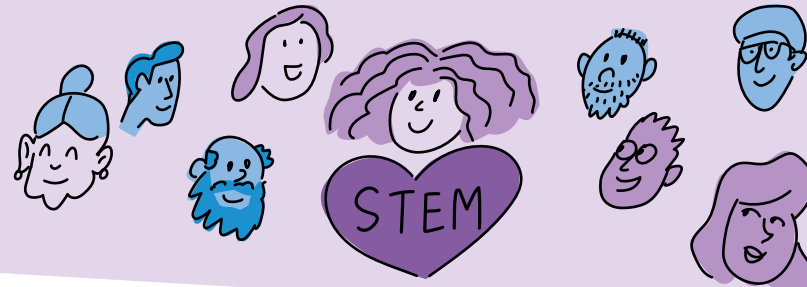


Ikerketek iradokitzen dute haurtzaroan indartzea neskek STEMekiko duten interesa



FAMILIAREN ETA PAREKOEN FAKTOREAK

Neskek STEMekiko duten jarreran, rol garrantzitsua betetzen du familiak eta haren inguruneak



ERAGITEN DUTEN FAKTOREAK:

• Usteak eta gurasoen espektatibak



• Aita-amen hezkuntza-mailak eta lanbideak



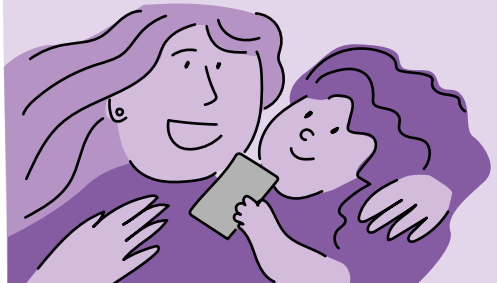
• Etxeko babes-maila



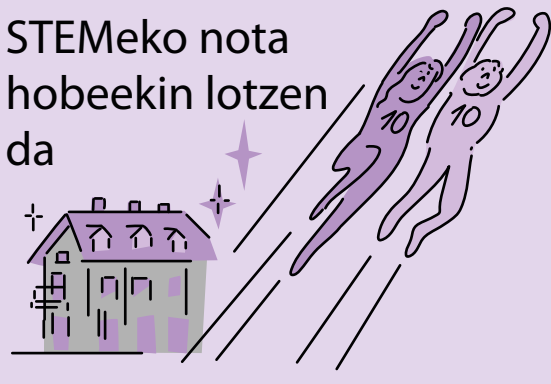
• Sinesmen tradizionaleko gurasoek, neska eta mutilak desberdin tratatzen dituztenek, STEM gaitasunei buruzko estereotipo negatiboak indartu ditzakete



• Nagusien espektatibek eragin handia dute gaztetxoek karrerak hautatzerakoan



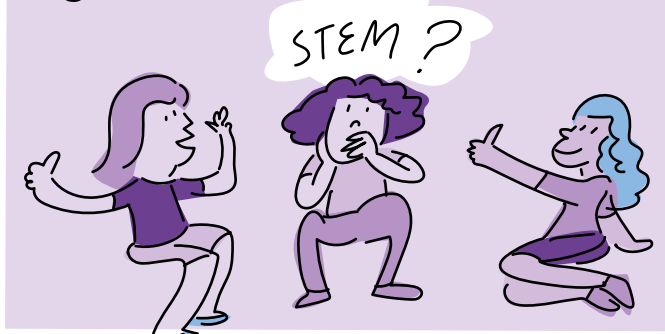
• Familiaren egoera sozioekonomikoa STEMeko nota hobeekin lotzen da



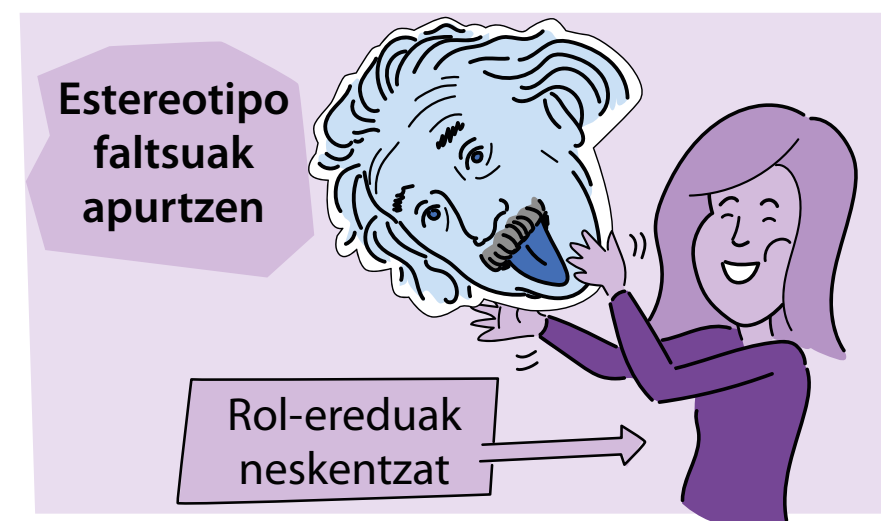
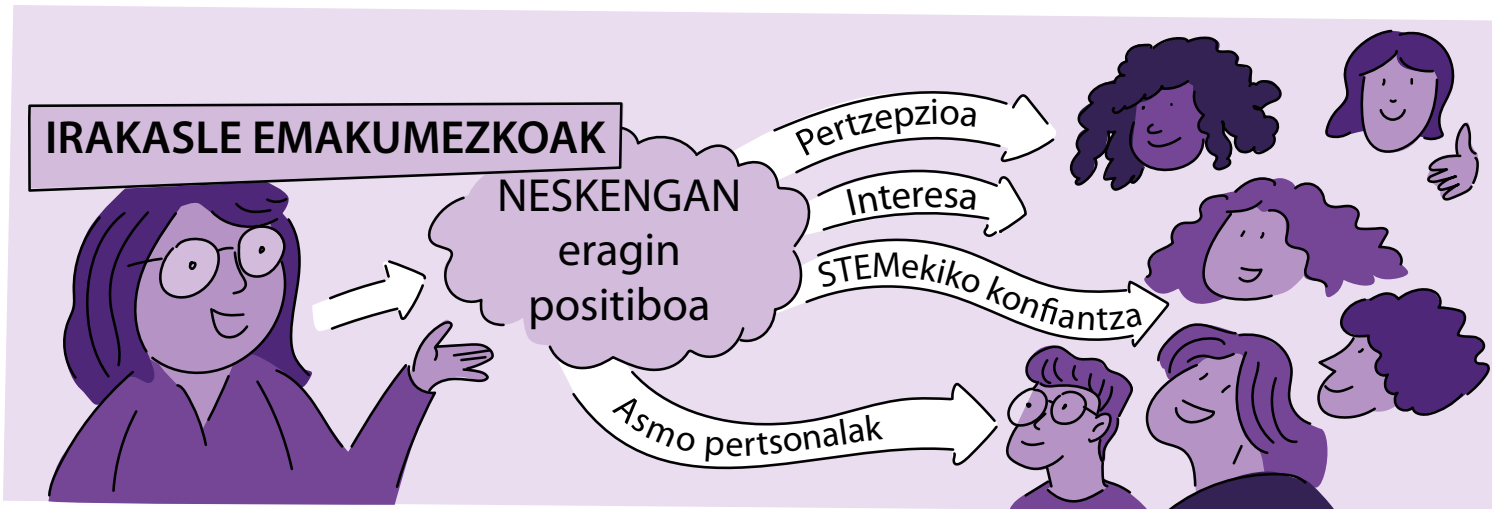
• Familiaren egoera soziokulturalak ere eragiten du neska eta mutilen STEM etorkizunean



• PAREKOEK, batez ere femeninoek, eragina dute neskek STEMekiko interesa agertzerakoan



Eskola-faktoreak



IRAKASLEAK

Irakasleen uste eta jarrerak neskengan eragin handia dute STEM ikasgaietan.

Ezinbestekoa da arreta jartzea geletako genero-dinamikei eta eskola-inguruneari.

TALDE-LANA

Eskola-materialek eta eskola-planek emakume eta neskei buruzko mezu positiboak jaso behar dituzte, gai interesgarriak, galderak eta praktikak jasoz.

GAI INTERESGARRIAK

NESKENGAN STEM-EKIKO INTERESA HOBETZEN DU:

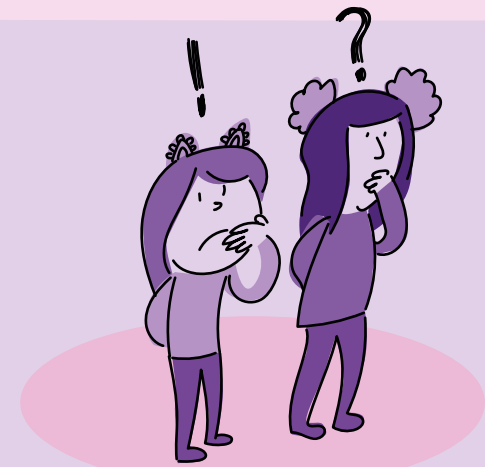
- Esperientziak
- STEMekin lotutako **bizitza errealak**

NESKENGAN STEM-EKIKO INTERESEAN NEGATIBOKI ERAGITEN DU:

- Genero-joerak
- Estereotipoak

Faktore sozialak

Kultura- eta gizarte-arauek nesken jomugan eragiten dute.



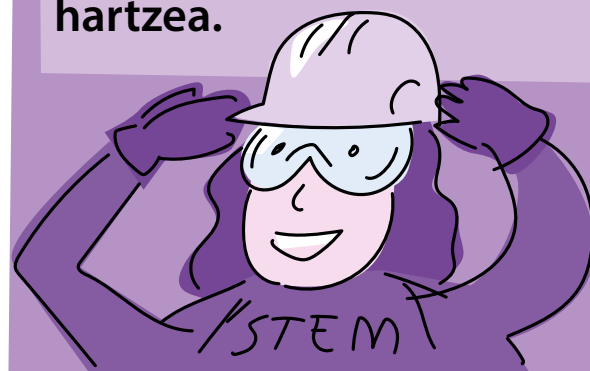
Genero-berdintasuna duten estatuetan neskek STEMekiko jarrera positiboagoa dute.



Genero-berdintasunerako neurriek:

- kuotek
- pizgarriek
- ...

areagotu egiten dute neskek STEMen parte hartzea.



Hedabideetako genero-estereotipoek eragina dute nesken, mutilen eta helduengan.

Emakumeen STEMekiko interesa sustatzea

STEM hezkuntzan neska eta emakumeek arreta eta konpromisoa mantentzen laguntzeko esku-hartzeak



Eskola mailako eta maila sozialetako parte-hartzeak

ESKOLA

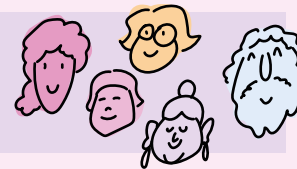
- Sistema hobetu.
- Irakasleak trebatu, formakuntzak, mistoa.



NESKEN ARTEAN

'NORTASUN ZIENTIFIKOA' ERAIKI

- ZIENTZIA PERTSONA GUZTIENTZAT dela azaldu.



- Gizonezkoen hierarkiak saihestu.



- Jarrera/jokabide praktiko eta teorikoetan neskak murgildu.



- Esperientziak, laborategia, ordenagailuak, teknologia...

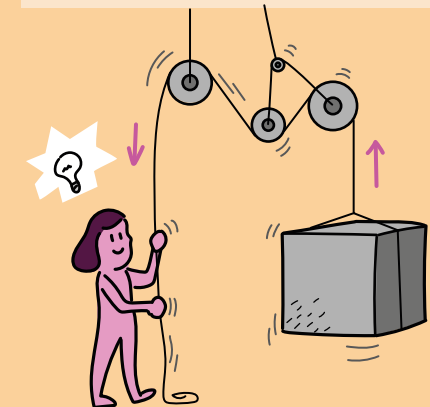
- Eskolaz kanpoko jarduerak.

- Giro segurua eta lasaia sortu.



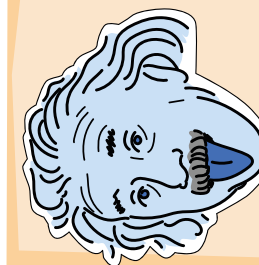
MUSEOAK, ZENTROAK, KANPALEKUAK, BIDAIAK...

Kontzeptu zientifikoak hobeto ulertu.

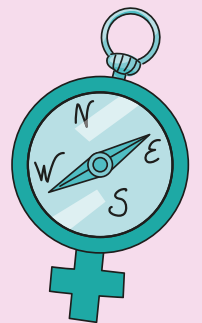


Bizipenen eta jarduera praktikoen bidez ikasi.

Estereotipo negatiboak sahiestea.



Genero-ikuspegitik lanbide-orientazioa eman.



BOKAZIOZKO ORIENTATZAILEEK

- Neskengan STEM motibazioa areagotu dezakete.
- Familiakoekin, lagunekin edo irakasleekin elkarlanean ari daitezke.
- Eskola- eta familia-ekimenetan lagun dezakete.

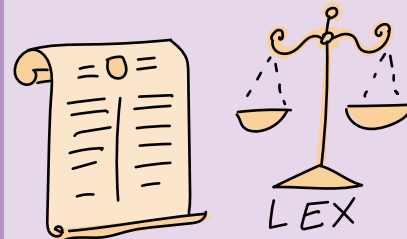


MAILA SOZIALEKO PARTE-HARTZEAK

BEKA gehiago



Politika publikoak eta legegintza



STEM emakumezkoen irudi positiboak



Elkartek sortu



Irakasleentzako gomendioak

STEMekiko gure aurreiritziak ezagutu

Baliteke sesgo inkontzienteak aplikatzea ikasleekiko,



eta batzuei kalte egitea.

Saia gaitzen lokalizatzen ea batzuk **ezberdin** tratatzen ote ditugun,



edo batzuegandik zerbait **gutxiago** itxaroten ote dugun...

Saiatu geure burua bideoz grabatzen, eta **aztertu** gero.



Konfiantzazko harremanak eraiki

Ikasleen gaitasunean konfiantza erakustea positiboa da ikasleentzat.



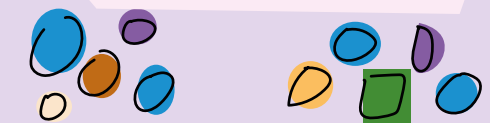
Aprobetxatu ikasleen eskolaz kanpoko interesak

Eskolaz kanpoko eta eskolako STEM esperientzien arteko **loturak** egin.



Animatu ikasleak beren ideiak modu desberdinetan erakustera: aurkezpenak, rol-jokoak, marrazkiak, etab.

Haurrak hainbat modutan taldekatu



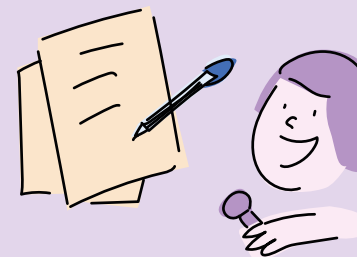
STEM jardueretan, eman ikasleei jatorri, etnia eta hizkuntza

desberdinetako hurrekin lan egiteko aukerak.

STEM profesionalen adibideak aurkeztu

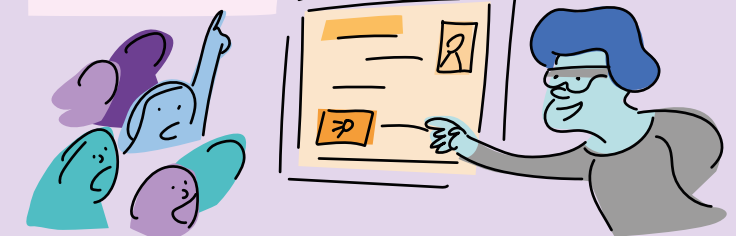
Erakutsi gazteei **aniztasun**-adibideak, zientzialariaren estereotipoa saihestuz.

Jarri harremanetan ikasleak STEM **profesionalekin** (ahal dela, ez dadila izan gizonezko zuria), bai eskolan, bai lantokian.

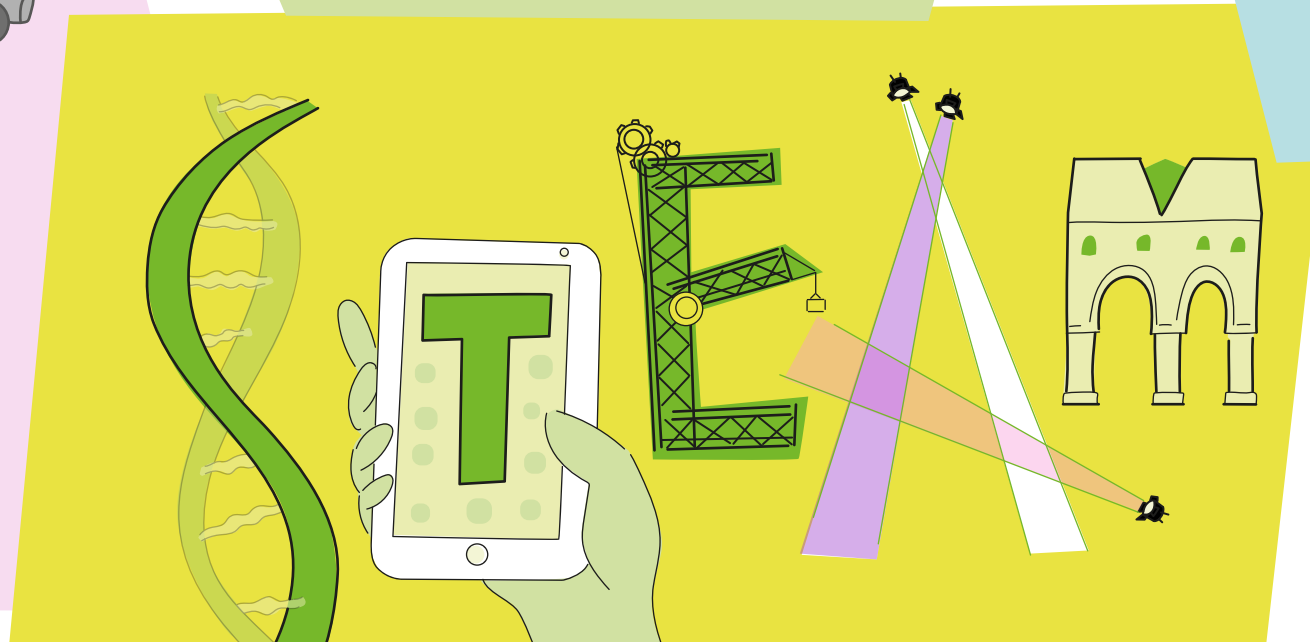
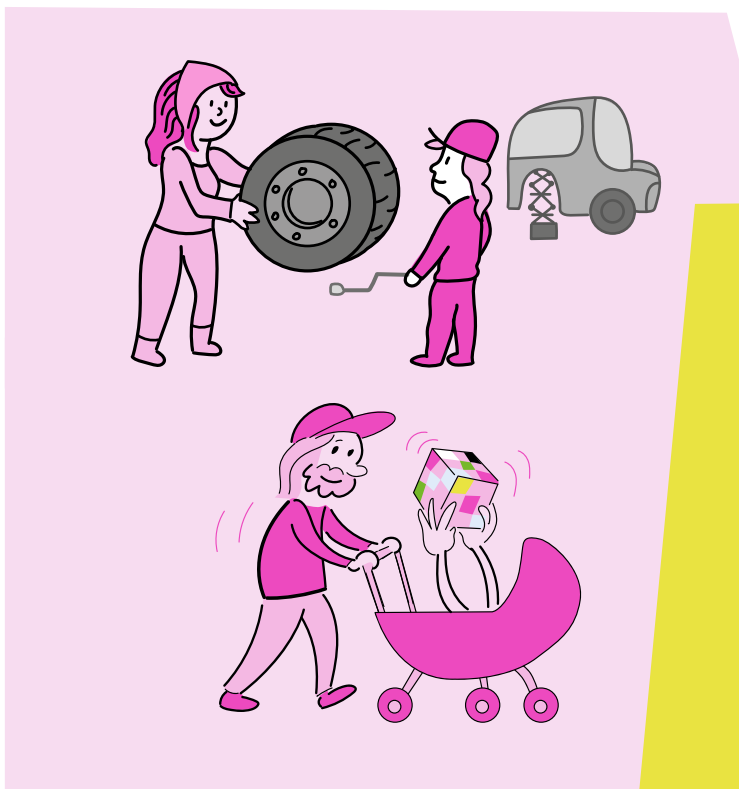


Prestatu elkarrizketatxo bat, galdera pertsonalekin (motibazioak, etab.).

STEMi buruzko albisteak aztertu



Errepasatu ikasleekin mezuak, generoaren eta aniztasunaren ikuspegia kontuan hartuta.



BIZIPIENAK ETA KOMUNITATEA

