

m e t a

b e

r t s

o a

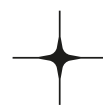
Metabertsoan
ekiteko gakoak

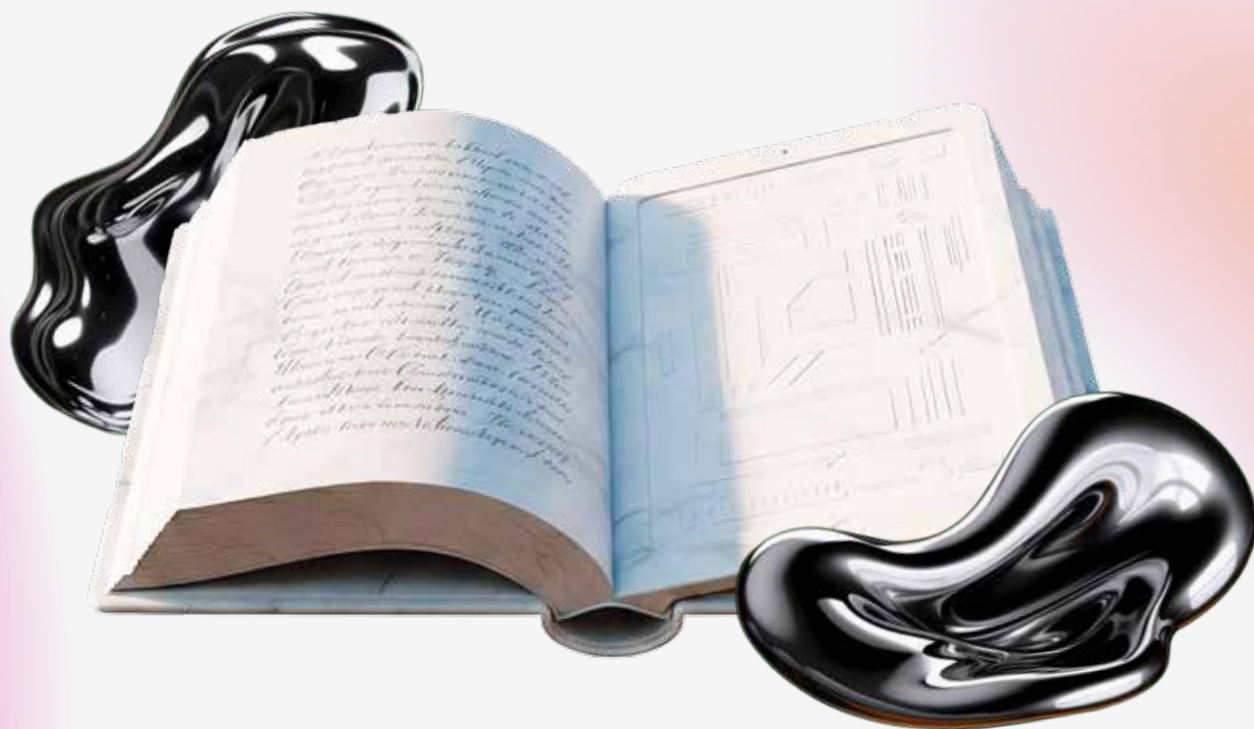


**Metabertsoa
ingurune birtual
murgiltzailea da,
ikaskuntza
aktiboa eta**



**kolaboratiboa
bultzatzen dituen
partekatutako
eremu digitaletan.**





01.

Metabertsoaren sarrera

Gida hau Lanbide Heziketako irakasle eta ikasleei metabertsoaren ulermenean eta erabilera hezitzailean laguntzeko helburuarekin sortu da.



Metabertsoaz hitz egitea ez da teknologia zehatz bati buruz edo moda iragankor bati buruz hitz egitea. Pertsonak mundu digitalarekin elkarreragiteko duten moduan gertatzen ari den aldaketa sakon bati buruz hitz egitea da, eta, ondorioz, nola ikasten duten, lan egiten duten, harremanak sortzen dituzten eta ezagutza eraikitzen duten.

Metabertsoa ez da bat-batean agertzen, ezta berrikuntza teknologiko bakar bati erantzuten ere; interneten, ingurune birtualen, bideojokoen, simulazio profesionalaren, adimen artifizialaren eta ekonomia digitalaren arteko elkargunean sortzen den prozesu luze baten emaitza da.

Eguneroko bizitzan, jada elkarrekin bizi gara gure buruaren irudikapen digitalekin: profilak, lineako identitateak, lanerako espazio birtualak eta hurbiltasun fisikoaren menpe ez dauden komunitateak. Metabertsoak logika hori urrats bat harago eramaten du, espazio tridimentsional iraunkorrak eskainiz, non pertsonak avatar bidez elkarreragiten duten eta errealtatea simulatzen duten (eta kasu batzuetan zabaltzen duten) esperientziak partekatzen dituzten.

Hezkuntzaren esparruan, eta bereziki Lanbide Heziketan, metabertsoak aukera pedagogiko garrantzitsua ordezkatzen du. LH ikaskuntza praktikoan, gaitasun profesionalen garapenean eta lan mundurako hurbilketan oinarritzen da.

Metabertsoak laneko testuinguru errealek erreproduzitzen dituzten prestakuntza-agertokiak sortzea ahalbidetzen du, ingurune fisikoaren arrisku, kostu edo muga logistikorik gabe.

Ez da ikasgela, tailerra edo enpresa ordezkatzea, baizik eta osatzea. Metabertsoak entrenamendurako aurreko espazio bat eta ondorengo sendotze-ingurune bat eskaintzen du, non ikasleek praktikatu, huts egin, hausnartu eta berriro saiatu ahal duten. Gainera, metodologia aktiboak, lankidetzak eta ikasleen inplikazio handiagoa sustatzen ditu beren ikaskuntza-prozesuan.

Gida hau Lanbide Heziketako irakasle eta ikasleei metabertsoaren ulermenean eta erabilera hezitzailean laguntzeko helburuarekin sortu da. Dokumentuan zehar bere jatorriak, bilakaera, ahalbidetzen duten teknologiak, aplikazio hezitzaileak, plataforma garrantzitsuenak eta ezarpenarekin lotutako erronkak aztertzen dira, ikuspegi pedagogiko, kritiko eta LHko ikastetxeen errealtatera egokitu batetik.



02.



Metabertsoaren historia eta bilakaera

- 2.1 Kontzeptuaren jatorria
- 2.2 Lehen mundu birtualak linean
- 2.3 Heldutasun teknologikoa
- 2.4 Metabertsoa gaur egun





Zientzia fikzioaren ideiatik gaur egungo plataformetara: metabertsoak eboluzio handia izan du, hasierako mundu birtual partekatuen kontzeptuetatik abiatuta gaur egun benetako ekosistema teknologiko bihurtu arte, hezkuntzan, ekonomia digitalean eta lanbide heziketan gero eta aplikazio gehiago dituelarik.

2.1

Kontzeptuaren jatorria

“Metabertsoa” terminoa 1992an erabili zuen lehen aldiz Neal Stephenson idazleak *Snow Crash* eleberrian. Bertan, avatar bidez eskuragarri dagoen mundu birtual tridimentsional partekatu bat deskribatzen zen, non pertsonak elkarreragin, lan egin, sozializatu eta ekonomia propio bat garatu zezaketen. Zientzia-fikziozko lana izan arren, planteatzen zituen ideia askok harrigarriro gaurkotasuna dute.

Eleberriak identitate digital iraunkorra, espazio birtual partekatuak eta errealitate fisikoaren eta digitalaren arteko bereizketa bezalako kontzeptuak

aurkeztu zituen. Garai hartan futuristak ziruditen ideia horiek, gaur egun hezkuntza-, gizarte- eta teknologia-eztabaiden parte dira.

Terminoa bera baino harago, partekatutako mundu birtualen ideia lehenagokoa da. Testuinguru militar edo aeronautikoetan erabilitako lehen simulagailu informatikoetatik hasi eta hirurogeita hamarreko eta laurogeiko hamarkadetako ingurune grafiko esperimentaletaraino, jada bazegoen hainbat pertsonak aldi berean elkarreragin zezaketen espazio digitalak sortzeko interesa.

2.2

Lehen mundu birtualak linean

Interneten hedapenarekin batera, laurogeita hamarreko hamarkadan eta bi milarren hasieran, erabiltzaile anitzeko ingurune iraunkorrek agertzen hasi ziren. *Ultima Online* edo *EverQuest* bezalako bideojokoek erakutsi zuten milaka pertsona modu jarraituan bizi zitezkeela mundu digital berean.

Mugarri garrantzitsuenetako bat *Second Life* izan zen, 2003an abiarazia. Bideojoko tradizionalen aldean, ez zuen helburu itxirik ezta aurrez definitutako narratibarik ere. Espazio sozial ireki bat

zen, non erabiltzaileek eraikinak sortu, ekitaldiak antolatu, eskolak eman, negozioak sortu eta benetako ekonomia birtual bat garatu zezaketen.

Unibertsitate eta hezkuntza-zentro askok *Second Life* ikaskuntza-ingurune gisa esperimentatu zuten. Garai hartako teknologiak mugak bazituen ere, jada erabilera hezitzaileak esploratzen ari ziren, hala nola ikasgela birtualak, simulazio sozialak edo urrutiko prestakuntza ingurune tridimentsionaletan.

07



2.3

Heldutasun teknologikoa

2010eko hamarkadan konbergentzia teknologiko erabakigarri bat gertatu zen. Motor grafikoek nabarmen egin zuten aurrera, 3D ingurune errealistagoak eta irisgarriagoak ahalbidetuz. Gailu mugikorrek orokortu egin ziren, eta komunikazio-sareek ahalmena eta egonkortasuna handitu zituzten.

Aldi berean, errealitate birtualak berpizkunde bat bizi izan zuen, ikusmen-gailu merkeagoen agerpenari eta enpresa teknologiko handien

inbertsioari esker. Horri blockchainaren garapena gehitu zitzaion, jabetza digital egiaztagarria eta ekonomia birtual deszentralizatuak ahalbidetu zituen.

Aurrerapen multzo horrek metabertsoaren kontzeptua teorikoa izatetik plataforma errealean gauzatzera pasatzea ahalbidetu zuen. 2021ean, Facebookek Meta izena hartzeak terminoa behin betiko popularizatu zuen, eta eztabaida publiko, hezitzaile eta enpresarialaren erdigunean kokatu zuen.

2.4

Metabertsoa gaur egun

Gaur egun ez dago metabertso bakar bat, baizik eta helburu desberdinak dituzten ingurune eta plataforma anitz. Batzuk entretenimendura bideratuta daude, beste batzuk simulazio industrialera, beste batzuk prestakuntzara eta beste batzuk ekonomia digitalera.

Zatiketa horrek ondorio garrantzitsuak ditu hezkuntzarako. Alde batetik, elkarreragingarritasuna eta estandar komunak sortzea zailtzen du. Bestetik, testuinguru hezitzaile, lanbide-familia eta helburu pedagogiko bakoitzera egokitutako tresnak aukeratzea ahalbidetzen du.

Lanbide Heziketarako, aniztasun hori aukera bat da: lan-munduarekin hurbilekoak diren ingurune errealistak lantzea ahalbidetzen du, eta ekoizpen-ehunaren benetako beharretara lerrokatuta daudenak.



03.

Metabertsoaren funtsezko teknologiak

- 3.1 Errealitate birtuala (EB)
- 3.2 Errealitate areagotua (EA)
- 3.3 Errealitate mistoa (EM)
- 3.4 Adimen artifiziala (AA)
- 3.5 Blockchaina eta ekonomia digitala
- 3.6 Hodeiko konputazioa, edge computing-a eta konektibitatea



Metabertsoa ez da teknologia bakar batean oinarritzen, baizik eta hainbat teknologiaren konbinazioan. Horiek guztiek batera esperientzia murgiltzaileak, interaktiboak eta iraunkorrak sortzea ahalbidetzen dute. Teknologia horiek ulertzea funtsezkoa da irakasleek beren potentzial hezitzailea eta mugak baloratu ahal izateko.

3.1

Errealitate birtuala (EB)

Errealitate birtualak ingurune guztiz digitalak sortzen ditu, non erabiltzailea betaurreko edo ikusmen-gailuen bidez murgiltzen den.

Presentziaren sentsazioa, hau da, benetan ingurune horren barruan egotearen pertzepzioa, bere balio hezitzaile handienetako bat da.

Ikasleek objektu, pertsona eta agertoki birtualekin elkarreragiten dutenean eta erantzun koherenteak jasotzen dituztenean, ikaskuntza esperientzial bihurtzen da. Lanbide Heziketan, errealitate birtualak arrisku-egoerak, industria-prozesu konplexuak edo zeregin tekniko delikatuak simulatzea ahalbidetzen du, ikaslea arriskuan jarri gabe.

10



3.2

Errealitate areagotua (EA)

Errealitate areagotuak informazio digitala ingurune fisikoaren gainean gainjartzen du. Errealitate birtualaren aldean, ez du errealitatea ordezkaten, baizik eta osatu egiten du. Lanbide Heziketan, EA bereziki erabilgarria da benetako praktikak

aberasteko: makineriarako jarraibide bisualak, eskema interaktiboak, denbora errealeko datuen bistaratzea edo esku-hartze tekniko batean urruneko laguntza.



3.3

Errealitate mistoa (EM)

Errealitate mistoak elementu birtualak eta espazio fisikoa uztartzen ditu, biak modu integratuan elkarreragitea ahalbidetuz. Bere aplikazioa gero eta ohikoagoa da industria- eta lan-inguruneetan, non instalazio errealen gainean gainjarritako hologramak eta 3D ereduak erabiltzen diren.

3.4

Adimen artifiziala (AA)

Adimen artifiziala makina batek informazioa ikasi, aztertu eta erabakiak hartzeko gai denean gertatzen da, pertsona batek pausoz pauso zer egin behar duen esan gabe. Adibidez, zure galderei erantzuten dien laguntzaile birtual bat, edukiak gomendatzen dizkizun aplikazio bat edo prozesu tekniko batean akatsak detektatzen dituen programa bat. Ikasleei hobeto ikasten lagun

diezaieke, edukiak beste modu batean azalduz edo irakaslea aurrean ez dagoenean zalantzak argituz. Irakasleek, berriz, tresna hauek erabil ditzakete klase dinamikoagoak sortzeko, edukiak maila desberdinetara egokitzeko eta ikasleek non behar duten laguntza gehiago antzemateko. Teknologiak ez du irakaslea ordezkatzen, baina bai ikaskuntza hobetzeko tresna gehiago eskaintzen dizkio.

3.5

Blockchaina eta ekonomia digitala

Blockchainak jabetza digital egiaztagarria izateko aukera sartzen du. Hezkuntzaren esparruan, bere interes nagusia gaitasunen ziurtapenean, identitate digitalean eta Web3rekin lotutako eredu ekonomiko berriak ulertzean datza.



3.6

Hodeiko konputazioa, edge computing-a eta konektibitatea

Esperientzia murgiltzaileek abiadura handiko eta latentzia baxuko sareak behar dituzte. Hodeiko konputazioak eta edge computing-ak datu-bolumen handiak prozesatzea eta ingurune birtualen egonkortasuna bermatzea ahalbidetzen dute.

Konektibitate aurreratua, hala nola 5G sareak, funtsezko faktorea da metabertsoa testuinguru hezitzaileetan irigarria, arina eta erabilgarria izan dadin.





04.

Metabertsoaren aplikazio hezitzaileak Lanbide Heziketan

- 4.1 Metabertsoa ikaskuntza-ingurune gisa
- 4.2 Metabertsoaren abantaila espezifikoak Lanbide Heziketan
- 4.3 Aplikazioak lanbide-familien arabera
- 4.4 Jarduera didaktikoen diseinua metabertsoan
- 4.5 Ikaskuntzaren ebaluazioa ingurune murgiltzaileetan

Metabertsoa ikaskuntza-ingurune gisa

Lanbide Heziketa ikaskuntza-eredu nagusiki praktiko batean oinarritzen da, benetako gaitasun profesionalak eskuratzera eta enplegarritasunera bideratua. Testuinguru honetan, metabertsoa ikaskuntza-ingurune osagarri gisa aurkezten da, egoera profesionalak modu seguruan, kontrolatuan eta errepikagarrian birsortzea ahalbidetzen duena.

Beste baliabide digital batzuek ez bezala, metabertsoa ez da informazioa edo edukiak erakustera mugatzen, baizik eta ikaslea testuinguru simulatu baten barruan kokatzen du,

non jardun, erabakiak hartu eta arazoak konpondu behar dituen. Industria-tailerak, lantegiak, bulego teknikoak, instalazio elektrikoak edo bezeroarentzako arretako espazioak birtualki birsortu daitezke errealismo-maila handiarekin.

Ingurune mota hauek ikaskuntza esperientziala sustatzen dute: ikasleek eginez ikasten dute, huts eginez eta beren jardunari buruz hausnartuz. Akatsa elementu zigortzaile izatetik ikaskuntza-aukera bihurtzen da, bereziki baliotsua dena Lanbide Heziketan.



Metabertsoa ingurune murgiltzaile gisa aurkezten da, Lanbide Heziketan ikaskuntza praktikoaren aukerak zabaltzen dituen; izan ere, benetako lan-egoerak simulatzea, testuinguru seguruetan gaitasunak garatzea eta esperientzian, elkarreraginean eta teknologian oinarritutako irakaskuntza-modu berriak esploratzea ahalbidetzen du.

4.2

Metabertsoaren abantaila espezifikoa Lanbide Heziketan

Lanbide Heziketan metabertsoa erabiltzeak abantaila pedagogiko argiak dakartza. Lehenik eta behin, zeregin arriskutsuak edo konplexuak modu seguruan simulatzea ahalbidetzen du. Maniobra elektrikoak, altuerako lanak, makineria astunaren mantentzea edo larrialdi-egoerak arrisku fisikorik gabe entrenatu daitezke.

Bigarrenik, kostuen murrizketan laguntzen du. Praktika askok material garestiak, kontsumigarriak edo ekipamendu mugatua behar dute. Simulazio birtualak baliabideen higadurarik gabe prozedurak entrenatzea ahalbidetzen du, praktikaren maiztasuna handituz.

Beste abantaila garrantzitsu bat da espazio-, denbora- edo araudi-mugen ondorioz mundu errealean birsortzea zaila izango litzatekeen esperientzietarako sarbidea ematen duela. Metabertsoak muga horiek hausten ditu eta eskuragarri dauden prestakuntza-egoeren aniztasuna handitzen du.

Motibazioaren ikuspegitik, ingurune murgiltzaileek ikasleen konpromisoa handitzen dute. Presentziaren sententzioak eta ikaskideekin elkarreraginak parte-hartze aktiboa eta lankidetzalana sustatzen dituzte.

15

4.3

Aplikazioak lanbide-familien arabera

Metabertsoak ia lanbide-familia guztietan aplikazioak eskaintzen ditu, nahiz eta erabilera eta ikuspegia prestakuntza-eremu bakoitzean garatu beharreko gaitasunen arabera aldatu:

- ✦ **Administrazioa eta kudeaketa** ————— Enpresa baten funtzionamendua simulatzeko bulego birtualak sortu daitezke. AAK datuak aztertzen, aurreikuspenak egiten edo zereginak automatizatzen laguntzen du, eta blockchain-a kontratu digitaletarako, fakturaziorako eta trazabilitaterako erabiltzen da.
- ✦ **Jarduera fisikoak eta kirolak** ————— Errealitate birtualrak (EB) teknikak eta egoerak arriskurik gabe entrenatzeko aukera ematen du; errealitate areagotuak (EA) jarrerak unean bertan zuzentzen ditu, eta AAK errendimendu fisikoa eta ikasleen bilakaera aztertzen ditu.
- ✦ **Nekazaritza** ————— Metabertsoak nekazaritza-ustiategiak simulatzea ahalbidetzen du. AAK uzta eta izurriteak aurreikusten laguntzen du; EAK makineria erabiltzen eta mantentzen laguntzen du, eta hodeira konektatutako sentsoreek lurzorua kontrola hobetzen dute.
- ✦ **Arte grafikoak** ————— 3D ingurune birtualetan diseinuak lantzen dira, inprimatu aurretik amaierak probatzen dira, eta AAK edizioan, erretoketan eta eduki bisualen sorkuntzan laguntzen du.
- ✦ **Arteak eta artisautza** ————— EBk piezak fabrikatu aurretik diseinatu eta ikusteko aukera ematen du. EAK azken emaitza ikusten laguntzen du, eta AAK sormen-laguntza eskaintzen du, artisau-lana ordezkatu gabe.
- ✦ **Merkataritza eta marketina** ————— Metabertsoan denda eta erakusleihu birtualak sortzen dira; AAK bezeroen portaera aztertzen du, kanpaina pertsonalizatuak sortzen laguntzen du, eta blockchain-a ordainketa segurueterako eta ekonomia digitalerako erabiltzen da.
- ✦ **Elektrizitatea eta elektronika** ————— EBko simulagailuak instalazio konplexuak ikasteko erabiltzen dira; EAK konponketak pausoz pauso gidatzen ditu, eta AAK akatsak detektatzen eta mantentzea hobetzen laguntzen du.
- ✦ **Energia eta ura** ————— Biki digitalak erabiltzen dira sare energetikoak edo hidraulikoak simulatzeko. AAK kontsumoa optimizatzen du, eta konektatutako sistemek denbora errealean gainbegiratzea ahalbidetzen dute.
- ✦ **Eraikuntza eta obra zibila** ————— Eraikinak eraiki aurretik ibilbide birtualak egiten dira; EAK planoak obra errealean gainean proiektatzen ditu, eta AAK plangintza, segurtasuna eta kostuen kontrola hobetzen ditu.
- ✦ **Fabrikazio mekanikoa** ————— EBn makineria industrialia simulatzen da; AAK kalitate-kontrola eta mantentze prediktiboa egiten laguntzen du, eta hodeira konektatutako sistemek industria-prozesuak optimizatzen dituzte.
- ✦ **Ostalaritza eta turismoa** ————— Bezeroarentzako arreta simulatzen da, helmuga turistikoen bisita birtualak egiten dira, protokoloetan trebakuntza eskaintzen da, eta AAK erreserbak eta hotel-kudeaketa errazten ditu.
- ✦ **Industria erazleak** ————— EBk ikasleak ingurune arriskutsuetan prestatzeko aukera ematen du, arriskurik gabe. AAK segurtasuna eta prozesuen eraginkortasuna hobetzen ditu.

- ✦ **Informatika eta komunikazioak** ————— Metabertsoaren oinarri teknologikoa da: ingurune birtualen garapena, AAren programazioa, hodeiaren kudeaketa, sareak, konektibitatea eta blockchain-a.
- ✦ **Instalazioa eta mantentzea** ————— EAK konponketak denbora errealean gidatzen ditu; AAK matxurak diagnostikatzen laguntzen du, eta hodeiak urrutiko laguntza teknikoa ahalbidetzen du.
- ✦ **Irudi pertsonala** ————— EA bidez makillaje, ile-apainketa edo tratamendu estetikoaren proba birtualak egiten dira, eta AAK gomendio pertsonalizatuak eskaintzen ditu.
- ✦ **Irudia eta soinua** ————— Ikus-entzunezko ekoizpena ingurune birtualetan, eszenatoki digitalak, EA bidez lagundutako edizioa eta metabertsoan egindako emanaldien transmisioa.
- ✦ **Elikagaien industriak** ————— Ekoizpen-prozesuetan trebakuntza simulazioen bidez egiten da; AAK kalitate-kontrola bermatzen du, eta blockchain-ak elikagaien trazabilitatea ziurtatzen du.
- ✦ **Zura, altzariak eta kortxoak** — Altzarien 3D diseinua egiten da; EAK espazio errealean bistaratzea ahalbidetzen du, eta AAK materialen erabilera optimizatzen du.
- ✦ **Itsas-arrantza** ————— Nabigazioaren eta maniobren simulazioa egiten da; AAK arrantza-aurreikuspenak egiten ditu, eta sentzore konektatuek flotaren kontrola ahalbidetzen dute.
- ✦ **Kimika** ————— Laborategi birtualak erabiltzen dira arriskurik gabe esperimendatzeko; prozesu kimikoen simulazioak egiten dira, eta AAK datuen analisia laguntzen du.
- ✦ **Osasuna** ————— Prozedura klinikoen simulazioa egiten da; EB bidez praktika segurua, EA laguntza bisual gisa, eta AA analisi eta diagnostikorako laguntza gisa erabiltzen dira.
- ✦ **Segurtasuna eta ingurumena** ————— Larrialdien simulazioa, arriskuen ebaluazioa, ingurumen-azterketarako AA eta prebentziorako sentzore konektatuak erabiltzen dira.
- ✦ **Gizarte-zerbitzuak** ————— Esku-hartze sozialerako espazio birtualak sortzen dira; hezkuntza-jarduera murgiltzaileak egiten dira, eta AAK arreta pertsonalizatzen laguntzen du.
- ✦ **Ehungintza, jantzigintza eta larrugintza** — Jantzien 3D diseinua, proba birtualak, AAK joerak detektatzea eta ekoizpena hobetzea ahalbidetzen du.
- ✦ **Garraioa eta ibilgailuen mantentzea** — Gidatzearen eta konponketa konplexuen simulazioa egiten da; EAK mantentze-lanak gidatzen ditu, eta AAK matxuren diagnostikoa egiten laguntzen du.
- ✦ **Beira eta zeramika** ————— Diseinu eta proba birtualak egiten dira; labeen eta prozesuen simulazioa erabiltzen da, eta AAK kalitate-kontrola eta akatsen murrizketa laguntzen ditu.

4.4

Jarduera didaktikoen diseinua metabertsoan

Metabertsoak benetako eragin hezitzailea izan dezan, ezinbestekoa da egitura argia duten jarduera didaktikoak diseinatzea. Jarduera egin aurretik, irakasleek ingurunea testuinguruan kokatu behar dute, ikaskuntza-helburuak azaldu eta ikasleak prestatu.

Esperientzia murgiltzailean zehar, irakaslearen rola aldatu egiten da: behatzaile, erraztaile eta gidari bihurtzen da. Jarduera gainbegiratzeko du,

zailtasunak antzematen ditu eta ikaskuntzaren ebidentziak biltzen ditu.

Jardueraren ondoren, hausnarketa funtsezkoa da. Ikasleek aztertu behar dute zer egin duten, zer erabaki hartu dituzten, zer akats egin dituzten eta nola hobetu dezaketen. Fase honek ikaskuntza sendotzen du eta esperientzia birtuala praktika errealarekin lotzea ahalbidetzen du.

4.5

Ikaskuntzaren ebaluazioa ingurune murgiltzaileetan

Metabertsoan egindako ebaluazioak gaitasunetan eta prozesuan jarri behar du arreta, ez soilik azken emaitzan. Ingurune birtualek ikasleen ekintzak, denborak, erabakiak eta estrategiak erregistratzeko aukera ematen dute.

Horrek ebaluazio hezigarri aberatsagoa errazten du, Lanbide Heziketako ikuspegi kompetentzialean lerrokatua. Irakasleek bai errendimendu teknikoa bai gaitasun transbertsalak baloratu ahal dituzte.





05.

Metabertsoaren tresnak eta plataformak

- 5.1 Plataforma motak
- 5.2 Hezkuntzan eta Lanbide Heziketan garrantzitsuak diren plataformak
- 5.3 Edukien sorkuntzarako tresnak

Plataforma motak

Metabertsoaren plataformak beren helburuaren arabera sailka daitezke. Badira entretenimendura eta gizarte-elkarreraginerara bideratutako plataformak, ingurune profesional eta industrialak, eta hezkuntza- edo sorkuntza-plataformak.

Plataforma zentralizatuak enpresek kudeatzen dituzte, azpiegitura eta sarbidea kontrolatuz. Normalean egonkorragoak eta erabiltzeko

errazagoak izaten dira, eta horrek erakargarri egiten ditu hezkuntza-esparruan.

Plataforma deszentralizatuek, blockchain teknologian oinarrituta, jabetza digitala eta gobernantza komunitarioa bezalako kontzeptuak sartzen dituzte. Konplexuagoak izan arren, interesgarriak dira ekonomia digitalarekin lotutako edukiak lantzeko.

Metabertso plataformek eta haien tresnek prestakuntzarako ingurune birtualak sortzea ahalbidetzen dute, esperientzia murgiltzaileak erraztuz.

Hezkuntzan eta Lanbide Heziketan garrantzitsuak diren plataformak

Hezkuntza-esparruan, nabigatzailetik eskuragarriak eta eskakizun tekniko txikiko plataformak nabarmentzen dira. *Mozilla Hubs* edo *Frame* bezalako inguruneek bilera, erakusketa edo jarduera kolaboratiboetarako espazio birtualak sortzea ahalbidetzen dute.

Industria- eta testuinguru teknikoetan, *NVIDIA Omniverse* bezalako plataformek bikien digitalekin eta simulazio profesional aurreratuekin lan egiteko aukera ematen dute, industria-LHarekin oso lerrokatuta daudenak.

Edukien sorkuntzarako tresnak

Metabertso-inguruneen sorrera *Unity* edo *Unreal Engine* bezalako motor grafikoetan oinarritzen da. Tresna hauek prestakuntza-beharretara egokitutako simulazio pertsonalizatuak garatzea ahalbidetzen dute.

Adimen artifizial sortzailearen agerpenak 3D ereduak eta agertokiak sortzea nabarmen erraztu du, irakasleen eta ikasleen parte-hartzea erraztuz sorkuntza-proiektuetan.



06.

Metabertsoaren eragin soziala, ekonomikoa eta kulturala

- 6.1 Eragin soziala: harremantzeko eta ikasteko modu berriak
- 6.2 Eragin ekonomikoa: lan-merkatuaren eraldaketa
- 6.3 Eragin kulturala: sarbidea, aniztasuna eta hizkuntza berriak



Metabertsoa ez da berrikuntza teknologiko hutsa; pertsonak nola harremantzen diren, lan egiten duten, ikasten duten eta gizartean parte hartzen duten moduan eragin sakona duen fenomeno da. Bere eragin soziala, ekonomikoa eta kulturala ulertzea funtsezkoa da ikuspegi hezitzaile kritiko eta arduratsu batetik lantzeko, bereziki Lanbide Heziketan.

6.1

Eragin soziala: harremantzeko eta ikasteko modu berriak

Metabertsoak presentziaren kontzeptua zabaltzen du eta elkarreragin soziala berrantolatzen du. Espazio birtual tridimentsional partekatuak izateko aukerak komunikazio-modu aberatsagoak ahalbidetzen ditu bideo-deiek edo ohiko ingurune digitalek baino. Hezkuntzan, horrek esperientzia parte-hartzaileagoak, kolaboratiboagoak eta hurbilagoak dakar.

Lanbide Heziketako ikasleentzat, ingurune hauek inklusioa susta dezakete, oztopo fisikoak, geografikoak eta, kasu batzuetan, sozialak murrizten baitituzte. Aurrez aurreko ikasgelan rol

pasiboagoa hartzen duten ikasleek ingurune birtualetan segurtasun eta konfiantza handiagoz parte hartzeko aukera aurki dezakete.

Hala ere, eragin positibo hori zuhurtziaz aztertu behar da. Ingurune birtualen erabilera luzatuak galderak sortzen ditu digitalaren eta presentzialaren arteko orekari, denboraren kudeaketari eta ongizate emozionalari buruz. Irakasleen eginkizuna funtsezkoa da ikasleei metabertsoaren erabilera kontziente eta osasungarri batean laguntzeko.

6.2

Eragin ekonomikoa: lan-merkatuaren eraldaketa

Metabertsoaren garapenak aukera ekonomiko berriak sortzen ari da eta sektore tradizionalak eraldatzen ari da. Simulazioa, biki digitalak, prestakuntza murgiltzailea eta esperientzia birtualen diseinua jada industria- eta enpresa-errealitatearen parte dira.

Ingurune birtualen garapenarekin, 3D diseinuarekin, elkarreraginen programazioarekin, zibersegurtasunarekin, identitate digitalen kudeaketarekin edo prestakuntza murgiltzailearekin

lotutako lanbide-profil berriak sortzen ari dira. Aldi berean, lanbide tradizional askok gaitasun digital aurreratuak txertatzen dituzte.

Testuinguru honetan, Lanbide Heziketak funtsezko eginkizuna du. Etengabe aldatzen ari den lan-merkatuarekin ikasleak prestatzeak ez du soilik tresna berrien erabilera irakastea esan nahi, baizik eta egokitzeko gaitasuna, pentsamendu kritikoa eta etengabeko ikaskuntza garatzea ere.

23

Metabertsoak hezkuntza eta lan-merkatua eraldatzen ditu, elkarrekintza murgiltzaileagoak sortuz, ikuspegi kritikoa eskatzen duen potentzial sozial eta ekonomiko handiarekin.

6.3

Eragin kulturala: sarbidea, aniztasuna eta hizkuntza berriak

Ikuspegi kulturaletik, metabertsoak espazioak, kostuak edo baliabideen erabilgarritasuna zirela medio lehen mugatuta zeuden hezkuntza-, kultura- eta prestakuntza-esperientziarako sarbidea zabaltzen du. Museo birtualak, berreraikuntza historikoak, industria-inguruneetarako bisitak edo nazioarteko prestakuntza-esperientziak gero eta irisgarriagoak dira.

Aldi berean, metabertsoak hizkuntza, kode eta adierazpide kultural berriak sartzen ditu. Avatarrek,

espazio birtualek eta narrazio murgiltzaileek ikasleek ikasgelatik kanpo jada bizi duten kultura digital baten parte dira.

Testuinguru honek erronka garrantzitsuak planteatzen ditu: edukien kalitatea, kultura-ondarearen zaintza, aniztasunaren ordezkartza eta alfabetatze digital kritikoa beharra. Hezkuntzak, eta bereziki Lanbide Heziketak, ikasleei kultura digital berri honetan modu aktiboan ulertzen eta parte hartzen lagundu behar die.

Metabertsoak
aukera berriak
irekitzen ditu
hezkuntzan eta
lanean baina



erabilera
arduratsu eta
kritikoa eskatzen
du bere onurak
maximizatzeko.



07.

Erronka teknikoak, legalak, etikoak eta ziber- segurtasunekoak

- 7.1 Erronka teknikoak eta azpiegiturazkoak
- 7.2 Erronka legalak eta datuen babesa
- 7.3 Erronka etikoak eta irisgarritasuna
- 7.4 Zibersegurtasuna eta erabilera segurua



Metabertsoa hezkuntza-esparruan txertatzea ez dago zailtasunik gabe. Bere ezarpenarekin lotutako erronkak identifikatzea eta aztertzea funtsezkoa da erabilera arduratsua, segurua eta pedagogikoki koherentea bermatzeko.

7.1

Erronka teknikoak eta azpiegiturazkoak

Ingurune murgiltzaileek azpiegitura teknologiko egokiak behar dituzte: 3D inguruneak exekutatzeko gai diren gailuak, sare egonkorak eta latentzia baxukoak, eta mantentze- eta eguneratze-sistema jarraituak.

Hezkuntza-zentro askotan baldintza horiek ez daude guztiz bermatuta, eta horrek sarbidean desberdintasunak sor ditzake.

Gainera, plataformen arteko elkarreragingarritasuna erronka izaten jarraitzen du, ingurune asko ez baitaude elkarren artean komunikatzeko diseinatuta.

Plangintza mailakatua, tresna irisgarrien erabilera eta zentroaren benetako baliabideetara egokitzea funtsezkoak dira muga horiek gainditzeko.





7.2

Erronka legalak eta datuen babesa

Metabertsoak datu-bolumen handien bilketa dakar, datu pertsonalak eta, kasu batzuetan, datu biometrikoak barne. Hezkuntza-testuinguruan, ikasleen babesa lehentasun absolutua izan behar da.

Funtsezkoa da datuen babeserako araudia betetzea bermatzea, erabilera-politika argiak ezartzea eta berme legal eta segurtasunekoak eskaintzen dituzten plataformak hautatzea.

Irakasleek inplikazio horien jakitun izan behar dute eta teknologiaren erabilera arduratsuan erreferente gisa jardun.

Erronka etikoak eta irisgarritasuna

Ikuspegi etikotik, metabertsoak identitate digitalarekin, ingurune birtualetako portaerarekin, berdintasunarekin eta inklusioarekin lotutako galderak planteatzen ditu.

Ikasle guztiek ez dituzte gaitasun fisiko, kognitibo edo teknologiko berdinak. Esperientzia irisgarriak,

inklusiboak eta aniztasunera egokituak diseinatzea hezkuntza-erantzukizuna da.

Horrez gain, ingurune birtualetan errespetua, bizikidetzeta eta erantzukizun digitala bezalako balioak sustatzea beharrezkoa da.

Metabertsoa hezkuntzan integratzeak erronka tekniko, legal eta etikoak planteatzen ditu, azpiegiturarekin, datuen babesarekin, zibersegurtasunarekin eta irisgarritasunarekin lotuta.

Zibersegurtasuna eta erabilera segurua

Zibersegurtasuna funtsezko alderdia da edozein ingurune digitaletan, eta metabertsoa ez da salbuespena. Gailuen, kontuen eta datuen babesa hezkuntza-prozesuaren parte izan behar da.

Metabertsoan zibersegurtasuna lantzeak ez du soilik arriskuak prebenitzea esan nahi, baizik eta ikasleak jardunbide seguruetan, pentsamendu kritikoan eta identitate digitalaren kudeaketa arduratsuan hezteara ere.

Horrela, metabertsoa ez da soilik ikaskuntza teknikorako espazio bihurtzen, baizik eta espazio etiko eta herritar baterako ere bai.





08.

Jarduera praktikoak ikasgelan

- 8.1 Metabertsoa hezkuntza-esperimentaziorako espazio gisa
- 8.2 Erronketan oinarritutako ikaskuntza
- 8.3 Proiektuaren balio pedagogikoa
- 8.4 Escape Room Birtuala



Metabertsoa ikasgelan txertatzea ikuspegi errealista eta pedagogikotik planteatu da, Lanbide Heziketaren printzipioekin lerrokatuta. Ez da berrikuntza hutsagatik teknologia sartzea, baizik eta irakaskuntza-ikaskuntza prozesuak hobetzeko, gaitasun profesionalak indartzeko eta ikasleak lan-testuinguru errealetara hurbiltzeko tresna gisa duen balioa aztertzea.

Garatu diren proiektuak beti hezkuntza-behar zehatz batetik abiatzen dira, eta ikastetxean dagoeneko erabiltzen diren metodologia aktiboetan txertatzen dira, hala nola erronketan oinarritutako ikaskuntzan, proiektuen bidezko lanean eta lanbide-arloen arteko lankidetzan.

8.1

Metabertsoa hezkuntza-esperimentaziorako espazio gisa

Lanbide Heziketan, metabertsoa esperimentaziorako ingurune gisa erabili da, non ikasleek ingurune fisikoaren mugak izan gabe esploratu, sortu eta huts egin dezaketen. Ikuspegi honek metodologia berriak probatzeko, haien eragina ebaluatzeko eta proposamenak testuinguru zabalagoetara eraman aurretik doitzeko aukera ematen du.

Proiektu hauen izaera esperimentalak jarrera irekia sustatzen du bai ikasleen bai irakasleen artean. Jakintzaminari, ekimenari eta egokitze gaitasunari bultzada ematen zaie, lanbide-arloan funtsezkoak diren gaitasunak baitira.

8.2

Erronketan oinarritutako ikaskuntza

Proiektu esanguratsuenetako bat Iraunkortasunarekin, Garapen Jasangarrirako Helburuekin eta erantzukizun profesionalarekin lotutako edukiekin diseinatu eta garatutako Escape Room Birtual baten sorrera izan da.

Ikasleek erronka multzo bati aurre egin behar diote, ingurune birtual batean modu kolaboratiboan ebatziz. Proba bakoitza curriculumeko edukiekin

lotuta dago, eta ezagutza teknikoak, komunikazio-trebetasunak eta erabaki-hartzea aplikatzea eskatzen du.

Jarduera mota honek zeharkako gaitasunak lantzeko aukera ematen du, hala nola talde-lana, denboraren kudeaketa eta arazoen ebazpena, aldi berean prestakuntza-zikloko eduki espezifikoak indartzen diren bitartean.

8.3

Proiektuaren balio pedagogikoa

Ikuspegi pedagogikotik, Escape Room Birtualak hainbat onura eskaintzen ditu. Lehenik eta behin, ikasleen motibazioa handitzen du, jarduera erronka erakargarri eta esanguratsu gisa hautematen baitute.

Bigarrenik, ikaskuntza aktiboa eta testuinguruan kokatua sustatzen du. Ikasleek ez dituzte galderak soilik erantzuten; egoerak aztertu, esperimintatu eta hartutako erabakiak justifikatu behar dituzte.

Azkenik, jarduerak gaitasunen araberako ebaluazioa errazten du. Irakasleek ikasleen jarduna denbora errealean behatu dezakete eta gaitasun teknikoekin zein zeharkako gaitasunekin lotutako ebidentziak bildu.

**Metabertsoak
ikastea
ahalbidetzen du
erronkak ebatziz
eta ezaqutzak**



**apiikatuz,
lan-errealitatetik
hurbil dauden
ingurune
simulatuetan.**

8.4

Escape Room Birtuala

Errealitate Birtualean (VR) diseinatutako Escape Room bat da, Lanbide Heziketako Iraunkortasun moduluko ezagutzak ebaluatzeko tresna gamifikatu gisa sortua. Puzzle kolaboratiboen bidez, ikasleek ingurumenari, energia-eraginkortasunari, birziklapenari eta Garapen Jasangarrirako Helburuei (GJH) buruzko funtsezko kontzeptuak aplikatzen dituzte. Helburu pedagogikoak honako hauek dira: iraunkortasun moduluko edukiak modu ludikoan ebaluatzea,

talde-lana eta zeharkako gaitasunak indartzea, tresna teknologiko murgiltzaileen erabileran ikasleak ohitzea eta kontzeptu teorikoak ingurune interaktibo batean aplikatzea.

Parte-hartzaileen profila Lanbide Heziketako ikasleak (erdi-mailakoak edo goi-mailakoak) izango lirateke, eta 3 eta 5 ikaslez osatutako taldeetan parte hartuko lukete.

✦ Parte-hartzaileen profila

Lanbide Heziketako ikasleak

Erdi-mailakoak edo goi-mailakoak

Taldeak
3-5
Ikasle

33

✦ Saioaren iraupena

Aurkezpena / Argibideak

5
minutu

Joko osoa (2 maila + azken gela)

20
minutu

Gomendatutako iraupen osoa

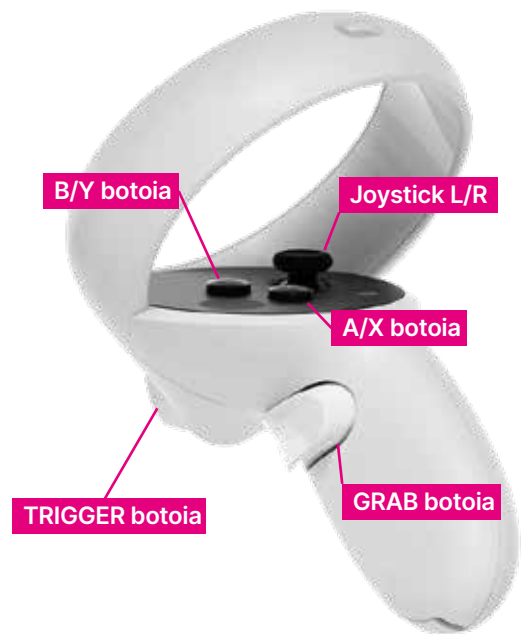
30
minutu talde bakoitzeko

Kontuan hartu behar da jarduera hau gauzatzeko baldintza tekniko batzuk behar direla: Meta Quest 3 VR gailua, interneteko sarbidea eta mugitzeko espazio fisiko zabal eta segurua. Sarbidea eta martxan jartzea kontuan hartzeko alderdiak:

- 01** VR betaurrekoak piztu eta aplikazioa abiarazi.
- 02** Jokalarietako batek saioa sortzen du (ostalari modua) lobbya erabiliz.
- 03** Gainerako jokalariei saioa agertuko zaie saio aktiboen panelean, eta bertara batu ahal izango dira.
- 04** Saioaren barruan, jokalariek informazio-testu bat eta egiteko ibilbidea aukeratzeko bi botoi ikusiko dituzte. Bozketa ez da gaituko jokalari guztiak saiora sartu arte. Berdinketa gertatuz gero, sistemak ausaz hautatuko du ibilbidea.

✦ Oinarrizko funtzionamendua

- 01 **Mugimendua:** Joystick L. Kameraren biraketa: Joystick R.
- 02 **Interakzioak:** GRAB eta TRIGGER botoiak.
- 03 **Pistak:** gida-robotaren bidez eskuragarri.
- 04 **Hizkuntza:** gaztelania, euskara eta ingelesa.



✦ Bi ibilbide daude erabilgarri

1. Ibilbidea

Hiri Futurista, Etxe Ekologikoa, GJHen azken gela.

2. Ibilbidea

Fabrika, Basoa, GJHen azken gela.

Jokoaren dinamika da jokalariek iraunkortasunari buruzko puzzle kolaboratiboak ebaztu behar dituztela aurrera egiteko. Gainera, irakasleentzako gomendio batzuk eskaintzen dira saioaren aurretik, bitartean eta ondoren:

Aurretik

Betaurrekoak egiaztatzea, ingurunea ezagutzea, taldeak antolatzea.

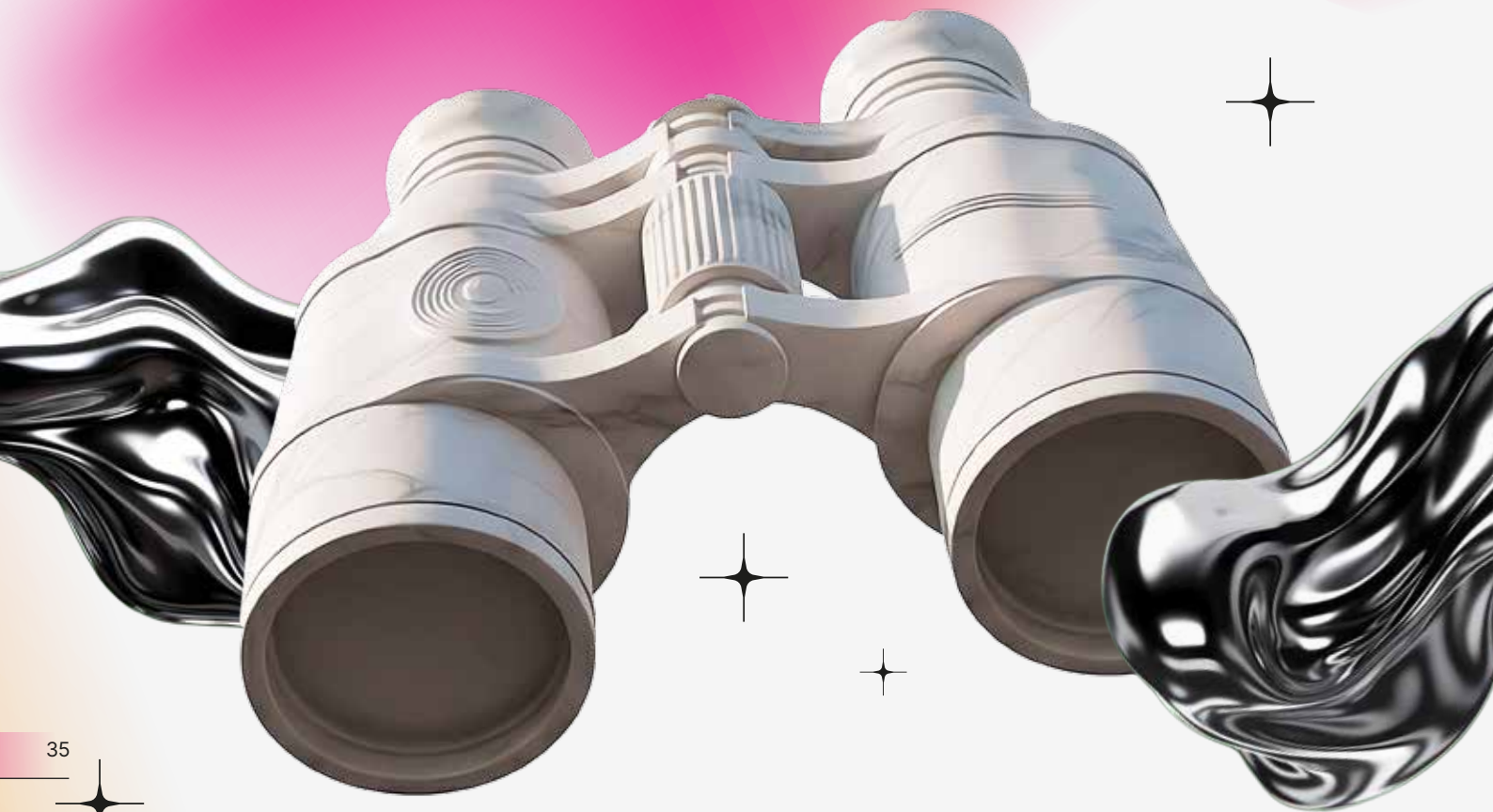
Bitartean

Behatzea, lankidetzaz sustatzea, konponbide zuzenak saihestea.

Ondoren

Talde-eztabaida edo hausnarketa egitea.





09.

Ondorioak eta etorkizuneko ikuspegiak

Metabertsoa Lanbide Heziketarako tresna osagarri giltzarri bihur daiteke, ikaskuntza praktikoa aberasteko eta ikasleak etorkizuneko lan-inguruneetarako prestatzeko gai dena.



Metabertsoak hezkuntza-aukera esanguratsua eskaintzen du Lanbide Heziketarako, betiere ikuspegi pedagogiko, kritiko eta testuinguruan kokatu batetik lantzen bada. Ez da irtenbide magikoa, ezta ikasgela edo tailerraren ordezeko bat ere; prestakuntza-potentzial handia duen tresna osagarria baizik.

Gida honen bidez agerian geratu da metabertsoaren balioa esperientzia praktikoak, seguruak eta motibagarriak eskaintzeko duen gaitasunean datzala, Lanbide Heziketaren ikuspegi konpetentzian lerrokatuta. Bere aplikazioak prozedurak entrenatzeko, zeharkako gaitasunak garatzeko eta ikasleak lanbide-testuinguru errealetara hurbiltzeko aukera ematen du.

Etorkizunera begira, aurreikustekoa da ingurune murgiltzaileak pixkanaka hezkuntzan eta lanbide-heziketan txertatzen joatea. Txertatze horrek irakasleen prestakuntza espezifikoak, azpiegiturretan inbertsioa eta alderdi etiko, legal eta sozialei buruzko etengabeko hausnarketa eskatuko ditu.

Gakoa izango da metabertsoa irizpide pedagogikoz erabiltzea, ikastetxe bakoitzaren errealitatera eta ikasleen beharretara egokituz. Zentzu hezitzailean erabiltzen denean, metabertsoak ikaskuntza-aukerak zabaltzeaz gain, etengabe aldatzen ari den lan-ingurune batera egokitzeko gai diren profesional prestatuagoak, kritikoagoak eta moldakorrak prestatzen laguntzen du.

metabertsoa

Editorea

CIFP Easo Politeknikoa LHII (EIPE Departamentua)

📍 Aitzol parkea, 2. 20011-Donostia- San Sebastián

🌐 www.easo.eus

✉ fol@easo.eus

🐦 @EASOPolitek 📷 @easoeipe

Proiektuko parte-hartzaileak

CIFP Easo Politeknikoa LHII
CIFP Las Indias
Adventurees Capital PFP, S.L.

Lege Gordailua

LG D 00314-2026

Metabertsoaren Gida "Metabertsoan ekin eta ekonomia erregeneratiboa sustatzeko gakoak" Hub proiektu ekintzailearen barruan garatu da. Ekimen hau Espainiako Hezkuntza eta Lanbide Heziketa Ministerioa-k eta Europar Batasuna-k, Next Generation EU programaren bidez, finantzatzen dute.



HUB DE
EMPREN
DIMIENTO

Metabertsoan
ekiteko gakoak