



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

HEZKUNTZA
ETA KIROL
FAKULTATEA
FACULTAD
DE EDUCACIÓN
Y DEPORTE

IKASKUNTZA ZERBITZUA ETA ROBOTIKA HEZIGARRIA LEHEN HEZKUNTZAKO GELA BATEAN

GRADU AMAIERAKO LANA

Egilea: Atutxa Castillo, Jon Ander

Zuzendaria: Gamito Gomez, Rakel

Ikasturtea: 2022-2023

LABURPENA

Robotika hezigarriak onura izugarriak dakartzkie ikasleei, batez ere talde lanaren sustapena, pentsamendu kognitiboaren zein arazoan ebazpenerako estrategien garapena. Dena den, ez da ikasle komunitate guztietan eskaintzen den hezkuntza praktika bat. Horregatik, lan honen helburua ikasle talde zaugarrienei robotika hezigarrian murgiltzeko aukera eskaintzeanm izan da. Horretarako, CEIP Artatse HLHI ikastetxean 7 saioko esku-hartze bat aurrera eramán da, Ikaskuntza-Zerbitzua proiektu gisa. Parte-hartzaileei helarazitako galdetegi baten zein zerbitzuan zehar betetako ebaluazio-errubrika baten bitartez, esku-hartzea bera baloratu da eta, gainera, proiektuan zehar jasotako narrazio etnografizoaren analisitik, irakasleen hasierako prestakuntzari lotutako ikaskuntzak identifikatu dira. Emaitzek adierazten dute proiektua esperientzia aberasgarria izan dela inplikaturako pertsona guztientzat.

RESUMEN

La robótica educativa aporta enormes beneficios a los alumnos, sobre todo el fomento del trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento cognitivo y la resolución de problemas, pero esta no es una práctica educativa que se ofrece en todas las comunidades de estudiantes. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido dar la oportunidad a los grupos de alumnos más vulnerables de sumergirse en la robótica educativa, para lo cual se ha llevado a cabo una intervención de 7 sesiones en el CEIP Artatse HLHI, a través del proyecto Aprendizaje-Servicio, y se ha realizado un estudio de resultados de intervención a partir de un cuestionario remitido a los participantes y de una rúbrica de evaluación cumplimentada a lo largo del servicio.

ABSTRACT

Educational robotics brings enormous benefits to students, especially the promotion of teamwork, the development of cognitive thinking and problem solving, but this is not an educational practice that is offered in all communities of learners. Therefore, the aim of this work has been to give the most vulnerable groups of students the opportunity to immerse themselves in educational robotics, for which a 7-session intervention has been carried out at CEIP Artatse HLHI, through the Service-Learning project, and a study of intervention results has been carried out based on a questionnaire sent to the participants and an evaluation rubric completed throughout the service.

HITZ GAKOAK: Ikaskuntza-Zerbitzua, robotika hezigarria, esku-hartzea, Scratch, Makeymakey.

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	3
2. MARKO TEORIKOA.....	5
2.1. IKASKUNTZA-ZERBITZUA.....	5
2.2. ROBOTIKA HEZIGARRIA.....	8
3. HELBURUAK.....	9
4. METODOA.....	10
4.1. PARTE-HARTZAILEAK.....	10
4.2. TRESNAK.....	11
4.3. PROZEDURA.....	11
4.4. ANALISIA.....	13
5. EMAITZAK.....	15
5.1. DISEINU DIDAKTIKOAREN PROZESUA.....	15
5.2. ZER GERTATU DA EGINDAKO PLANIFIKAZIOAREKIN?.....	26
5.3. ZEINTZUK IZAN DIRA PROZESU PERTSONALEAN BARNERATUTAKO IKASKUNTZAK?.....	30
6. ONDORIOAK.....	33
7. BIBLIOGRAFIA.....	36
8. ERANSKINAK.....	39
8.1. IKASLEENTZAKO BALORAZIO GALDETEGIA.....	39
8.2. IRAKASLEARI HELARAZITAKO BALORAZIO GALDETEGIA.....	40
8.3. SCRATCH AZALTZEKO ERABILI DEN AURKEZPENA.....	40
8.4. MAKEYMAKEY AZALTZEKO 1. ADIBIDEA.....	40
8.5. SCRATCHEKO ERRONKEN ADIBIDEA.....	40
8.6. MAKEYMAKEY AZALTZEKO 2. ADIBIDEA.....	40

1. SARRERA

Maila pertsonalean, beti izan naiz teknologiaren zale amorratua, eta uste dut robotika etengabe eboluzionatzen ari den eremua dela, horren ondorioz egungo eta etorkizuneko arazoei irtenbide berritzaileak eman diezazkiekeelako. Gainera, ikerketek erakusten dute robotika hezigarriak garrantzi handia hartu duela azken urteotan, frogatu baita ikaskuntza praktikoa oinarritzen den tresna eraginkorra dela haur eta gazteek trebetasunak ikasi eta garatzeko (arazoen ebazpena, talde lana, esperimentazio teknologikoa eta horekiko interesa, sormena, pentsamendu kritikoa...). Horren ondorioz, interesgarria da irakasteko zein ikasteko robotika hezigarriko proiektu berritzaileak garatzea Lehen Hezkuntzako geletan, belaunaldi berrien prestakuntzan laguntzeko. Dena den, ez da ahaztu behar teknologia eta hezkuntza-baliabideak mugatuak direla ikasle batzuentzat, eta, horregatik, lan honen bidez, diziplina hau baliabide gutxiago dituzten komunitate horietara hurbildu nahi izan da.

Hasieratik banekien Gradu Amaierako Lana (GrAL) egiteko bi aukera zeudela, alde batetik, diseinu didaktiko baten proposamena egitea eta, beste alde batetik, ikerketa bat egitea. Haatik, bi GrAL mota hauek batzea egitea erabaki dut, nire lanari balio erantsia emateko.

Asmoa izan da errekurso ekonomiko gutxi dituzten umeei programazio zein robotika hezigarria bezalako baliabide digitaletan oinarritutako ikaskuntza berriak era ludiko eta kognitibo batean eskaintzea, hezkuntzaren kalitatearen eta gizartearen garapen integralaren alde. Horretarako, Ikaskuntza-Zerbitzua metodologia izan da oinarri eta gidari, ikaskuntza, gizarte-ekintza eta komunitateari zuzendutako zerbitzua uztartzen dituen estrategia pedagogikoa delako. Beraz, alde batetik, zerbitzu gisa robotika hezigarriko proposamen berritzaile eta dinamiko batzuk diseinatu, inplementatu eta ebaluatu dira eta, bestetik, prozesuan zehar izandako garapena aztertu da, lortutako ikaskuntzak identifikatzeko. Txosten honetan gauzak biak jasotzen dira: diseinu didaktikoaren garapen osoa eta ikaskuntza-prozesuaren azterlana. Gainera, metodologia erabat lotuta dago irakasleen hasierako prestakuntzan eskuratu beharreko gaitasunekin, horretan murgiltzeak etorkizuneko irakasle bezala ekarpen ikaragarriak eman diezazkidakeelako, hala nola trebetasun pedagogikoen garapena, komunikazio trebetasunen garapena, pentsamendu kritikoa, problemak ebazteko gaitasuna, konpromiso pertsonala...

Horrez gain, azpimarratzekoa da lana Euskal Herriko Unibertsitatearen (UPV/EHU) Berrikuntzaren, Gizarte Konpromisoaren eta Kulturgintzaren arloko Errektoreordetzako Iraunkortasunaren arloko zuzendaritzak bultzatzen duen Campus Bizia Lab (CBL) programaren baitan kokatzen dela, zehazki "Errealitateak eraldatuz: Unibertsitatea eta Komunitatea, hezkuntza Gradu Amaierako Lanetako (GrAL) Ikaskuntza-Zerbitzuaren (I+Z) bitartez humanizatzeko xedearekin lanean" proiektuan. Programaren helburua inpaktu

handiko praktikak garatzea da eta, horretarako, ekintza-prozesu batean oinarritzen da. Gainera UNESCOk proposatzen dituen Garapen Iraunkorrerako Helburuekin lotzen da eta, zentzu horretan, horietako bi izan dira lan honen ardatz: kalitatezko hezkuntza eskaintzea eta desberdintasunak murriztea.

Programan parte hartzeak lanari zentzu sozialagoa eskaini dio eta, horrez gain, aprobetxatu da emaitzak hezkuntza-komunitatearekin partekatzeko. Ekainaren 15ean Bilboko Bizkaia Aretoan egindako "Campus Bizia Lab programaren jardunaldia: "GrAL/MALak iraunkortasunaren alde UPV/EHU" ekitaldian alor askotako ikasleei nire lana aurkeztu nien.

Txostenaren egiturari dagokionez, lehenengo atalean hasieran erabili den metodologiari eta robotika hezigarriari buruzko lanketa teoriko bat egiten da. Jarraian, esku-hartzea zein ikerketa-lana egiteko erabili den metodoa azaltzen da. Emaitzetan, zerbitzuaren prozedurari eta ebaluazioari lotutako alderdiak jasotzen dira eta baita esperientzia osoan zehar barneratutako ikaskuntzak. Amaieran, ondorioak zehazten dira, teoriarekin eztabaidan.

2. MARKO TEORIKOA

2.1. IKASKUNTZA-ZERBITZUA

Proiektu hau aurrera eramateko, Ikaskuntza-Zerbitzua (aurrerago I+Z) deituriko metodologia erabiliko da. Urteak igaro ahala, gizartea eraldatzen joan da eta gero eta pertsona aktiboagoak eta autonomoagoak eskatzen ditu. Egoera hori ikusita, ikerketa asko egin dira ikasleen garapen osoa esparru guztietan lortzeko metodologia bat aurkitzeko. Metodologia berritzaile horien artean, I+Z da eduki teorikoak eta praktikoak hobekien uztartzen dituenetako bat (Calvo et al., 2019).

I+Z edo *servicelearning* John Dewey-ren «learning by doing» delakoaren hitzetan oinarrituta sortu zen. Lehenengo Ipar Amerikan sistematizatu zen eta hortik aurrera Amerika guztira zabaldu zen, azkenik Europara heldu arte (Calvo et al., 2019). García eta Sánchez-ek (2017, 129. orr.) I+Z horrela definitu zuten: “beste pertsona batzuen mesederako zerbitzu bat eginez ikasten saiatzea da, eta horrek aktibo mantentzen gaitu gure alderdi pertsonala eta profesionala sozialago eta gizatiarrago garatzeko aukera emanez, bai ikasleei zein inplikaturako irakasleei”. Gainera, Aramburuzabala et al.-ek (2015, 85. or.) aipatzen duten bezala, “I+Z irakatsi eta ikasteko metodo berritzaile eta esperientziala da, eta komunitatearen zerbitzua eta gogoeta kritikoa ikaskuntza akademikoarekin, hazkunde pertsonalarekin eta erantzukizun zibikoarekin integratzen ditu. Ikasteko eta gizartea eraldatzeko tresna indartsua da, eta hezkuntzaren azken helburuari erantzuten dio: gizartea eraldatzeko gai diren herritar gaituak prestatzea”.

I+Z metodologia aurrera eramateak hainbat abantaila ekartzen ditu ikasleen garapenean. Lehenik eta behin, haurrak eta gazteak beraien ingurunean aldaketak egiteko gai direnez, mundu hobetoago bat lortzen lagun dezakete, adibidez, eskolatik gertu dauden parkeak konponduz. Bigarrenik, komunitateari zerbitzu bat emanez, hau da, modu esperientzian jarduten eta errealitatearekin kontaktuan egonda, edukiak barneratzeko metodo eraginkorretako bat denez ikasleek ikasten dutenari zentzua aurkitzen diote (Batlle, 2011).

Onurekin jarraituz, argi dago I+Z irakaskuntzaren kalitatea indartzen duten metodologia berritzaileetako bat dela, ikerketa batzuen bidez (Martínez-Odría, 2006, Mangas eta Martínez-Odría, 2012-n aipatua) ondorioztatu baita ikasleen emaitza akademikoetan eragin positiboa duela. Gainera, ematen diren ikaskuntzak testuinguruan kokatuta daudenez ikasleek modu erreal eta eraginkorrean jarduten dute. Era berean, ikusi da konpetentzia generikoak garatzen laguntzen duela, hala nola konpetentzia instrumentalak, pertsonen arteko konpetentziak eta konpetentzia sistemikoak. Horrez gain, ikuspegi metodologikoari esker, ikasleen ikaskuntza ekintza-zikloetan eta hausnarketan oinarritzen da, hau da,

esperientzia erreal bati buruz hausnartzearekin batera, ezagutza eta ulermen handiagoa lortzen dute. Zenbait adituren ustez, zerbitzua jasotzen ari diren talde behartsuen ustiapena saihesteko irtenbide bat izan daiteke, adibidez ikasleak prozesu kritikoetan inplikatzeko, hausnarketa prozesu horren ardatz gisa erabiltzen (Mangas eta Martínez-Odría, 2012; Santos et al., 2021).

Onurekin amaitzeko, I+Z-k gizarteari egiten dion ekarpena ere aipatu beharra dago. Alde batetik, argi dago hezkuntzaren helburua ez da pertsonak bakarrik garatzea, baizik eta gizartea hobetzeko ahalmena izango duten pertsonak heztea. I+Z-k asko laguntzen du garapen horretan (Batlle, 2011). Bestalde, I+Zrekin ere Garapen Iraunkorreko Helburuak betetzen direla ere aipatu behar da, zehazki 4. helburua (kalitatezko hezkuntza), eta horren barruan 2 helburu nabarmentzen dira: Lehenengoa, “4.5 Hemendik 2030era, hezkuntzan genero-desberdintasunak ezabatzea eta hezkuntza-maila guztietan eta lanbide-heziketan berdintasunez sartzeko aukera bermatzea desgaitasuna duten pertsonentzat, herri indigenentzat eta kalteberatasun-egoeran dauden haurrentzat ere”. Bigarrena, “Hemendik 2030era, ikasle guztiak garapen iraunkorra sustatzeko beharrezkoak diren ezagutza teorikoak eta praktikoak eskura ditzaten ziurtatzea, besteak beste, garapen iraunkorrerako eta bizi-estilo iraunkorretarako hezkuntzaren, giza eskubideen, genero-berdintasunaren, bakearen eta indarkeriarik ezaren kultura sustatzearen, munduko herritarren eta kultura-aniztasunaren balorazioaren bidez, eta kulturak garapen iraunkorrari egiten dion ekarpenaren bidez” (NACIONES UNIDAS, 2015, 19-20 or.).

I+Z-ko praktika bat gauzatzeko, edozein proiektuan erabiltzen diren hiru multzo nagusiak desberdintzen dira: prestakuntza, burutzea eta ebaluazioa. Prestakuntzan, hezitzaileak argi eduki behar du planteatuko duen proiektuaren prozesua. Burutzea proiektua aurrera eramateko eta amaiera emateko prozesua da eta, azkenik, ebaluazioan, proiektuaren eta lortutako emaitzen azterketa egiten da (Batlle, 2018).

Aipatutako hiru multzo nagusiak hainbat etapatan bana daitezke. Prestakuntzaren barruan, lehenik eta behin, ideien zirriborroa egiten da (1. etapa), proiektuaren nondik norakoa definitzen da, eta ikasleek erantzungo duten gizarte-premia zein izango den zehaztuko da. Ondoren, ingurunearen aliantzak ezarriko dira (2. etapa), eta, bertan, lankidetzan arituko diren bazkideekin harremanetan jarri behar da, eta bloke honi amaiera emateko proiektuaren plangintzarekin hasi behar da (3. etapa), zerbitzuaren xehetasunak definitzeko eta proiektu osoa antolatzeko momentua izango da. 2. multzo nagusiar dagokionez, burutzea, proiektua taldearekin prestatzen hasten da (4. etapa), bertan proiektua definitu behar da, eta 5. etaparen ondoren (proiektua gauzatzeko), lana antolatu ostean, proiektuari ekin behar zaio. 6. etaparen ondoren, esku-hartzeari amaiera ematen zaio, hau da, lortutako emaitzei eta lortutako

ikaskuntzei buruzko gogoeta egiten da, eta bizitako esperientzia guztiak ospatzen dira. I+Z proiektuari amaiera emateko, azken bloke nagusian (ebaluazioa), foku anitzeko ebaluazio bat egiten da, hau da, taldea ebaluatuko da, erakundeekiko sareko lana ere ebaluatuko da, esperientziaren ebaluazioa egingo da I+Z-ren proiektu gisa, eta autoebaluazioarekin amaituko da (Batlle, 2018). Ikus 1. taula I+Zren etapak modu zehatzagoan ulertzeko eta haien arteko loturak antzemateko.

1. taula. I+Zren etapak.

I+Z-ren etapak	
1. multzoa: Prestakuntza	
1. etapa	Ideia-aren zirriborroa egiten da, proiektuaren nondik norako definituz eta erantzungo den gizarte-premia zehaztuz.
2. etapa	Ingurunearekin aliantzak ezarriko dira, lankidetzan arituko diren bazkideekin harremanetan jarriz.
3. etapa	Proiektuaren plangintzarekin hasi, zerbitzuaren zehaztasunak definituz eta proiektu osoa antolatuz.
2. multzoa: Burutzea	
4. etapa	Proiektua prestatzen hasi, taldean ondo definitu eta azaldu.
5. etapa	Lana antolatu eta dena argi geratu ondoren, proiektuari hasiera eman.
6. etapa	Esku-hartzeari amaiera ematen zaio. Lortutako emaitzei eta ikaskuntzei buruzko gogoeta. Gainera, bizitako esperientziagatik ospakizuna ere.
3. multzoa: Ebaluazioa	
7. etapa	Foku anitzeko ebaluazio bat egin behar da. Taldea ebaluatu, erakundeekiko sareko lana ebaluatu, esperientziaren ebaluazioa egingo da, eta autoebaluazioarekin amaituko da.

Iturria: egileak eginda.

2.2. ROBOTIKA HEZIGARRIA

“Robotika hezigarria robotak sortzea, diseinatzea eta garatzea ahalbidetzen duen diziplina gisa definitzen da, eta ikasleak gaztetatik zientzia eta teknologietan esperimendatzen hastea ahalbidetzen du” (Ruiz, 2007, Pinto-Salamanca et al., 2010, 16. or. -n aipatua). Era berean, aurkikuntzan eta, batez ere, ikasleen parte-hartze aktiboan oinarritutako ikaskuntza-inguruneak sortzea helburu duen diziplina da, objektuak eraikitzeko eta robotizatzeko prozesuan norberaren esperientziatik abiatutako ikaskuntza sortuz (Ruiz Velasco et al., 2006).

Argi dago, robotikak ikaskuntza osatugabeak eta azalekoak ekar ditzakeela, baita gutxieneko esfortzuko estrategiak garatzea (Odorico, 2004) hala ere, diziplina hau ikaskuntza errazteko eta oinarritzko konpetentzia orokorrak garatzeko baliabide bihurtu da, hala nola sozializazioa eta lankidetzaren sormena, ekimena, garapen emozionala, erabakiak hartzeko gaitasuna, ikasleek egungo munduaren ingurune aldakorrei erantzun eraginkorra emateko tresna bihurtuz (Educativa, 2011, Quiroga, 2018-n aipatua). Robotikako proiektu bat abian jartzeak ezagutzaren hainbat arlo hartzen ditu barne, hala nola STEAM (Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Artea eta Matematika) edota, nahi izatekotan, Literatura edo Historia bezalakoak. Diziplina askok bat egiteak irakaskuntzarako alternatiba integratzaile handi bihurtzen du eta trebetasun kognitibo eta metakognitibo indartsuak eskuratzea errazten du (Bravo eta Forero, 2012; Odorico, 2004).

Modu horretan, robotikarekin lan egitean ikasleen motibazioak gora egingo du, ekimena garatzeko aukera gehiago egongo dira, akatsetatik abiatutako ikasketa bat izango da eta ikaskuntza-ingurune interaktiboagoak eta esanguratsuagoak sor daitezke (Angulo, 2016; Odorico, 2004). Horregatik, “hezkuntzara egokitutako robotikaren eboluzioak gora egin du azken hamarkadan ia herrialde guztietan, eta gero eta garrantzitsuagoak bilakatzen ari da” (Educativa, 2011, Quiroga, 2018-n aipatua, 42. or.).

Hala ere, ez da gauza bera gertatzen testuinguru guztietan eta oso ohikoa da zenbait kolektibo ikasleek (desgaitasunak dituztenak, muga ekonomikoak dituztenak, egoera marjinalen daudenak, erreferente falta dutenak...) robotikarekin lotutako esperientziarik ez jasotzea eta, horrela, kolektibo zaurigarrien eten digitala areagotzea (Fernández-Batanero & Rodríguez-Martín, 2017; Ruiz, 2014; Santos et al., 2013).

Robotikak premia bereziak dituzten ikasleentzako egokitzapenak errazagoak eta askoz ere agerikoagoak eta esperimentalagoak izatea ahalbidetu arren (Angulo, 2016; Odorico, 2004), alor teknologikoan oraindik ez da ikasle guztien inklusioa bermatzen eta horren arrazoi bat, besteak beste, irakasleen prestakuntza falta izan daiteke. Azken finean, edozein

hezkuntza-politika ezartzeko prozesuetan, eta, bereziki, teknologia digitalak txertatzerakoan, irakaslearen figura funtsezko ardatz bat da. Vivas eta Sáez-ek (2019) Uribe Kostako ikastetxe batean egindako ikerketa baten arabera, irakasleen % 41,67 ez dago batere ados robotikari buruzko eskolak emateko dituen gaitasunarekin. Gainera, familien % 76,2k adierazi zuen irakasleek ez zutela eduki hori irakasteko beharrezko prestakuntzarik.

Beraz, oraindik erronka handia da robotika eskoletan ongi txertatzea eta, are gehiago, robotika esperientziak testuinguru guztietara zabaltzea (Fernández-Batanero & Rodríguez-Martín, 2017; Sáez eta Cózar, 2017, Vivas eta Sáez, 2019n aipatuta). Horregatik, lan honek arrazoi ezberdinengatik sortzen den aukera-desberdintasunari erantzuna emateko asmoa du eta, zerbitzu baten bitartez, muga ekonomikoengatik robotika hezigarriaren disziplina nekez landuko lukeen etnia bateko kolektibo bati robotekin aritzeak ekar diezazkieketen abantaileri irisgarritasuna eman nahi dio. Horrela, lana Agenda 2023ko Garapen Jasangarriko Helburuetako (GJH) bikin konektatuta dago: kalitatezko hezkuntza (4. GJH) eta desberdintasunak murriztea (10. GJH) (NACIONES UNIDAS, 2015).

3. HELBURUAK

Atal honetan Gradu Amaierako Lan honen helburuak azaltzen dira:

1- Testuinguru zaurgarrienetako ikasleei programazioaren eta robotika hezigarriaren bitarteko lanketa bat eskaintzea helburu duen I+Z proiektu bat diseinatzea, inplementatzea eta ebaluatzea.

2- I+Z proiektuan zehar gertatutako ikaskuntza-prozesu pertsonala aztertzea, irakasleen hasierako prestakuntzari lotutako gaitasun profesionalak zein maila pertsonalean lortutako ikaskuntzak identifikatzeko.

4. METODOA

4.1. PARTE-HARTZAILEAK

Esku-hartzea Artatse HLHI ikastetxean gauzatu da, Bilboko Otxarkoaga auzoan kokatuta dagoena. Ikastetxearen kokapena aztertzen badugu, Otxarkoaga Bilboko auzo langile bat da, bertan maila sozioekonomiko ertain-baxuko familiak bizi dira gehienbat eta eskola honetan ijito etniako ikasleak gailentzen dira. Artatsek 3 eta 12 urte bitarteko haurrentzako hezkuntza eskaintzen du eta 150 ikasle inguru ditu, maila bakoitzeko lerro bakarra izanik. A ereduko ikastetxea da eta aurten HH2. urtean D eredua ezarri dute, pixkanaka D ereduko ikastetxea izateko.

Ikastetxe publiko eta demokratikoa da, kalitatezko hezkuntza pertsonalizatua eskaintzeko lan egiten duena, ikasle bakoitzaren behar eta trebetasunetara egokitua, ingurune elebidun batean eta balioetan ardaztua, aniztasunari erreparatuz eta baliabide teknologikoak erabiliz, hala nola arbel digitalak eta ordenagailuak. Metodologiari dagokionez, ikaskuntza-kooperatiboan oinarritzen da. Hori lantzeko hainbat dinamika erabiltzen dituzte, hala nola, talde interaktiboak eta arkatzak erdira. Ikaskuntza-kooperatiboan ikasleak positiboki inplikatzen dira, eta horrela, haien arteko elkarrekintzaren bitartez barneratzen dituzte ikaskuntzak. Beraz, ikasle bakoitzaren aurrerapena talde osoak aurrera egiten duenean bakarrik gertatzen da.

Ikasleen ezaugarriak aztertzen baditugu, esku-hartzea 5. mailan egin da. Klase honetan 15 ikasle daude eta maila sozioekonomikoko baxukoak dira denak. Hortaz, eskolaz gain, oso zaila da teknologia eskura izatea, eta are gutxiago robotika. Horregatik, orokorrean ikasleek zailtasun handia dute ordenagailuaren erabilerarekin. Ikasleen artean errepikatzaile ugari daude eta klasean lantzen dituzten edukiak maila txikiago batera egokituta daude. Gela honetako irakaslea aintzat hartuz, esperientzia gutxikoa zen, baina, ikasle berdinekin bigarren urtea zenez, taldea oso ondo kontrolatzen zuen eta irakasle-ikasle arteko errespetua begi bistakoa zen. Irakasleak asko lagundu zidan esku-hartzearen inplementazioan zehar eta momentu zailenetan klasea kontrolatzeko bere lana ezinbestekoa izan zen.

Azken parte-hartzaileari dagokionez, hau zerbitzuaren protagonista da eta UPV/EHUko Lehen Hezkuntzako Graduko 4. mailako ikaslea da (eta lan honen egilea). Lan honetan bere rola robotikari buruzko esku-hartzea aurrera eramatea izan da, eman beharreko azalpen guztiak esan ondoren ikasleen gidaria izanik.

4.2. TRESNAK

Esku-hartzearen inguruko informazioa biltzeko hainbat izan dira erabilitako tresnak. Alde batetik, narrazio etnografikoa (egunerokoa). Bertan proiektuan zehar bizitakoa eta egindakoa kontatu da. Egunerokoa, prestakuntza baten zehar gertatutako behaketen kontaketa idatzia zein audioz grabatutakoa da eta oso egokia da irakasleek hasieratik beren jardunari buruz hausnartzeko (Perez et al., 2021). Egunerokoa bi atal nabarmentzen dira, lehenengoan, esku-hartzea egin aurretik izandako sentipenak, zalantzak eta beldurrak kontaktzen dira eta, bigarrenan, esku-hartzearen implementazioa jasotzen da, hala nola, ikasleen hasierako erantzuna proposamenari, bidean oztopo izan diren faktoreak, planifikazioan egin beharreko moldaketak, hartu beharreko bat-bateko erabakiak eta ikasleek zein irakasleek barneratutako ikaskuntzak.

Bestalde, azkeneko saioan esku-hartzea baloratzeko ikasleei galdetegi bat ([ikus 1. eranskinean](#)) helarazi zaie. Galdetegiaren lehenengo atalean hainbat esaldi agertzen dira, saioetan egindakoa zein irakaslearen papera ebaluatzeko, eta horiek 1etik 4rainoko zenbakiekin baloratu behar dira (1 ezer ere ez eta 4 asko izanik). Lehenengo atal honen barnean, ikasleek autoebaluazioa egiteko bi item ere agertzen dira. Horrez gain, azkeneko atalean hobekuntza-proposamenak idazteko lekua ematen da, hiru galdera irekiekin. Gelako tutoreari beste galdetegi bat ere helarazi zaio ([ikus 2. eranskina](#)) eta horrekin zerbitzua ikastegiarentzat positiboa izan den baloratzeko eskatu zaio, galdera irekien bidez zein 1etik 5eraionoko (1 guztiz ados eta 5 ez dakit izanik) zenbakien balorazioaren bidez.

Azkenik, ikasleak behaketaren bidez ebaluatzeko taula bat erabili da ere (ikus 5.1.8. Ebaluazioa: tresnak eta irizpideak). Taula esku-hartzea burutu duen irakasleak bete du, eta hau osatzen duten irizpideak curriculumean oinarrituta daude eta esku-hartzean zehar ikasleek eskuratu dituzten ikaskuntzak zein izan duten inplikazioa baloratzen dituzte.

4.3. PROZEDURA

GrALaren prozedura osoa azaltzeko kronograma bat erabili da, bertan I+Zaren lehenengo formakuntzatik esku-hartzearen azkeneko saiorarte emandako pauso guztiak azaltzen dira (ikus 2. taula). GrALean emandako lehenengo pausoa I+Zari buruzko formakuntza batera joatea izan zen, bertan I+Z zer den azaldu eta proiektuan parte-hartzea eskaini ziguten, baina, zalantza asko nituenez, tutorearekin lehenengo kontaktua izan nuen eta lehenengo bileraren data finkatu genuen.

Bilera horretan, zalantza guztiak argitu nituen eta proposamenari baiezkoa eman nion. Aurrerago, I+Zaren beste formakuntza bat izan genuen. Bertan, proiektua sakonki azaldu zen eta hurrengo formakuntzak EgelaPi bidez grabatuta eta edozein momentutan ikusteko

eskuragarri izango genituela adierazi zen. Ondoren, tutorearekin batera, marko teorikoan egin beharrekoa eta zirriborroaren entrega data adostu genuen. Jarraian, bidalitakoaren zuzenketak jaso nituen eta hauek argitzeko urtarrilaren hasieran beste bilera bat egin zen. Aldez aurreko lan guztia oso baliagarria izan zen, robotika hezigarriaren gaiaren oinarriak zein metodologiaren ezaugarriak barneratzeko eta horri lotutako estrategiak garatzeko.

Behin marko teorikoa bideratuta zegoela, zerbitzuan pentsatzen hasi nintzen eta praktikaldian aurrera eramatea erabaki nuen. Horretarako, Artatse ikastetxearekin harremanetan jarri nintzen, telefonoz, eta bilera data bat zehaztu genuen. Bilera horretan, eskolan dauden beharrei buruz hitz egin zen eta nire ideia robotika lantzea zela azaldu nuen. Zuzendariari ideia ona iruditu zitzaion, Artatseko ikasleek, oro har, nekez izango dutelako diziplina hau eskuragarri. Beraz, hortik aurrera esku-hartzearen diseinu didaktikoa definitzen hasi nintzen.

Ikastetxeko ikasleak behatu ondoren, 5. mailako klasearekin lan egitea erabaki nuen. Orduan, tutorearekin harremanetan jarri nintzen, nire ideia azaltzeko eta bere planifikazioan esku-hartzeari lekua emateko. Martxoaren hasieran, GrALeko tutorearekin bilera bat egin ondoren, esku-hartzearen nondik norakoak definitu nituen eta hortik aurrera esku-hartzearen inplementazioarekin aritu nintzen.

2. taula. Lan-kronograma.

Data	Egitekoa
Irailak 20	I+Zari buruzko lehenengo formakuntza: Zer da I+Z eta ikasleen esperientziak.
Irailak 23	GrALeko tutorearekin lehenengo bilera: I+Zari buruzko zalantza guztiak argitu.
Irailak 27	I+Zari buruzko bigarren formakuntza: I+Zan gehiago sakontzea.
Urriak 30	Tutorearekin marko teorikoan egin beharrekoa eta GrALeko helburuak zehaztu. Entrega data definitu.
Abenduak 13	Marko teorikoaren 1. zirriborroa entregatu.
Urtarrilak 10	GrALeko tutorearekin bilera: marko teorikoaren zuzenketaren zalantzak argitu.
Urtarrilak 12	Zerbitzua praktikaldian zehar egitea erabaki. Artatse ikastetxearekin harremanetan jarri eta bilera data zehaztu.
Urtarrilak 19	Artatse ikastetxeko zuzendariarekin lehenengo bilera: eskolan dauden beharrei buruz hitz egin eta robotika lantzea zer iruditzen zaien galdetu.

Urtarrilak 20	Marko teorikoaren 2. zirriborroaren entregatu.
Otsailak 5	5. mailako klasea aukeratu, zerbitzua egiteko. Irakaslearekin bilera egin, ideia azaltzeko.
Otsailak 27	Marko teorikoaren behin betiko bertsioa definitu.
Martxoak 8	GrALeko tutorearekin bilera: esku-hartzea nola bideratuko den zehaztu eta saio kopurua definitu.
Martxoak 15	Zerbitzuaren diseinu didaktikoa GrALeko tutoreari entregatu.
Martxoak 16	Esku-hartzearen lehenengo saioa egin, ikasleekin.
Martxoak 20	Gelako irakaslearekin lehenengo formakuntza egin.
Martxoak 21	Ikasleekin bigarren saioa egin.
Martxoak 22	Irakaslearekin bigarren formakuntza egin.
Martxoak 23	Ikasleekin hirugarren saioa egin.
Martxoak 28	Ikasleekin laugarren saioa egin.
Martxoak 29	Ikasleekin bosgarren saioa egin eta balorazio-galdetegia bete,

Iturria: egileak eginda

4.4. ANALISIA

Informazioaren analisiari dagokionez, narrazio etnografikoa aztertzeko sistema kategoriala erabili da. Sistema kategorialak informazioa sistematikoki sailkatzeko eta antolatzeo erabiltzen den egitura bati egiten dio erreferentzia. Sistema horren helburua informazioa eskuratzea, ulertzea eta berreskuratzea da. Gainera, atal ezberdinetan banatzen da eta haien artean erlazio estua da (Rendón, 2015).

Lan honetan gauzatutako sistema kategorialaren kasuan, 3. taulan ikusten den moduan, lehen mailako kategoria bezala (taulan, dimentsioak) bi ezberdintzen dira: planifikazioa eta garapen profesionala. Planifikazioaren barruan, lau kategoria agertzen dira eta horiek beste azpikategoria batzuekin elkarlotzen dira. Garapen profesionalean, aldiz, hiru kategoria daude eta bi azpikategoria. Sistema kategorialak, egunerokoan idatzitako informazioa antolatzen eta ordenatzen lagundu du, geroago guztia interpretatzeko.

3. taula. Sistema kategoriala.

<i>Dimentsioak</i>	<i>Kategoriak</i>	<i>Azpikategoriak</i>
Planifikazioa	Aspektu metodologikoak	Diseinua eta materiala
		Taldekatzeak
		Denboraren kudeaketa
	Proposamen didaktikoa	Zer planteatu dugu
		Ikasleen erantzunak
		Zer egin dugu
		Ebaluazio taula
		Balorazio galdetegia
	Faktore oztopatzaileak	Ikasleen absentismoa
		Denbora
Ikasleen jarrera		
Faktore erraztatzaileak	Irakaslearen laguntza	
Garapen profesionala	Sentipenak	Kezkak eta zalantzak
		Hausnarketak
	Hartutako erabakiak	
	Barneratutako ikaskuntzak	

Iturria: egileak eginda.

Horrez gain, bestelako informazioa kudeatzeko beste bi tresna ere erabili dira. Alde batetik, ikasleei zein tutoreari banatutako balorazio galdetegiak informazioa aztertze oinarritzko kalkulu estatistikoak erabili dira eta emaitza esanguratsuenak grafikoen bidez interpretatu dira. Bestalde, ikasleen gaitasunak ebaluatzeko taula saioetan zehar behaketaren bidez aztertu denaren arabera bete da eta, gero, grafikoen bidez interpretatu da informazio esanguratsuenak.

5. EMAITZAK

5.1. DISEINU DIDAKTIKOAREN PROZESUA

5.1.1. Sekuentzia didaktikoa

Sekuentzia didaktikoa			
Izenburua	ROBOTIKA HEZIGARRIA		
Maila	5. maila	Saio kopurua	7

5.1.2. Helburuak

Helburu orokorra:

Artatse ikastetxean egon daitezkeen beharrak asetu, existitzen diren ezberdintasun ekonomikoek sortzen dituzten ezberdintasun sozialak murrizteaz gain, ikaskuntza berriak era ludiko eta kognitibo batean (Scratch eta Makeymakey erabiliz) barneratzeke.

Helburu didaktikoak:

- Robotikaren bidez zehar konpetentziak lantzea.
- Irakasleei irakasteko tresna berri bat ematea.
- Edozein maila sozio-ekonomikoko ikasleri robotikaren onurak eskuratzeko aukera eskaintzea.
- Ikasleak IKT-etan murgiltzea.
- Pentsamendu konputazionala garatzea.
- Mezu edo produktuak interpretatzea, modu aktiboan eta kritikoan, zenbait hizkuntza eta ingurune erabiliz, bai digitalak bai analogikoak, ondorioak argi eta zehaztasunez azaltzeko, argudiatzeko eta jakitera emateko. (236/2015 dekretua)

5.1.3. Konpetentziak

Disziplina barneko oinarrizko konpetentziak (236/2015 dekretua)
1. Teknologiarako konpetentzia
Produktu eta sistema teknologikoak zentzuz erabiltzea eta garatzea, jakintza teknikoak eta gainerako adarretako jakintzak era metodiko eta eraginkorrean aplikatuta, interesa duten egoerak ulertzeko eta konpontzeko edota produktu eta zerbitzu berriak eskaintzeko, eta lortutako emaitzen berri ematea, hobekuntza-prozesuekin eta erabakiak modu arduratsuan hartzeko prozesuekin jarraitzeko.
2. Zientziarako konpetentzia
Zientziaren jakintza eta metodologia modu koherente, bidezko eta zuzen batez erabiltzea testuinguru esanguratsuetan sistema eta fenomeno naturalak interpretatzeko, eta aplikazio zientifiko eta teknologiko nagusiak erabiltzea askotariko testuingurutan, errealitatea ebidentzia zientifikoaren argitara ulertzeko eta erabaki arduratsuak hartzeko bizitzaren esparru eta egoera guztietan.
Oinarrizko zehar konpetentziak (236/2015 dekretua)
Elkarbizitzarako konpetentzia
<p>2. <i>osagaia</i>. Taldean ikastea eta lan egitea, nork bere ardurak onartuz eta helburu komuneko lanetan lankidetzan arituz, pertsonen eta iritzien aniztasunak dakarren aberastasuna aitortuta.</p> <p>4. <i>osagaia</i>. Gatazkak elkarrizketaren eta negoziazioaren bidez konpontzea.</p>
Hitzezko eta hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia
3. <i>osagaia</i> : Konpetentzia digitala: informazioaren eta komunikazioaren teknologiak modu sortzaile, kritiko, eraginkor eta seguru batez erabiltzea, ikasteko, aisiarako, inklusiorako eta gizartean parte hartzeko.
Ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia
2. <i>osagaia</i> : Planifikatutako ekintzak gauzatzea eta, beharrezkoa baldin bada, haiek doitzea.

3. *osagaia*: Egindako ekintzak ebaluatzea, haien berri ematea eta hobetzeko proposamenak egitea.

5.1.4. Edukiak

1. Zientziarako Konpetentzia (236/2015 dekretua)
1. multzoa. Eduki komunak
<ul style="list-style-type: none">- Harremanak eta komunikazioa lantzea.- Taldean ikasteko lanetan laguntzea eta elkarlanean aritzea.- Gatazkak kudeatzea.- Egindako plangintza betetzea eta, beharrezkoa baldin bada, hura doitzea.- Norberaren emozioak erregulatzea.- Norberaren komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala)- Ideiak sortu, hautatu eta adieraztea.- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
5. multzoa: Teknologia, objektuak eta makinak
<ul style="list-style-type: none">- Zirkuitu elektriko soilak edo hezkuntza-helburuko robotikako elementuak dituzten egitura soilak diseinatu, planifikatu eta eraikitzea.- Egiturak ekintza errazak egiteko erabiltzen diren diseinu-programak eta ikusizko programaziokoak erabiltzeko jarraibideak.- Ordenagailua/gailua edo terminala, tresna digitalak eta Internet lanak egiteko eta jakinarazteko erabiltzen jakitea eta erabiltzea.- Baliabide informatikoen erabilera arduratsua eta kontrolatua.

5.1.5. Metodologia

“Learning by doing” izango da erabiliko den metodologia. Hau, ikaskuntzako esperientzia praktikoaren garrantzia azpimarratzen duen ikuspegi hezitzailea da. John Dewey filosofo eta pedagogo iparramerikarrak asmatu zuen kontzeptu hori, eta hezkuntzaren alorrean aplikatu

zen lehenik, baina erakundeen kudeaketaren esparruan ere badu garrantzia. Ikuspegi horretan, ikasleak beren ikaskuntza-prozesuan aktiboki parte hartzera animatzen dira, beren ezagutza teorikoak bizitza errealeko egoeretan aplikatzeko aukera emango dieten jarduera praktiko eta interaktiboak eginez. "Learning by doing"-ek forma asko har ditzake, hala nola simulazioak, problemak ebazteko jarduerak edo enpresa-proiektuak. Helburu nagusia ikasleei pentsamendu kritikoa, erabakiak hartzeko gaitasuna, talde-lana sustatzea eta lidergo-gaitasunak garatzen laguntzea da, besteak beste (Unidad de conocimiento, 2021)

5.1.6. Baliabideak eta materialak

Scratch eta Makeymakey izango dira erabiliko diren tresnak, ikasteko esperientzia sortzaileak eskaintzeko sortu zirenak. Tresna horiei esker, Lehen Hezkuntzatik teknologiaren erabilerarekin oinarri sendoak sortzen has gaitzke (Lozano et al., 2016).

Makeymakey dagokionez, proiektu akademiko eta artistikoa da, eta bere lehen prototipoa 2010ean sortu zen. Plaka elektronikoa bat da, teklatu edo sagu bat imitatzen duena eta ordenagailu batean edozein programa eguneroko objektuen bidez kontrolatzea ahalbidetzen duena, hala nola platano baten bidez. Sortutako edo kreazio propioko edozein software kontrolatzeko erabil daiteke. Erabiltzen erraza den kit bat da, plaka batez, krokodilo kableez, jumperrez eta USB kable batez osatua (Gamito et al., 2019). Garrantzitsua da aipatzea Makeymakey duen indarguneetako bat desgaitasuna duten pertsonak gizarteratzea dela, honen helburua parte hartzea, gorputz-funtzioak ordezkatzea eta urritasunak prebenitzea baita (Chaves et al., 2018).

Amaitzeko, Scratch 2003an garatutako programazio bisualeko lengoia bat da, eta horren asmoa da ikasteko esperientzia sortzaileak eskaintzea, pertsona guztiak sortzaileak eta irudimentsuak direla eta asmatzeko gaitasuna dutela defendatuz. Aplikazio honen helburu nagusia programazioaren munduan hasteko aukera eskaintzea da, eta 8 eta 16 urte bitartekoentzat diseinatuta dago (Gamito et al., 2019).

5.1.7. Saioen planifikazioa

1. SAIOA	
Saioaren helburua	Irakasleari zuzendutako Scratch buruzko formakuntza txiki bat eskaintzea
Espazioa	Gelan

Materiala	Ordenagailua eta Scratch aplikazioa
Azalpena	<p>Irakasleari zuzendutako Scratchi buruzko prestakuntza txiki bat egingo da eta azalpen hau emateko aurkezpen bat erabiliko da</p> <p>(ikusi 3. eranskina). Bertan, hainbat alderdi landuko dira, hala nola mota horretako aplikazioek ikasleentzat izan ditzaketen onurak, eta zein neurritan den gomendagarria horrelako ikasleek robotikarekin ere lan egitea. Gainera, aplikazioak nola funtzionatzen duen eta zer gauza egin daitezkeen ere azalduko zaizkio pixka bat. Horretarako, praktika txiki bat egitea proposatuko zaio irakasleari, jarraibide gisako erronka txiki batzuen bidez:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. erronka: Pertsonaia bat aukeratu eta aldatu bere kolorea. 2. erronka: Eszenatokia aldatu. 3. erronka: Bandera berdea ukitzerakoan, pertsonaiak “Kaixo!” esan behar du eta, 2 segundo pasatzerakoan, “Nire izena (irakasleak jarritakoa) da”. 4. erronka: Ondoren, pertsonaiak “Nola deitzen zara?” galdetu behar du eta norberaren izena idazteko aukera eman behar dio. 5. erronka: Izena idazterakoan, pertsonaiak hurrengo esan behar du: “(irakasleak jarritakoa), ze izen polita!” <p>Amaitzeko, azpimarratuko da oso garrantzitsua dela irakasleek prestakuntza ona izatea horrelako jarduerak aurrera eramateko.</p>
Iraupena	60 minutu

2. SAIOA	
Saioaren helburua	Irakasleari zuzendutako Makeymakey buruzko formakuntza txiki bat eskaintzea

Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua, Scratch aplikazioa eta Makey makey tresna
Azalpena	<p>Scratch azaldu ondoren, saio honetan Makeymakey-ren erabilerari buruzko prestakuntza egingo da. Tresna honekin ikasleek ikasi beharreko edukiak manipulagarriagoak bilakatu ahal dira eta horrek ikasleengan ekar ditzakeen onurei buruzko azalpen txiki bat emango da. Prestakuntza honetan Makey makey bat erabiliko da bere funtzionamendua azaltzeko eta Scratch-rekin lotura ere egingo da adibide bat jarritz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azalpena: Hasteko, plaka ordenagailura konektatu behar dugu, USB kablea. Behin konektatuta, plakan argi batzuk piztuko dira eta, momentu horretan, plaka prest dago martxan jartzeko. Hurrengo pausoa krokodilo kableak konektatzea izango da, horretarako kablearen mutur bat goranzko geziaren irudiaren ondoan dagoen zulo txoan jarriko dugu eta beste muturra platanon batera lotuko dugu. Ordenagailuan Scratcheko proiektu bat jarrita egongo da (ikus 4. eranskina) eta aurreko pausoarekin, teoriarik, platanon ukitzerakoan gure ordenagailuko teklaturaren goranzko geziak ukitzea bezala izan beharko liteke, baina konturako gara ez dela ezer gertatzen. Horren zergatia da plakarekin eta krokodilo kablearekin zirkuitu bat sortzen dugula, baina, zirkuitua itxita ez dagoenez, plakari ez zaio elektrizitaterik iristen. Beraz, hurrengo pausoa beste krokodilo kable baten muturra plakako "EARTH" zuloan konektatzea da eta, gero, kablearen beste muturra eskuarekin ukitzea. Ondoren, berriro ere platanon ukituko dugu eta oraingoan ordenagailuko geziak mugitzen dela ohartuko gara.
Iraupena	60 minutu

3. SAIOA	
Saioaren helburua	Scratch aurkeztu eta pixkanaka-pixkanaka oinarrizko gauzak ikasten joatea
Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua eta Scratch aplikazioa
Azalpena	Scratch aplikazioa ikasleei aurkeztuko zaie, zer den, zertarako balio duen eta zer egin daitekeen. Horretarako, aurkezpen bat erabiliko da (ikusi 3. eranskinean). Scratch-ekin egindako erronka baten adibidea (ikus 5. eranskina) gelan azaldu eta, horrekin batera, instrukzioak zelan funtzionatzen duten ere zehaztu. Saioa amaitzeko, ikasleei esperimentatzeko tarte utzi. 5-10 minutu izango dira eta, tarte horretan, Scratch-en funtzionamendua ulertzen saiatu behar dira. Erronka simple bat proposatuko zaie, abiapuntu bezala: bandera berdea sakatzerakoan, pertsonaiak "Kaixo!" esatea. Lehenengo erronka honetan ikasleari bere espazio utziko zaio eta irakaslearen rola gidatzea izango da. Helburua ikasleak autonomoki esperimentatzeko aukera ematea da.
Iraupena	50 minutu

4. SAIOA	
Saioaren helburua	Scratch aplikazioan murgiltzea eta erronka txikiak gainditzea

Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua eta Scratch aplikazioa
Azalpena	<p>Ikasleekin egingo den bigarren saio honetan, aurreko saioan Scratch-en funtzionamendua azalduta eta oinarrizko instrukzioak pixka bat barneratu ondoren, erronka ezberdinak egitea proposatuko zaizkie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. erronka: Pertsonaia bat aukeratu eta aldatu bere kolorea. 2. erronka: Eszenatokia aldatu. 3. erronka: Bandera berdea ukitzerakoan, pertsonaiak “Kaixo!” esan behar du eta, 2 segundo pasatzerakoan, “Nire izena (ikasle bakoitzak aukeratuko du) da”. 4. erronka: Ondoren, pertsonaiak “Nola deitzen zara?” galdetu behar du eta norberaren izena idazteko aukera eman behar dio. 5. erronka: Izena idazterakoan, pertsonaiak hurrengoa esan behar du: “(ikasle bakoitzak aukeratutakoa), ze izen polita!”
Iraupena	50 minutu

5. SAIOA	
Saioaren helburua	Makeymakey aurkeztea eta bere funtzionamendua azaltzea
Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua eta Makey makey tresna
Azalpena	Behin Scratch-en murgilduta eta funtzionamendua ulertuta, Makey makey aurkeztuko da eta, gero, horrek Scratch-ekin duen lotura azalduko da. Makey makey azaltzeko, lehendabizi irakasleak kutxan

	<p>dauden atal guztiak erakutsi eta azalduko ditu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krokodilo kableak 2. Plaka 3. Ordenagailura konektatzen den kablea (USB kablea) <p>Horrez gain, erabili beharreko objektu eroaleak (frutak, txanponak, aluminiozko papera...) zeintzuk diren azalduko ditu. Ondoren, Makeymakey-ren funtzionamendua azalduko da, hau da, sortzen den zirkuitu elektrikoak nola funtzionatzen duen eta atal bakoitza nola konektatzen den zirkuitu hori martxan jartzeko.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azalpena: Hasteko, plaka ordenagailura konektatu behar dugu, USB kablea. Behin konektatuta, plakan argi batzuk piztuko dira eta, momentu horretan, plaka prest dago martxan jartzeko. Hurrengo pausoa krokodilo kableak konektatzea izango da, horretarako kablearen mutur bat goranzko geziaren irudiaren ondoan dagoen zulo txoan jarriko dugu eta beste muturra platano batera lotuko dugu. Scratcheko proiektu bat erabiliko dugu (ikus 4. eranskina) eta aurreko pausoarekin, teorian, platanoa ukitzerakoan gure ordenagailuko teklatuan goranzko gezia ukitzea bezala izan beharko liteke, baina konturako gara ez dela ezer gertatzen. Horren zergatia da plakarekin eta krokodilo kablearekin zirkuitu bat sortzen dugula, baina, zirkuitua itxita ez dagoenez, plakari ez zaio elektrizitaterik iristen. Beraz, hurrengo pausoa beste krokodilo kable baten muturra plakako "EARTH" zuloan konektatzea da eta, gero, kablearen beste muturra eskuarekin ukitzea. Ondoren, berriro ere platanoa ukituko dugu eta ikusiko dugu oraino honetan ordenagailuko gezia mugitzen dela. <p>Azkenik, Makey makey hobeto ulertzeko, Scratch erabiltzeko adibide txiki bat jarriko da (ikus 6. eranskina) eta, bertan, ikasleek irakasleak prestatutakoarekin jolastu dezakete. Denbora balego, ikasleak binaka jarriko dira eta azkeneko proiektua sortzen hasiko dira (ikus 6. saioa).</p>
Iraupena	50 minutu

6. SAIOA	
Saioaren helburua	Scratch eta Makey makey-rekin azkeneko produktu bat sortzea
Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua, Scratch aplikazioa, Makey makey tresna eta material eroaleak
Azalpena	Binaka, Scratch-eko saioetan sortutakoa osatu behar dute, azken produktu bat sortzeko. Azken produktua Makeymakey-rekin lotuta egon behar da eta interaktiboa izan behar da, hau da, bikotekideen artean elkarrizketa edo komunikazioa egon behar da, adibidez, musika instrumentuak jotzea eta kontzertu txiki bat ematea, bi pertsonaien arteko elkarrizketa bat eta istorio txiki bat kontatzea, etab. Horretarako, Scratch eta Makeymakey-ez gain, ikasleek ekarritako frutak edukiko dituzte (hau aurreko egunean ekartzeko abisatuko zaie) eta irakasleak eramango duen aluminiozko papera ere. Irakaslea gidaria izan behar da eta zalantza txikiak bakarrik argituko ditu. Hau da, ikasleei esperimendatzen utziko die. Proiektu txikia aurkeztu beharko dute, azken saioan talde handian aurkezteko. Proiektu hau sortzeko saioa hau eta hurrengo saioaren erdia edukiko dute.
Iraupena	50 minutu

7. SAIOA	
Saioaren helburua	Ikasleen proiektuak talde handian aurkeztea

Espazioa	Gelan
Materiala	Ordenagailua, proiektorea, Scratch aplikazioa eta Makey makey tresna
Azalpena	<p>Saioaren lehenengo ordu erdia proiektua bukatzeko eta aurkeztuko dutena ensaiatzeko erabiliko da. Ondoren, bikote bakoitzak sortutako proiektua aurkeztuko du. Proiektua azalduko dute, eduki dituzten zailtasunak aipatzen eta zailtasun hauek gainditzeko egin dutena zehazten.</p> <p>Azkenik, balorazio txiki bat egingo da saio hauetan jaso duten formakuntzari buruzkoa (ikus 1.eranskina).</p>
Iraupena	50 minutu

5.1.8. Ebaluazioa: tresnak eta irizpideak

Atal honetan esku-hartzea baloratzeko erabili den errubrika eta ebaluazio-irizpideak agertzen dira. Txantiloia hau esku-hartzea burutu duen irakasleak behaketaren bidez bete du.

EBALUAZIO TXANTILOIA					
IKASLEA:					
IRIZPIDEAK (1-5)	1 (gutxi)	2 (nahiko)	3 (ondo)	4 (oso ondo)	5 (bikain)
Erronkak egiten saiatu da					
Baliabideen funtzionamendua ikasten saiatu da					
Azkeneko proiektua gauzatu du					
Taldean ekarpenak egin ditu					
Gainontzekoen ekarpenak kontuan hartu ditu					
Ikaskideak eta materiala errespetatu ditu					
Zirkuitu elektriko soilak edo hezkuntza-helburuko robotikako					

elementuak dituzten egitura soilak diseinatu, planifikatu eta eraikitzen ditu					
Prozesu teknologiko bat garatzean, tresna eta aplikazio digitalak egoki erabiltzen ditu					

5.2. ZER GERTATU DA EGINDAKO PLANIFIKAZIOAREKIN?

Diseinu didaktikoa robotikan oinarrituta zegoen eta ikasleek hainbat jarduera burutu behar zituzten, diziplinaz gozatzeko. Lehenengo egunean, proposamenaren nondik norakoa azaldu zitzaien ikasleei, hurrengo saioetan egingo zen progresioa zehaztuz. Bigarren egunean, 5 erronka gainditu behar zituzten, Scratch erabiliz, horren funtzionamendua pixkanaka barneratzen joateko. Horrez gain, 3. saioan, beste material bat ere aurkeztu zen: Makeymakey. Horrek aukera eskaini zien Scratchen sortzen zutena manipulagarria bilakatzeko. Saio honetan ere sortu beharreko azken proiektua azaldu zitzaien eta emaitza azkeneko egunean talde handian aurkeztuko zutela argi utzi zitzaien, horren ondoren binaka lan egingo zutenez, azken 10 minutuetan Scratchen sortuko zutena adosten aritu ziren. Proiektua gauzatzeko, laugarren saioa eta bosgarrenaren erdia edukiko zutela azpimarratu zen. Behin proiektua amaituta, talde handian aurkeztu zuten egindakoa eta prozesuari buruzko balorazio txikia egin zen.

3. saioan, Makeymakeyren funtzionamendua azaldu ondoren denbora zegoenez azkeneko egunean talde handian aurkeztuko duten proiektua ere azaldu da eta binaka Scratchen sortuko dutena eztabaidatzen hasi dira. (egunerokoa, 3. eguna 2023/03/29)

Alderdi metodologikoak analizatzen baditugu, esku-hartzea inplementatzen hasi aurretik saio bakoitzean egin beharrekoa definitu zen eta beharrezko material guztia zehaztu zen. Hori argi izatea oso garrantzitsua izan da. Lehenengo saioko planifikazioa guztiz bete zen eta azkeneko 10 minutuak ikasleei Scratch-en trasteatzen utzi zitzaien. Bigarren saioko planifikazioa, aldiz, ez zen guztiz bete, ikasle bakoitzak Scratch erronkak burutzeko bere erritmoa zuelako.

Esku-hartzearen lehenengo eguna. Diseinuaren nondik norakoa azaldu da eta Scratchen aurkezpena egin da: zer den eta bere funtzionamendua. Amaieran denbora izan dugunez, azkeneko 10 minutuak Scratchen trasteatzen egon dira (egunerokoa, 1. eguna 2023/03/16).

Esku-hartze osoan zehar, ikasleek oso ondo erantzun zuten. Hasieratik 3-4 pertsonako talde txiki bat egon zen ariketetan interesik jartzen ez zuena eta beste gauza batzuk egitera

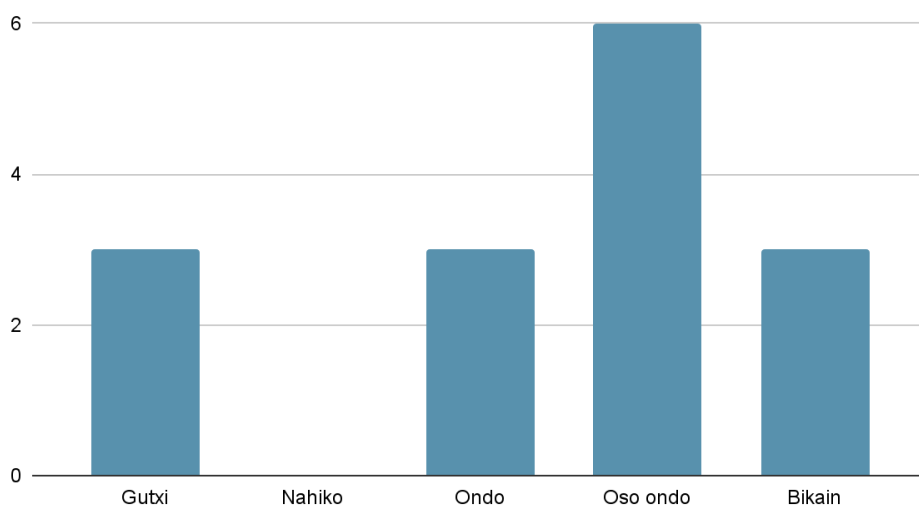
dedikatzen zirenak, baina gainerakoak oso inplikaturik eta ikasteko gogoz ikusten ziren. Scratch ezagutzen ez zuten aplikazio bat zen, eta asko gustatzen zitzaizkien dituen aldaera guztiengatik, baina txundidura Makeymakey-rekin etorri zen. Funtzionamendua azaltzerakoan, erabat harrিতuta geratu ziren, ez baitzuten ulertzen nola gai nintzen Scratch jokoetan jolasteko benetako objektuak ukituz.

3. saioan, Makeymakeyren funtzionamendua azaldu zaie ikasleei, horretarako pare bat adibide erabili dira. Bigarren adibidea (piano bat jotzea) asko gustatu zaie eta txundituta geratu dira. Hasieran ez dute ulertu platano eta sagarrekin Scratcheko pianoa jotzeko gai naizela, tranpak egiten ditudala eta beste eskuarekin teklatura ukitzen dudala esan didate. (egunerokoa, 3. eguna 2023/03/23)

Inplementazioan zehar nire rola ikasleen gidari izatea izan zen eta, era berean, behatzailea ere izan naiz, diseinuan behaketaren bidezko ebaluazioa proposatzen delako. Bertan, ikasleen alde aurreko jarrera eta esku-hartzean eskuratu ahal izan zituzten ezagutzak aztertzen dira. Alde batetik, nahiz eta aurretik landu gabeko diziplina izan, ikus dezakegu % 80 erronka guztiak egiten saiatu zela, gainditu zituela eta, horrez gain, azkeneko proiektua ere gauzatzeko gai izan zen (ikus 1. grafikoa). Aldiz, % 20, hau da 3 pertsona, ez ziren gai izan edo ez zituzten erronkak gainditu nahi izan eta, gainera, ez zuten azken proiekturik sortu (ikus 1. grafikoa).

1. grafikoa. Esku-hartzean parte hartu zuten ikasleetatik zenbat izan ziren erronkak gainditzeko eta azken proiektua gauzatzeko gai.

Erronkak gainditzeko gai eta azken proiektua gauzatu

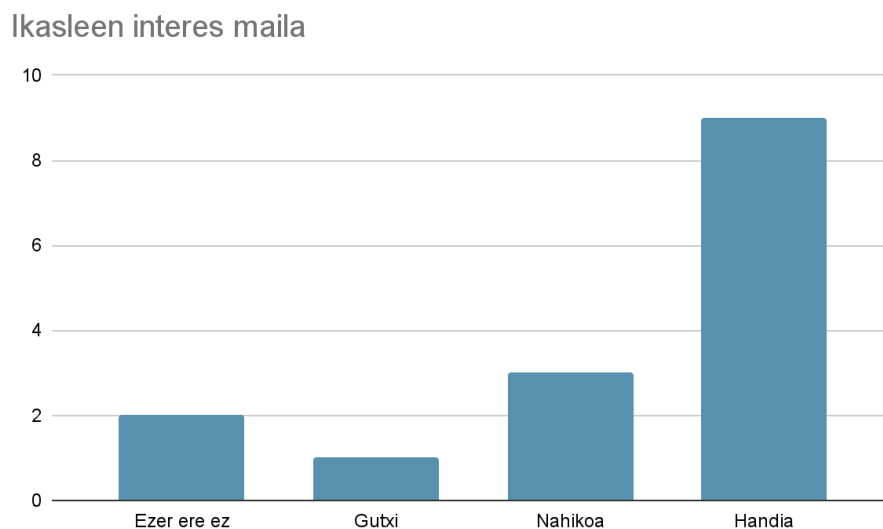


Iturria: behaketa pertsonala.

Bestalde, oro har, materialaren erabilera oso egokia izan zen. Gainera, ikasleen % 70 gai izan zen Makeymakeyren zirkuitu elektrikoa muntatzeko, hura osatzen zuten material guztiak behar bezala erabiliz eta % 80 gai izan zen zirkuituaren funtzionamendua ulertzeko (zirkuitua noiz zegoen itxita eta noiz irekita) eta material eroaleen ezaugarri nagusiak barneratzeko.

Azkeneko egunean ikasleek esku-hartzearen balorazio orokor bat egin zuten eta erantzun positibo asko lortu ziren. Edukiak ondo lantzeko eta barneratzeko, ikasleak motibatuta egon behar dira, eta ikasten ari direna gustuko izan behar dute, hau da, ikasleak bere buruaz eta egiten ari den lanez dituen jarrerak eta itxaropenek ondorio esanguratsuak izango dituzte bere jokabidean. Esku-hartzean parte hartu zuten ikasleak aztertuz gero, ikus dezakegu ehuneko handi batek (% 80) interes handia edo nahiko handia zuela egin ziren jardura guztietan inplikatzeko (ikus 2. grafikoan). Gainera, behaketaren bidez ere ikusi zen ikasleei saioak oso azkar pasatzen zitzaizkiela eta hain zeuden kontzentratuta, ia ez baitzegoen zaratarik gelan. Gelako irakasleari helarazitako galdetegitik ere ondorioztatu dezakegu esku-hartzea positiboa izan zela, ikasleentzako gai berria eta aberasgarria izan zela adierazi zuelako.

2. grafikoa. Esku-hartzean parte hartu zuten ikasleen interes maila.



Iturria: egileak eginda.

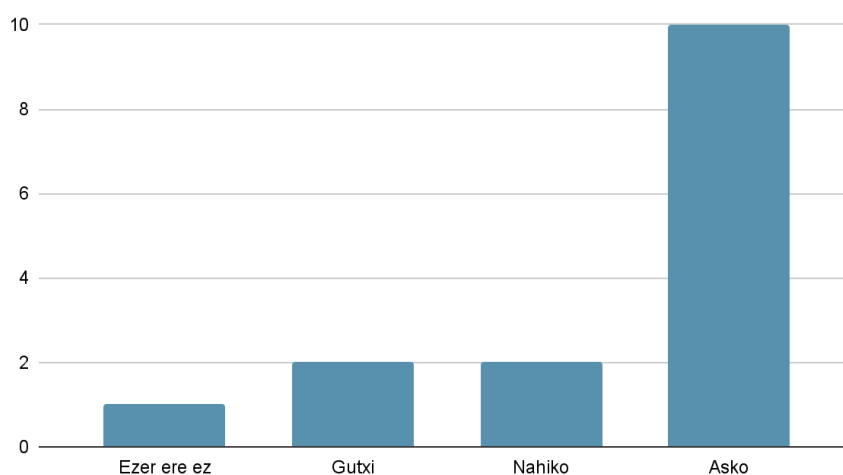
Haatik, esku-hartzeaz gozatzeko eta proposatutakoa gauzatzeko irakaslearen azalpenak ezin hobeak izan behar dira. Azalpenekin, ikasleek aurretik izan ahal dituzten zalantzak argitzen dira, eta horiek adibide on eta zehatzekin lagunduta joan behar dira. Horrez gain, euskarri digitalak ere erabiltzeak asko ahalbidetzen du ikasleen ulermena. Ikasleei emandako galdetegitik ondorioztatu dezakegu, irakaslearen azalpenak eta adibideak nahiko

egokiak izan zirela. Alderdi horrekin lotutako itemean ikusten dugunez, % 60k (15etik 10ek) esan zuen azalpenak oso baliagarriak izan zirela, % 20k (15etik 2) nahiko baliagarriak izan zirela (ikus 3. grafikoan). Beraz, % 80ri irakaslearen azalpenek asko lagundu zieten. Gelako tutoreak ere bere galdetegian, irakasleak esku-hartzea oso ondo aurrera eman zuela aipatzen du eta horren orde, ikasleek ezagutza berriak lortzeko gai izan zirela ondorioztatu zuen.

Planifikazioaren analisiarekin amaitzeko, ikasleei ea robotikan sakontzen jarraitzea gustatuko litzaiekeen galdetu zitzairen. Ikasleen % 80ri (15etik 12ri) gaia sakontzen jarraitzea gustatuko litzaieke, eta, gainera, horien % 60k gogo handia zuen. Beste % 20ri, berriz, ez litzaioke gustatuko gaia lantzen jarraitzea (ikus 4. grafikoan). Agerikoa zen gaia lantzen jarraitzea gustatuko litzaiekeela, azkeneko saioa amaitu ondoren denak ea robotika lantzen jarraituko genuen galdezka hasi zirelako, arlo hau asko gustatu zitzaielako eta haien ametsa Scratch eta Mkaeymakeyarekin jolas bat sortzea zelako.

3. grafikoa. Irakasleak emandako azalpenaren eta adibideen baliagarritasun maila, esku-hartzean parte hartu zuten ikasleen ikuspuntuaren arabera.

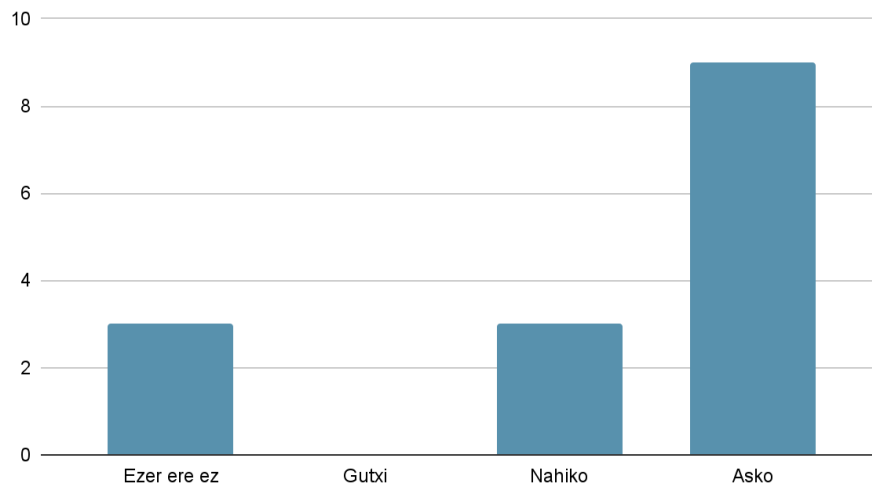
Irakaslearen azalpenak eta adibideak laguntzazkoak izan dira?



Iturria: egileak eginda.

4. grafikoa. Esku-hartzean parte hartu zuten ikasleek gaian gehiago sakontzeko zuten gogoia.

Gaian gehiago sakontzea gustatuko litzaizuke?



Iturria: egileak eginda.

5.3. ZEINTZUK IZAN DIRA PROZESU PERTSONALEAN BARNERATUTAKO IKASKUNTZAK?

Proiektuaren prozedura osoan zehar hainbat kezka eta zalantza eduki nituen. Hasteko, esku-hartzea garapenean, diziplina honen kokapen curricularra asko kostatu zitzaidan, ez bainuen argi zein eduki eta konpetentzia blokeetan sartu behar ziren, Lehen Hezkuntzako 236/2015 dekretuko curriculumean ez baitago ez teknologiko atal zehatzik edota robotikari lotutako gaitasunik edota edukirik. Behin tutoretza bat edukita, barneratu nuen kasu honetan teknologia baliabide bat besterik ez dela eta robotikaren bitartez beste alor batzuetako eduki multzoak landuko nituela.

Esku-hartzea sortzen hasi naiz. 236/2015eko dekretua erabiliko dut, baina kokapen curricularrean hainbat zalantza ditut. Lehen Hezkuntzako curriculumean teknologiarako konpetentziak ez duelako atal espezifikorik eta ez dut argi zein konpetentzia eta eduki landu behar diren. (egunerokoa, 2023/03/12)

Esku-hartzearen lehenengo eguna heldu zenean, oso urduri nengoen eta nire beldur handiena ikasleen erantzuna zen. Klasera sartu bezain laster, taldeko tutorearen laguntza osoa eduki nuen eta klasea nahiko ondo kontrolatu genuen, baina, azalpena aurrera zihoan heinean, hiru ikasle klasea mozten hasi ziren. Hasiera batean frustrazioa sentitu nuen, robotika gustatzen ez zitzaiela ikusten nuelako, baina, aurrerago, beste ikasle guztiak

inplikatuta eta ikasteko gogoarekin zeudela konturatu nintzen eta saiotik oso pozik eta esku-hartzearekin jarraitzeko gogoekin irten nintzen.

Esku-hartzearen lehenengo eguna. Proiektuaren nondik norakoa azaldu da. Azalpen honetan, hiru ikasle klasea moztan hasi dira. Une batez hasieratik nuen beldurra gertatzen ari zela ikusi dut, alegia, ikasleei ez zitzaiela robotika gustatuko eta, horregatik, hasieran asko frustratu naiz. Aurrerago, aldiz, konturatu naiz gainerako ikasleak gaian inplikatuta eta gauza berriak ikasteko gogoekin zeudela eta horrek asko poztu nau. Esku-hartzearekin jarraitzeko motibazio handia dut. (egunerokoa, 1.eguna, 2023/03/16)

Bigarren saioan, ni lasaiago egon nintzen egun horretako giroa egokiagoa izan zelako, beraz asko poztu nintzen giroagatik eta saioa oso ondo joan zen. Erronka batzuk gainditu behar izan zituzten eta denak oso inplikatuta eta lanean egon ziren. Horrek asko motibatu ninduen, are gehiago aurreko saioan klasea eteten zegoen pertsona lanean ikusteak. Horrekin konturatu nintzen planteatutakoa asko gustatzen zitzaiela, nahiz eta batzuetan baten bat kexatu, gauzak nahi bezala ateratzen ez zitzaiolako.

Esku-hartzearen inplementazioan zehar, hasiera batean aurreikusita ez zeuden zenbait egoerei aurre egin behar izan nien eta horiei lotutako erabakiak hartu. Besteak beste, lehen egunean ikasle guztiak egon arren, hurrengo saioetan jendea falta zen eta, bikoteka lan egiten genuenez eta pixkanaka azken produktu bat sortzen joan behar zuten, pertsona batzuk bikotekiderik gabe geratu ziren eta zailtasunak zituzten azken produktua garatzeko. Adibidez, hiru ikasle lehenengo eta azkeneko saiora bakarrik joan ziren eta, ondorioz, azkeneko egunean ez zuten zeregina bukatuta. Orduan, bikoterik gabeko pertsonak beste bikoteetan sartzea erabaki nuen, horrela hirukoteak eta beste kasu batzuetan laukoteak sortuz. Kasu batzuetan, sortuta zituzten bi proiektuak batu eta berria sortu behar izan zituzten talde berriek.

Aurreko hiru saioak galdu zituzten 3 ikasle etorri dira. Ez daukate ezer eginda eta azkeneko eguna da. Beraz, beste bikote batzuetan sartu ditut, Makeymakeyarekin laguntzeko eta taldekideek sortutako proiektuaren funtzionamendua azal diezaiekete. Honela, ikus dezakete Scratchekin zein Makeymakeyarekin egin daitekeena eta, saio ia guztietara huts eginda ere, robotikari buruzko zerbait ikas dezakete. (egunerokoa, 5. eguna, 2023/03/29)

Beste erabaki batzuk ere hartu nituen saioetan zehar. Nire plangintzan, Scratch eta Makeymakeyren azalpen bakoitzak 50-60 minutu inguru irautea aurreikusita zegoen (funtzionamendua barneratzeko azalpenak errepikatzea, izango zituzten zalantzak

argitzea...), baina, azkenean, bi azalpenak arinago eman nituen. Saio bakoitzean 20 minutu soberan geratu ziren eta azken proiektua aurreratzeko aprobetxatzea erabaki nuen.

3. saioan, Makeymakeyren funtzionamendua azaldu zaie ikasleei. Horretarako, pare bat adibide erabili dira. Azalpena uste baino arinago egin da eta 20 minutu soberan geratu dira. Orduan, bikoteka jarri eta azken produktua sortzen aritu dira. (egunerokoa, 3.eguna 2023/03/23)

Proiektu hau martxan jartzearen gidaritzaren ardurak izaterakoan eta hori egin bitartean gertatu diren gertakari kritikoei buruz hausnartzerakoan, nire garapen profesionalari zein pertsonalari lotutako ikaskuntzak eskuratu ditut. Alde batetik, plangintza didaktiko bat taldearen ezaugarrietara eta momentu egoerara egokitzen ikasi dut (azalpenak errepikatu edota aldatu, adibidez), aurreikusita ez dauden egoerei azkar erantzuteko estrategiak garatuz (plangintza motz geratzen denean, saioa nola osatu, adibidez).

Horri esker, konturatu naiz ikasgela batean esku hartu aurretik ziurtatu behar dela landu beharreko gaiaren inguruko oinarritzko ezagutzak kontrolatzen direla, ikasleek izan ditzaketen zalantzak argitu ahal izateko. Horretarako, gaia proposatu aurretik, jarduerak probatu behar dira, zailtasun maila neurtu, etab. Lehenengo klasean, Scratchen funtzionamendua azaltzen hasi nintzenean, azken minututan, ikasleek Scratchen trasteatzen ari zirenean, ikasle batek oso ondo erantzuten ez nekien zalantza bat egin zidan, eta urduri jarri nintzen. Gainerako saioetan, aldiz, oso seguru sentitu nintzen, ikasleek izan zitzaizkien zalantza guztiak argitzeko gai nintzelako.

Bestalde, azalpen argien eta zehatzen zein adibideak eskaintzearen garrantzia barneratu dut, ikasleen arreta mantentzeko eta euren parte hartzea motibatuz gako direlako. Gainera, egindakoari buruz hausnartzen ere ikasi dut eta horrek lagundu dit hurrengo saioetan akats berdinak ez egiteko estrategia ezberdinak bilatzea. Norberaren hezkuntza-praktikari buruz hausnartzea ezinbestekoa da kalitatezko irakaskuntza bilatzeko eta bermatzeko.

Amaitzeko, maila pertsonalean nire etorkizuneko lanbideari buruz hausnartzeko balio izan dit esku-hartze honek. Nire ekintzek eta estrategiek ikasleengan duten eragina ikusi dut, zer funtzionatu duen eta zer hobetu behar dudan konturatu naiz eta nire ikuspegia doitzeko gaitasuna garatu dut, emaitza hobekien lortzeko helburuarekin. Hausnarketa honek, etorkizuneko profesional gisa hazteko eta nire irakaskuntza jarduna hobetzeko lagundu izan dit.

6. ONDORIOAK

Lan honetan jasotzen den I+Z proiektuaren zerbitzua Scratchekin zein Makeymakeyekin HLHI Artatse CEIP ikastetxeko ikasleekin lan egiten duen proposamen bat abian jartzea izan da, esperientzia hezitzaile aberasgarriak eta berritzaileak eskainiz. Zerbitzuaren garapen eta balorazio orokorra positiboa izan da eta, gainera, etorkizuneko irakasle bezala bizi izan dudak ikaskuntza-prozesua oso lagungarria izan zait.

Emaitzak kontuan hartuta, esku-hartze honetan begi bistakoa izan da ikasleei robotika lantzea asko gustatu zaiela, ehuneko handi batek egin zituzten ariketetan interes handia izan zuelako eta, gainera, oro har, saioetan isiltasun handia zegoenez, denbora nahiko azkar pasatzen zen. Horrez gain, gelako irakasleak bete zuen galdetegian ere ikus dezakegu ikasleak oso gustura aritu zirela eta gai berri baten ezagutzak barneratzea lortu zutela. Era berean, gehiengoak gaia sakontzeko gogoia zuen, beraz honek ere argi uzten du orokorrean ikasleak inplikaturik egon zirela eta lantzen zeundena gustukoa zutela. Beraz, lanaren lehenengo helburuari modu positiboan erantzun zaiola ondorioztatu daiteke eta aukera paregabea izan da bai ikasleentzat eta bai irakasleentzat diziplina berri batean motibazioz eta inplikazioz murgiltzeko.

Robotikari dagokionez, Angulok (2016) eta Odoricok (2004) aipatzen duten bezala, baliabide honekin lan egiterakoan ikasleek arazoak ebaztearekin, pentsamendu kritikorekin, sormenarekin eta arrazoiketa logikorekin lotutako trebetasunak gara ditzakete. Gainera, lantzen dutenarekin motibatutako eta konprometitutako aritzen dira eta elkarlanerako trebetasunak ere garatzen dituzte. Esku-hartzean zehar argi ikusi da motibatuta zeudela eta azkeneko proiektua sortzerako orduan talde lanean izugarri ondo lan egin zutela, hau ere irakaslearekin edukitako elkarriketa batetik ere ondorioztatu dezaket. Elkarriketan irakasleak aipatu zidan robotikarekin zerikusia duen guztia gustatzen zitzaiela ikusten zela eta ilusioarekin lan egiten zutela, nekez izan baitezakete baliabide hori eskolatik kanpo.

Esku-hartzearen planifikazioa aztertzen badugu, orokorrean planifikatutako guztia nahiko ondo atera zen eta aldaketa gutxi batzuk egin behar izan ziren. Aldaketa gehienak azalpenak emateko aurreikusitako denbora pixka bat luzea zen, beraz, momentuan plangintza egokitu eta saioarekin jarraitu genuen. Esku-hartzea progresiboki antolatuta zegoen, lehenengo Scratch aurkezten zen eta ikasleek autonomoki aplikazioaren funtzionamendua ulertu zuten, gero Makeymakey aurkeztu zen adibide praktikoa ezberdinak azalduz eta azkenik amaierako saioan binaka aurkeztu beharreko proiektua sortzen aritu ziren, aurretik azaldutako bi materialak konbinatuz. Saioen garapena ikusita, zailtasun mailari dagokionez, jarduerak ondo egokituta egon ziren ikasleen ezaugarri zein beharrei eta, nire rola ikasleak gidatzea

izanik, zalantza argitzeko orduan erantzuna jarraian esan beharrean, galdera itxien eta hitz gakoek bidez bideratzen nituen.

Haatik, esku-hartzean zehar ere hainbat faktore oztopatzaile izan nituen. Horren adibideetako bat ikasleen absentismoa izan zen, ikastetxe honetan absentismoaren maila nahiko altua da eta nire proposamenean ere ikusi da. Ikasle batzuk bi saiotara bakarrik aurkeztu ziren, beste guztietan klasera etorri ez zirelako, beraz nik saioetan bertan taldekatzeak egokitu behar izan nituen ikasle horiek esku-hartzearen progresioa ez zuten jarraitu, gaiaren inguruan oso gutxi kontrolatzen zutelako. Beste faktore oztopatzaile bat denbora falta izan da, hau da, esku-hartzearen ideia oso ondo egon da baina azkeneko proiektua sortzeko denbora falta izan dute, hala ere, gehienak proiektu txiki bat egiteko gai izan ziren.

Prozesu pertsonalean barneratutako ikaskuntzei erreparatuz, berriki aurrera eraman dudana esku-hartzeak balio handia izan du nire garapen pertsonal eta profesionalerako, irakasle gisa etorkizunean egingo dudana lanari buruz sakon hausnartzeko aukera eman baitit. Atera dudana ondorio nagusietako bat irakasle izateko nire hautaketan bokazioak duen garrantzia da. Esku-hartzean zehar, hezkuntzarako dudana grina eta nire ikasleen ikaskuntzarekin eta hazkundearekin dudana konpromisoa ebaluatzeko aukera izan dut. Hausnarketa-prozesu horrek lagundu dit, etorkizunean benetan egin nahi dudana irakasle izatea delako uste osoa berresten.

Lanaren oinarri teorikoan agertzen den bezala I+Z proiektuek ikaskuntza berri batzuk barneratzen laguntzen dute. Alde batetik, Aramburuzabala et al. -en (2015) esanetan, ikasleek ikasgai edo arlo bateko edukiak mundu errealeko jarduerekin konbinatzen dituztenean hobeto barneratzen dute ikasitakoa eta egiten dutenarekin inplikatuago egoten dira. Bestalde, I+Zko proiektuak kompetentzia generikoak garatzen laguntzen duela ikusi da, hala nola, pentsamendu kritikoaren garapena, taldekideekiko harremanak garatzea eta arazoak kudeaketa. Horren harira, esperientzia erreal batekin jardun denez, horri buruz hausnartzearekin batera, ezagutza eta ulermen handiagoa lortzen da (Martínez-Odría, 2006, Mangas eta Martínez-Odría, 2012-n aipatua)

Ilde beretik, irakasle gisa ditudan indarguneak eta hobetzeko arloak aztertzei aukera eman dit esku-hartzeak. Trebetasun sendoak ditudan alderdiak identifikatzeko aukera izan dut, hala nola komunikatzeko gaitasuna eta hezkuntza-metodologia berritzaileen menderapena. Era berean, esku-hartzeak egungo hezkuntzaren eta etorkizuneko joeren ikuspegi zabalagoa eman dit. Hezkuntzaren arloko azken ikerketa eta praktika berritzaileak aztertzei aukera izan dut, eta horrek eguneratuta edukitzera eta hezkuntzaren esparruko aldaketetara

egokitzera bultzatu nau. Horren barruan sartzen dira ikasgelan teknologia txertatzea, ikaslea ardatz duen ikuspegia sustatzea eta aniztasuna eta inklusioa sustatzea.

Hobekuntza proposamenei dagokionez, esan beharra dago lan honek hobetzeko aspektuak dituela. Hobetzeko aspekturik handiena denbora falta izango litzateke, denbora gehiagorekin robotikan sakontasuna lortuko litzateke, era berean parte-hartzaile kopurua handiagoa izango zen eta ahalik eta ikasle gehiagori robotika ahalbidetzea saiatuko litzateke, kalitatezko hezkuntza bermatzeko eta desberdintasunak murrizteko helburuarekin. Gainera, denbora ere egongo litzateke ikastetxeko irakasle guztiekin formazio sakon bat egiteko, robotika gelako edukiak emateko orduan euskarri gisa erabiltzen irakasteko.

Horrez gain, ikastetxearekin izandako lehen kontaktua ere hobetzeko beste aspektu bat izango litzateke. Telefonoz izan beharrean, onena ikastetxeko zuzendaritza taldearekin bilera bat egitea izango litzateke, CBL proiektua zer den azaltzeko eta ikastetxean proiektu hau nola landu dezakegun zehazteko. Horretarako, ideia ona izango zen proiektu honetan parte hartzen duen irakasle bat ere bilera horretara hurbiltzea, CBL bere osotasunean azaltzeko eta zalantza gehienak zehazteko.

Modu zehatz batean esku-hartzeari erreparatzen badiogu, nire helburua ikasleei robotika probatzeko aukera ematea zen, baina ez nuen espero esku-hartzeak hain erantzun positiboa izatea. Beraz, uste dut ikasleen inplikazioa ikusita eta gaiari buruz ikasten jarraitzeko prest zeudela ikusita, beste saioen bat izatea merezi zutela, aurkeztu zuten azken proiektua hobetu ahal izateko. Aitzitik, denbora falta ez da konkretuki inoren errua izan, baizik eta gelako tutorearekin lehen harremana izan nuenetik data eta ordutegi batzuk adostuta zeuden, izan ere, ezin zuen gelditu irakasgaien urteko plangintza, niri beharrezko denbora guztia emateko.

Denbora gutxi izanda ere, esku-hartzearen planifikazioa nahiko eraginkorra izan da eta aspektu guztiak azaletik izanda ere landu egin dira. Hala ere, hurrengo baterako robotika beste curriculumeko arloetan integratzea ere gustatuko litzaidake, horrela beste irakasgai batzuetan ikasten ari diren gaiak eta edukiak era ludiko eta manipulagarri batean barnertzeko aukera emateko. Honekin ere, gelako irakasleari plangintzatik denbora gutxiago kentzen zaio, eta hark pentsatuta zituen edukiak lantzen jarrai daiteke baina beste metodologia bat erabiliz.

Hobetzeko beste aspektu bat ikasleen arteko lankidetzeta gehiago sustatzea izango litzateke. Talde lanean aritzen erronka zailak proposatuz, ikasleek pentsamendu kritikoa zein arazoan ebazpena landu dezaketelako. Era berean, ideiak partekatzeko aukerak dituzte, lan kargak banatu dezakete eta autonomoki jarduten ikasten dute.

Nire ikaskuntza-prozesu pertsonala eta horren analisiari dagokionez, uste dut onuragariagoa izan daitekeela hausnarketa (egunerokoa) sakonagoak egiteko tarte handiago izatea. Modu horretan, nire ikaskuntzen identifikazioa zehatzagoa izango litzateke.

Amaitzeko, aurkeztutako GrAL honek balio erantsia duela azpimarratu nahi da, izan ere, I+Z proiektuaren garapenean jasotako ikerketako informazioa aztertu ondoren eta lortutako emaitzez eta ondorioez gain, robotika hezigarrian oinarritutako eta baliabide gutxiago duten komunitateari zuzendutako proposamen berritzaile baten diseinua ere eskaintzen da. Horrez gain, lehenengo egunetik azkenengo egunerarte jarraitutako prozedura osoa eta egindako aldaketa guztiak ere agertzen dira.

7. BIBLIOGRAFIA

- Angulo, C. (2016). Usos y beneficios de la robótica en las aulas. *Suplemento del boletín educaweb*, (341). https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/99314/articulo_educaweb_definitivo.pdf
- Aramburuzabala, P., Cerrillo, R., & Tello, I. (2015). Aprendizaje-servicio: una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la universidad. *Profesorado*, 19(1), 78-95. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/41024>
- Battle, R. (2011). ¿De qué hablamos cuando hablamos de aprendizaje-servicio?. *Crítica*, 972(61), 49-54.
- Battle, R. (2018). *Guía práctica de aprendizaje-servicio*. Santillana educación S.L. <https://redjovencoslada.es/wp-content/uploads/2021/08/Guia-practica-ApS.pdf>
- Bravo, F., & Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Calvo, D., Sotelino, A., & Rodríguez, J.E. (2019). Aprendizaje-Servicio e inclusión en educación primaria: una revisión sistemática desde la Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 611-617. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260959>
- Chaves, I., Esquivel, J., Jiménez, A.C., & Sánchez, H. (2018). Makey Makey y su posible aplicación en unidades de información. *E-Ciencias de la Información*, 8(1), 190-205.
- Fernández-Batanero, J.M., & Rodríguez-Martín, A. (2017). TIC y diversidad funcional: conocimiento del profesorado. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 7(3), 157–175. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v7i3.204>

- Gamito, R., Aristizabala, P., & Leon, I. (2019). Capítulo 26. Imaginar, crear, jugar, compartir y reflexionar para aprender a enseñar con Makey makey y Scratch. In T. Sola, *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (786-798 or.). Dykinson.
- García, M., & Sánchez, L. (2017). El aprendizaje servicio y el desarrollo de las competencias emocionales en la formación inicial del profesorado. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (20), 127-145.
<https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/2991>
- Lozano, P.A., Guerrero, B.A., & Gordillo, W. D. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Redes de Ingeniería*, 7(1), 16-23.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/REDES/article/view/10054>
- Mangas, S.L., & Martínez-Odría, A. (2012). La implantación y difusión del Aprendizaje-Servicio en el contexto educativo español. Retos de futuro de una metodología de enseñanza-aprendizaje para promover la innovación en la Educación Superior. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1). <https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/122>
- NACIONES UNIDAS (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. A/RES/70/1, 21 de octubre.
https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 1(3), 34-46.
- Perez, K., Azpeitia-Eizagirre, A., & Ozaeta, A. (2021). *Irakasleen prestakuntza gogoetatsua, hezkuntza berritzeko giltza*. Mondragon Unibertsitatea. Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea.
- Pinto-Salamanca, M.L., Barrera-Lombana, N., & Pérez-Holguín, W.J. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 10(1), 15-23.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/912
- Quiroga, L.P. (2018). La robótica: otra forma de aprender. *Revista educación y pensamiento*, 25(25), 51-64.
<http://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/89>
- Rendón, M. Á. (2015). La lógica del sistema categorial de la bibliotecología y estudios de la información documental. Un análisis dialéctico. *Logeion: Filosofia da Informação*, 1(2), 49-68. <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/1486>
- Ruiz, S.A. (2014). *Las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de inclusión digital de niñas con síndrome de down*. [Grado Amaierako Lana] Universidad Pontificia Bolivariana.
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1516/Tesis%20de%20Susana%20Ruiz.pdf?sequence=1>

- Ruiz-Velasco, E., Beauchemin, M., Freyre, A., Martínez, P., García, V., Rosas, L., Minami, Y., & Velásquez, M. (2006). *Robótica Pedagógica: Desarrollo de Entornos de Aprendizaje con Tecnología*. *Virtual Educa 2006-n aurkeztutako komunikazioa*, Bilbo. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19190/n03ruizvela06.pdf>
- Santos, M.L., Martínez, L. F., Garoz, I., & García-Rico, L. (2021). La reflexión en el Aprendizaje-Servicio Universitario en Actividad Física y Deporte. Claves para el aprendizaje personal, académico y profesional. *Contextos educativos*, 27, 9-29. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/702525>
- Santos, J.D., Vega, A., & Sanabria, A. (2013). La formación del profesorado en TIC y la socialización en el aula. In M.C. Cardona, *Investigación e Innovación Educativa al Servicio de Instituciones y Comunidades Globales, Plurales y Diversas*, (1302-1312 or.). Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante.
- Unidad de conocimiento (2021). Learning by doing. *Fundació Factor Humà*, Marzo, 1-10. <https://factorhumana.org/attachments/article/14929/learning-by-doing-cast.pdf>
- Vivas, L., & Sáez, J.M. (2019). Integración de la robótica educativa en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. RELATEC*, 18(1), 107-128. [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-0009/Saez Lopez Jose M IntegracionRobotica_2019.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-0009/Saez_Lopez_Jose_M_IntegracionRobotica_2019.pdf)

8. ERANSKINAK

8.1. IKASLEENTZAKO BALORAZIO GALDETEGIA

IZENA:				
Irizpideak	1 (ezer ere ez)	2 (gutxi)	3 (nahiko)	4 (asko)
Egun hauetan landutakoa gustatu zaizu?				
Robotika aurretik ezagutzen zenuen?				
Scratch aurretik ezagutzen zenuen?				
Makeymakey aurretik ezagutzen zenuen?				
Landutakoarekin robotika zer den eta honekin zer landu ahal den ulertu duzu?				
Irakaslearen azalpenak gaiari buruz gehiago ulertzen lagundu dizu?				
Irakasleak erabili dituen euskarri digitalak zien adibideak laguntzazkoak izan dira?				
Irakasleak prozesu osoan zehar eduki dituzun zalantzak argitzen lagundu dizu?				
Scratch-en erronkak gainditzeko gai izan zara?				
Makeymakey-rekin zirkuitu elektrikoaren funtzionamendua ulertu duzu?				
Gaian gehiago sakontzea gustatuko litzaizuke?				

- Irakasleak emandako azalpenetatik zerbait hobetuko zenuke? Zer? Zergatik?

.....
.....

- Esku hartzean jarraitu den progresioan aldaketaren bat egingo zenuke? Zeintzuk?

-
.....
- Hobekuntza proposamen gehiago dituzu?
-
.....

8.2. IRAKASLEARI HELARAZITAKO BALORAZIO GALDETEGIA

<https://docs.google.com/forms/d/1rkoqY1tgr1KxouYmCuJRiepnwVvqamxnvez9NU3PJpo/edit?ts=64638dde>

8.3. SCRATCH AZALTZEKO ERABILI DEN AURKEZPENA

https://docs.google.com/presentation/d/1_hHS7wwrUSIZFloHig6kLnb0ZOLSrHdOcsSiHAB-rO4/edit?usp=sharing

8.4. MAKEYMAKEY AZALTZEKO 1. ADIBIDEA

<https://scratch.mit.edu/projects/446929311>

8.5. SCRATCHEKO ERRONKEN ADIBIDEA

<https://scratch.mit.edu/projects/446876911>

8.6. MAKEYMAKEY AZALTZEKO 2. ADIBIDEA

<https://scratch.mit.edu/projects/446906905>