Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako eta Batxilergoko, Lanbide Heziketako eta Hizkuntzen Irakaskuntzako Irakasleen Prestakuntza Unibertsitate Masterra

TPACK ETA PENTSAERA KONPUTAZIONALA DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAN: JARDUERETAN ERABILTZEZKO EREDU BATEN PROPOSAMENA

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco — Euskal Herriko Unibertsitatea

Egilea: Ane Odriozola Olalde

Zuzendariak: J.F. Lukas Mujika eta Edurne Larraza Mendiluze

Espezialitatea: Teknologia

Ikasturtea: 2020/2021

Data: 2021-05-21

LABURPENA:

Master Amaierako Lan honetan, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako irakasleek TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren erabilera konbinatuaren inguruan duten iritzia aztertu nahi izan da.

Ikerketarekin hasteko, bi eredu horiek izan duten bilakaera behatu da, eta bakoitzak biltzen dituen alderdiak zehaztu dira. Halaber, metodologia horiek gaur egun Euskal Autonomi Erkidegoan indarrean dagoen den Heziberri 2020 marko pedagogikora nola molda daitezkeen aztertu da.

Momentuko pandemiaren ondorioz hartutako neurrien eta ikastetxeetan jasan den egoera nahasiaren ondorioz aurrez aurreko ikerketa-metodologiarik aplikatu ezin izan den arren, alternatibak bilatu dira beharrezko informazioa biltzeko, parte-hartzaileen zailtasunak kontuan hartuz eta prozesuaren erosotasunari garrantzia emanez. Horrenbestez, bideo bat prestatu da ikerketako irakasleei landutako teoria era sinple eta bisualean transmititu ahal izateko. Horrekin batera, DBH-rako diseinatutako ariketa baten moldaketa egin da, TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren ereduak jarrai ditzan. Hala, teoriaz gain, ikerketako parte-hartzaileek metodologia hauek beraien irakasgaietan nola aplika daitezkeen ikusi ahal izan dute. Era berean, inkesta bat diseinatu da, irakasleen iritzia era anonimoan eta sarearen bidez jaso ahal izateko.

Amaitzeko, jasotako erantzunen analisi bat burutu da, momentu bakoitzean beharrezkoak izan diren estatistikak kalkulatuz. Horrez gain, ikerketa prozesuaren ebaluazioa egin da, ahulguneak identifikatu eta etorkizunerako hobekuntzak proposatu ahal izateko.

ABSTRACT:

The aim of this Master's Degree Thesis has been to collect secondary school teachers' views on the combined use of TPACK and Computational Thinking.

In order to begin with the study, the development of these two models has been observed, and their various aspects have been determined. It has also been discussed how these methodologies can be adapted to Heziberri 2020, the current pedagogical framework in the Basque Autonomous Community.

Even though no face-to-face research methodology has been applicable due to the measures taken as a result of the current pandemic and the confusing situations experienced at schools, alternatives have been sought to collect the necessary information, taking into account the difficulties of participants in the process, and making their convenience an important point. Therefore, a video has been created in order to transmit the participant teachers the researched theory in a simple visual way. Simultaneously, an exercise originally designed for secondary education has been adapted so that it follows TPACK and Computational Thinking models. Thus, in addition to the theorical part, the participants of the study have had the chance to see how these methodologies can be applied to their subjects. In addition, a poll has been designed in order to collect teachers' anonymous opinion online.

To conclude, an analysis of the received answers has been completed, calculating the fitting statistics in each instance. Furthermore, the research process itself has been evaluated with the purpose of identifying weaknesses and proposing submitting possible improvements for the future.

AURKIBIDEA

1. SARRERA 1
2. GAIAREN EGUNGO EGOERA ETA OINARRI TEORIKOAK 1
3. METODOLOGIA 11
3.1. Esku hartzeko prozedura 11
3.2. Informazioa biltzeko prozedura 14
3.3. Parte-hartzaileak 16
3.4. Emaitzen analisia 17
4. EMAITZAK ETA INTERPRETAZIOA 17
5. ONDORIOAK 25
5.1. Ondorio orokorrak 25
5.2. Ikerketaren mugak eta etorkizuneko ikerketak 26
6. BIBLIOGRAFIA 27
7. ERANSKINAK 30
7.1. Ezagutzen gordelekua ariketa 30

1. SARRERA

Proiektu honen helburu nagusia inguruko ikastetxeetako irakasleen TPACK eredu pedagogikoari eta Pentsaera Konputazionalari buruzko ikuspegia aztertzea da. Era berean, bi eredu horien garrantzia kontuan hartuta, biak uztartuko dituen eredu baten oinarria landu nahi da. Horretarako, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzarako diseinatutako ariketa bat hartu, eta aurretik aipatutako bi ereduak jarraitu ditzan moldatuko da. Era horretan, ikerketan parte hartzen duten irakasleek, teoriaz gain, aplikazio praktiko bat ere behatzeko aukera izango dute.

Bestalde, ikerketa honek JolasMATIKA proiektuan izan du oinarria. Ekimen horretan, jolas ez digitalen bidez Informatika era zientifiko batean lantzen da, ikasleak problemen ebazpenean eta Pentsaera Konputazionalean trebatuz. Era horretan, unibertsitateko ikaslek hainbat jolas aurkezten dizkie DBH-ko 4. mailako ikasleei, eta horien bidez Informatikako hainbat kontzeptu barneratu ahal dituzte. Ondoren, DBH 4-ko ikasle horiek beraien herriko Lehen Hezkuntzako ikasleengana joaten dira ikasitakoa azaltzera. Beraz, ikasleek ere irakasleen rola hartuz, Informatikaren transmisioa hezkuntza maila desberdinetan txertatzea da proiektuaren helburu nagusia.

Hala ere, Pentsaera Konputazionala Informatikaz haratago erabil daitekeen metodologia dela jakinik, gainontzeko irakasgaietara nola transmititzen den jakin nahi da. Izan ere, bibliografia aztertuz, irakasle izateko bidean diren ikasleen iritzia eta gaitasunak aztertzen dituzten ikerketa ugari aurki daitezke, baina dagoeneko lanean ari diren irakasleen ikuspuntua gutxitan ikertu da. Horrenbestez, Informatikakoak ez diren irakasleek TPACK eta Pentsaera Konputazionalari buruz momentuan daukaten pentsaera jasotzeaz gain, gaiari buruz dituzten zalantzak eta kritikak bildu nahi dira proiektu honen bidez.

2. GAIAREN EGUNGO EGOERA ETA OINARRI TEORIKOAK

Azken urteotan informazioaren eta komunikazioaren teknologien (IKT-en) erabilera asko hedatu da gizartean. Horrek, hezkuntzaren eremuan ere eragin nabarmena izan du. Izan ere, ikastetxeetan baliabide teknologiko berriak sartzen hasi dira. Hala ere, tresna horiek eskura izateak ez du bermatzen ikasleek jasotako hezkuntza lehen baino hobea izango denik (Escueta et al., 2017). Era horretan, lehen edo bigarren hezkuntzako ikasle bati ordenagailu bat emanez gero, posible da bere ikasketa prozesu orokorrean, hau da, normalki lantzen dituen irakasgaietan, eragin handirik ez izatea. Hala ere, prozesu horrek oro har ordenagailuei buruzko ezagutza batzuk barneratzen laguntzen die ikasleei.

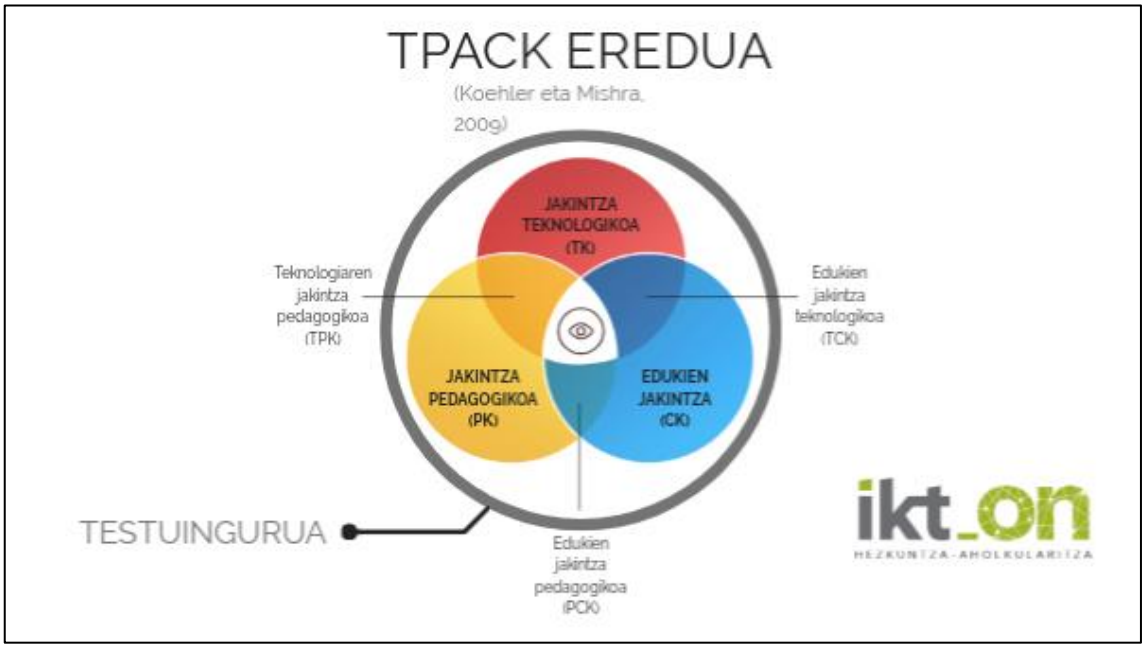
Etorkizunean baliabide teknologiko berriak gero eta eskuragarriagoak izango direla aurreikusiz, horien erabilerak haurren ikasketa prozesuan ahal bezain ondorio positiboenak izatea lortu nahi da. Horretarako, garrantzitsua da teknologia berriak gainontzeko irakasgaietatik bereizitako tresna soil moduan behatu beharrean, ezagutza horietako bakoitzerako era onuragarrian integratzea (Ross, 2020).

Beraz, gaur egungo irakasleentzat ez da nahikoa teknologiari buruzko ezagutza soilak izatea, hots, ezagutza horiek beraien irakasgaietan era egokian bateratzeko gai izan beharko lukete. Ideia hori TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*, hau da, Teknologia, Pedagogia eta Edukiari buruzko Ezagutza) ereduaren alderdietako bat da. Eredu honek Shulman-ek (1986) aurkeztutako *Pedagogical Content Knowledge* (*PCK*) kontzeptuan du oinarria. Perspektiba horretan, autoreek hiru ezagutza mota desberdintzen dituen eredu bat proposatzen dute.

Alde batetik, edukien ezagutza (*Content Knowledge*) aipatzen du. Ezagutza mota hau irakasleak bere adimenean daukan edukien ezagutza kopuruari eta antolaketari dagokio. Beste aldetik, eduki pedagogikoen ezagutza (*Pedagogical Content Knowledge*) irakasleak duen materiaren ezagutza irakaskuntzara aplikatzeari dagokio. Azkenik, ezagutza kurrikularraren (*Curricular Knowledge)* barruan biltzen ditu irakasgai, arlo eta maila konkretu bakoitzaren irakaskuntzarako diseinatutako programak, programa horiei lotutako materialak, eta baliabide horietako bakoitzak egoera jakin baterako duen egokitasun mailaren adierazleak.

Beraz, Shulmanek definitutako eduki pedagogikoen ezagutzaren (*PCK*) kontzeptua eta irakaskuntzarako erabilgarriak diren teknologiak uztartzeak irakaskuntzan ekar ditzakeen ondorio positiboak aztertzetik, TPACK ereduaren oinarriak ezartzen dira (Koehler et al., 2015).

Ondorengo urteetan, ereduaren deskribapena xehetasun gehiagorekin zehazten da (Mishra & Koehler, 2006), (Harris et al., 2009) eta (Koehler et al., 2013) artikuluen bidez.



TPACK ereduaren markoa eta bere ezagutzei dagozkien osagaiak. (Ikt_on. TPACK eredua [Online irudia]. (2019). Genially. https://view.genial.ly/5c88c75f2682f972207cb9a6/horizontal-infographic-diagrams-tpack)

Era horretan, TPACK ereduaren arabera, hezitzaile batek irakaskuntza prozesua beti testuinguru jakin batean gauzatzen da. Horrez gain, ezagutzak hiru taldetan banatzen dira, baina aldi berean, multzo guztien artean lotura egotea ezinbestekoa da (Koehler et al., 2013). Hala, honako hiru multzoak bereiz daitezke:

- **Edukien jakintza (*Content Knowledge*):** Shulmanen definizioarekin bat eginez, TPACK ereduan ere, edukien jakintza edo edukien ezagutza irakasleak irakatsi beharreko materiari buruz daukan ezagutza da. Ezagutza honek, edukiez gain, horiek lantzeko baliagarriak diren praktikak ere biltzen ditu.

- **Jakintza pedagogikoa (*Pedagogical Knowledge*):** hezitzaileak ikasteari eta irakasteari buruzko praktika eta prozesuei buruz daukan ezagutzari dagokio. Beraz, ezagutza mota honek honako alderdiak biltzen ditu: ikasleek nola ikasten duten ulertzea, ikasleak eta ikasgelak kudeatzeko gaitasuna, ikasle-taldearen ezaugarriak kontutan hartuz ikasgaiak antolatu, irakatsi eta ebaluatzeko metodologien jakintza…

- **Jakintza teknologikoa (*Technological Knowledge*):** irakasleak orokorrean teknologiari buruz daukan ezagutzari dagokio. Jakina da teknologia arloan uneoro berrikuntzak izaten direla, eta beraz, beste

jakintzekin alderatuz, multzo honek aldaketa gehiago jasaten ditu. Ondorioz, eduki multzo honek etengabeko berriztatzea eskatzen du.

Halaber, multzo hauek beraien artean ebaki egiten dira, konbinazio horietatik ondorengo multzoak osatuz:

- **Edukien jakintza teknologikoa (*Technological Content Knowledge*):** historikoki, edukien eta teknologien ezagutzak oso lotuta egon izan dira. Izan ere, hainbat eremutan (fisikan, medikuntzan, historian eta arkeologian esaterako), teknologia berrien garapenak arloko hainbat datu era errazagoan errepresentatu eta aldatzeko aukera izatea ekarri du.

- **Teknologiaren jakintza pedagogikoa (*Technological Pedagogical Knowledge*):** ezagutza hau teknologia konkretu batzuk era jakin batzuetan aplikatzeak irakaskuntza eta ikaskuntza prozesuetan duen eragina ulertzean datza. Era horretan, baliabide teknologiko batzuk pedagogikoki dituzten ahalmen eta mugak zehazteko gaitasuna barneratzen du.

- **Edukien jakintza pedagogikoa (*Pedagogical Content Knowledge*):** aurretik aipatutako moduan, Shulmanek *PCK* deituriko ezagutza hau irakasleak duen materiaren ezagutza irakaskuntzara aplikatzeari dagokiola zehazten du. TPACK ereduaren kasuan ere, kontzeptu hau antzeko eran definitzen da. Hala, multzo honetan irakaskuntzari, ikaskuntzari eta curriculumari garrantzia emateaz gain, beste alderdi batzuk ere kontutan hartzen dira, adibidez: eduki desberdinetako ideien artean loturak sortzea, ikasleen aurrezagutzen balorazioa egitea, irakaskuntza teknika alternatiboak erabiltzea…

- **Edukien jakintza teknologiko-pedagogikoa (*Technological Pedagogical Content Knowledge)*:** TPACK ereduaren zentruan kokatutako multzoa da, gainontzeko ezagutza multzo guztien arteko konbinazioz eratutakoa. Garrantzitsua da ulertzea TPACK ez dela hiru ezagutza multzo nagusien arteko batura soil bat bakarrik, baizik eta hiruren arteko konbinazio eta elkarreraginetik lortzen dela.

TPACK ereduaren ezaugarrien zehaztapenetan lan egiteaz gain, Harris eta Hofer ikerlariek *Learning Activity Types (LATs)*[1] web-orria erabili dute hainbat irakasgaitan TPACK eredua sustatzen duten eta curriculumean oinarrituta dauden ariketa ugari proposatzeko. Izan ere, hainbat irakaslek arazoak dituzte TPACK-en hiru multzo nagusien artean loturak ezartzeko (Saltan, 2017).

Hala ere, TPACK-en maila altua erakusten duten irakasleen aburuz, eredu hau erabilgarria izan daiteke ikasleei sakonki pentsatu eta hausnartzen irakasteko. Gainera, kurrikulumeko irakasgai desberdinetan aplika daitekeela iruditzen zaie (Saubern et al., 2019).

TPACK ereduarekin hertsiki lotuta dagoen beste kontzeptu bat Pentsaera Konputazionala (*Computational Thinking*) da. TPACK eredua irakaskuntzara bideratuta dagoen bitartean, Pentsaera Konputazionala problemak ebazteko modu bati dagokio. Zehazki, problemak konputagailu bat eta beste tresna batzuk erabiliz ebazteko moduan formulatzean datza. Argi utzi behar da "konputagailu" hitza erabiltzean sarritan ordenagailuei erreferentzia egiten zaien arren, konputagailu bat pertsona bat edo agindu-sekuentziak jarraitzeko gai den edozein izaki izan daitekeela. Beraz, hasiera batean Informatikan izan zezakeen erabilera aztertu bazen ere, gerora ikusi da STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) eremuko ikasketetarako ere beharrezkoa dela, eta orokorrean, gaur egungo ikasle guztiek izan beharko lituzketen konpetentziak lortzeko oso garrantzitsua dela (Li et al., 2020).

Hala ere, Pentsaera Konputazionalak barneratzen dituen alderdi desberdinak zehazterakoan eztabaida zabala izan da. Ikertzaile desberdinek komunean zehaztu dituzten multzoak honakoak dira: deskonposaketa, abstrakzioa, algoritmoak, *debugging*, iterazioa eta orokortzea (Shute et al., 2017). Alabaina, kontzeptu horietako batzuk Informatikara bideratutakoak soilik dira, eta beste batzuk berriz multzo berean bateratu daitezke. Beraz, ikerketa honetan *Computing at School* erakundeak (2016) egindako banaketa erabiliko da:

- **Pentsaera logikoa:** konputagailuak aurreikusgarriak dira. Hau da, sarrerako datu eta agindu jakin batzuk emanez gero, beti prozedura berbera egingo dute, momentuko aldaketarik jasan gabe. Beraz, pentsaera logikoa erabiliz, programa batek edo konputagailu sistema batek egingo duena aurresan daiteke. Logikaren barruan sartzen dira

[1] https://activitytypes.wm.edu/

inferentzia deduktiboa eta logika boolearra ere, matematika eta filosofiarekin lotura estua duten jakintzak. Baina orokorrean, pentsaera logikoa irakasgai guztietarako beharrezkoa da.

- **Algoritmoak:** algoritmo deitzen zaie zerbait jakina egiteko erabili behar diren jarraibide edo aginduen sekuentziei. Posible da ataza berdina burutzeko hainbat algoritmo desberdin izatea, baina garrantzitsua da testuinguruaren eta atazaren helburuen arabera hobekien egokitzen dena aukeratzea. Adibidez, etxetik eskolarako bidea egiteko jarraibideekin hainbat algoritmo diseina daitezke: bide laburrena, bide seguruena, lagunaren etxetik pasatzen den bidea… Jarraibide guztiak jarraituz eskolara iritsiko ginatekeen arren, bide egokiena aukeratzeko beharrezkoa da bidaiaren helburuak kontutan hartzea.

- **Deskonposaketa:** problema bati soluzioa emateko problema bera atal txikiagoetan banatzean datza. Prozesu hau garrantzitsua da alde batetik problema zailak azpiatal sinpleagoetan banatzea ahalbidetzen duelako, eta bestalde, horrek talde lanean ataza desberdinak banatzeko aukera ematen duelako. Paralelotasun hori erabiltzen da gaur egungo konputazio sistemetan atazak hainbat prozesagailuren artean banatu eta exekuzio denbora murrizteko.

- **Abstrakzioa:** abstrakzioaren helburua problema sinplifikatzea da, beharrezkoa den informazioa soilik erabiliz eta soberako datuak arbuiatuz. Adibidez, matematikako problemetan oso ohikoa izaten da prozesu hau burutzea, hitzez idatzitako problemetatik datuak era abstraktuagoan (hizkera aritmetikoan, algebraikoan edo geometrikoan) adieraztean. Simulazioak erabiltzea ere prozesu honen barruan sar daiteke.

- **Orokortzea:** problema jakin bakoitzerako soluzioa hasieratik diseinatzen hasi beharrean, aurretik landu diren soluzioak erabilgarriak diren aztertzea komeni izaten da. Algoritmoen kasuan, adibidez, oso ohikoa izaten da antzeko izaera duten problemen multzo batentzako algoritmo orokor bat diseinatzea. Ondoren, problema indibidual bakoitza aztertuz, algoritmo orokorrari xehetasun batzuk aldatzen zaizkio momentuko atazara moldatzeko.

- **Ebaluazioa:** aurretik aipatutako alderdiak soluzioa lortzera bideratuta dauden bitartean, ebaluazioaren helburua lortutako soluzio horien baliozkotasuna eta egokitasun-maila aztertzea da. Beraz, gainerako prozesuei buruzko hausnarketa egitea eskatzen du.

Gainera, Atun eta Usta ikerlariek (2019) frogatu zuten TPACK eredua printzipioz irakasleen prestaketara bideratua dagoen arren, irakasgaien TPACK-en araberako planteamendua aplikatzeak ikasleen emaitzetan ondorio positiboak dituela. Era horretan, "Informazioaren Teknologia eta Softwarea" irakasgaian burututako ikerketa kuasiesperimentalaren emaitzak behatuz, argi geratzen da ikasleen lorpen akademikoak, problemak ebazteko ahalmena eta Pentsaera Konputazionalerako gaitasuna nabarmen hobetzen direla TPACK eredua erabiliz.

Horrez gain, Informatikarekin loturarik ez duten alorretan egindako beste hainbat ikerketa ere aipatzen dira txosten horretan. Hala, matematikako eta zientziako gai abstraktuak lantzean (Brill et al., 2015) eta geografia irakastean (Doering et al., 2014) ere hobekuntzak behatzen dira. Halaber, orokorrean TPACK ereduaren erabilerak pentsamendu kritikoa eta Informatika maila hobetzen dituela adierazten da (Aisyah, 2013), eta (Brown et al., 2011) ikerlanaren arabera, pentsamendu kritikoa lantzeaz gain, ikasleei sormena eta komunikazio kolaboratiboa bereganatzen ere laguntzen diela aipatzen da.

Beraz, TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren arteko lotura aztertzea beharrezkoa da. TPACK eredua testuinguru jakin batean kokatzen da, eta esan bezala, hiru alderdi nagusi ditu: edukien jakintza, jakintza pedagogikoa eta jakintza teknologikoa. Beraz, Pentsaera Konputazionala jakintza pedagogikoaren multzoaren barruan koka dezakegu. Baina, aldi berean, jakintza pedagogikoaren multzo horrek beste biekin loturak sortzen ditu. Beraz, irakaskuntzarako metodologia moduan Pentsaera Konputazionala aukeratuz gero, irakasgai zehatz baten jakintzak transmititzerakoan, metodologiak biltzen dituen alderdietako (pentsaera logikoa, algoritmoak, deskonposaketa, abstrakzioa, orokortzea eta ebaluazioa) bakoitza lantzen dela ziurtatu beharko da. Hortaz, irakasgai horretako jarduerak burutzean, prozesua metodologiaren jarraibideetara egokitu beharko da. Halaber, jarduerak burutzerakoan erabiliko diren baliabide teknologikoak aukeratu beharko dira, eta horretarako, jarraitutako metodologia kontuan hartzeaz gain, irakasgai jakin horretarako erabilgarriak diren tresnak aukeratu beharko dira.

Gainera, TPACK eta Pentsaera Konputazionala Euskal Herriko ikastetxeetan nola aplikatzen diren aztertu aurretik, ezinbestekoa da indarrean dagoen 236/2015 Hezkuntza Dekretuan burutzen den Heziberri 2020[2] marko pedagogikoa aztertzea.

Bertan, hezkuntzaren paradigmaren aldaketa bat gauzatzen da. Era horretan, lehenago aplikatzen zen edukietan oinarritutako hezkuntza alde batera utzi, eta konpetentzietan oinarritutako hezkuntzara igarotzen da. Hori, irakaskuntza edukien transmisio hutsa izatetik ikaskuntza prozesu aktiboagora pasatzeko nahiaren ondorioa da. Beraz, Heziberri 2020-ren oinarria ikasleek konpetentziak garatzean datza, horiek beharrezkoak baitira ikasleak ongi gizarteratu daitezen. Hau da, ikaslea, bere ingurutik inguru unibertsalera pasatzean ondo prestatuta egon dadin.

Halaber, Heziberri 2020-k oinarrizko konpetentziak bi taldetan banatzen ditu. Alde batetik, zeharkako edo konpetentzia orokorrak arlo edo ikasgai guztietan orotara egindako lanaren bidez sustatu eta indartu behar dira. Multzo honen barruan sar daitezke hitzezko, hitzik gabeko komunikaziorako eta komunikazio digitalerako konpetentzia; ikasteko eta pentsatzeko konpetentzia; elkarbizitzarako konpetentzia; ekimenerako eta espiritu ekintzailerako konpetentzia; eta norbera izaten ikasteko konpetentzia.

Beste aldetik, diziplina barrukoak edo konpetentzia espezifikoek diziplina-matrize bat dute oinarri, eta arloen berezko arazo-egoeren bitartez eskuratzen dira; halere, badute transferentzia-gaitasunik eta funtzio anitzekoak dira. Talde honen barruan aipa daitezke hizkuntza- eta literatura-komunikaziorako konpetentzia; matematikarako konpetentzia; zientziarako konpetentzia; teknologiarako konpetentzia; gizarterako eta herritartasunerako konpetentzia; arterako konpetentzia; eta konpetentzia motorra.

Beraz, Pentsaera Konputazionalaren aspektu desberdinak gaur egungo hezkuntzan nola erabiltzen diren aztertzeko, beharrezkoa da Heziberri 2020 marko pedagogikoko konpetentziek alderdi horiei buruz aipatzen dutena ezagutzea.

Pentsaera logikoari dagokionez, ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzian aipatzen da bildutako informazioaren baliozkotasuna ebaluatzeko beharrezkoa dela pentsamendu logikoa erabiltzea. Bestalde, elkarbizitzarako konpetentzian ere, argudio logikoak lantzea beharrezkoa dela adierazten da, emozioak kontrolatu ahal izateko. Diziplina barruko hainbat konpetentziatan ere (matematikan eta gizarte zientziei lotutakoetan, esaterako) pentsamendu logikoaren eta arrazoitzeko gaitasun deduktiboaren beharra azpimarratzen da.

[2] http://heziberri.berritzegunenagusia.eus/heziberri_es/

Algoritmoei buruz aipamen gutxiago dauden arren, matematikako konpetentziak erreferentzia egiten die zientziarako konpetentzia garatzeko ere beharrezkoak direla argudiatuz. Gainera, DBH-ko 1. mailatik hasita lantzen dira algoritmoak, arkatza eta papera erabiliz. Hau da, ikasleek problemei soluzioak bilatzerako orduan, ebazpen-algoritmoak aplikatzeko edo beraiek diseinatutako algoritmoak paperean idazteko gai izan beharko lukete.

Bestalde, **deskonposaketa**ren kontzeptua esplizituki agertzen ez bada ere, hainbat konpetentziatan aipatzen da arazo konplexuak modu eraginkorrena ebazteko teknikak barneratzearen beharra.

Abstrakzioa, berriz, ikasleek ezinbestean lortu beharreko gaitasun moduan azaltzen da matematikarako, teknologiarako eta zientziarako konpetentzien barnean. Adibidez, ekonomia irakasgaian, enpresa-munduan erabiltzen diren kontzeptuen abstrakzioak egiteko gai izateak, ikasleari inguruan duen mundua hautematen eta ezagutzen lagunduko diola esaten da.

Askotan agertzen den beste alderdi bat **orokortzea** da. Hainbat konpetentzia eta irakasgairi dagozkien osagaietan, eguneroko edota zientziaren esparruko egoerak eredu funtzional bihurtzearen garrantzia azpimarratzen da, geroago ereduari jarraituz emaitzak lortu ahal izateko.

Azkenik, **ebaluazioa**ri buruz ere aipamen asko egiten dira. Heziberri 2020 marko osoan zehar arrazoimena eta pentsamendu kritikoa bultzatzen dira, eta beraz, ikasleak etengabeko hausnarketa eta ebaluazio prozesuak burutzera bideratzen dira. Gainera, ikasleek eskuartean dituzten problemak eta lortzen dituzten emaitzak beraien errealitateko testuinguruetara ongi egokitzen diren baloratzeko gai izan beharko dute.

Izan ere, Heziberri 2020 marko pedagogikoaren azterketara bueltatuz, konpetentziak garatu ahal izateko erabiltzen den metodologia arazoetan/proiektuetan oinarritutako ikasketa da. Beraz, ikasleari problema edo egoera bat planteatzen zaio eta horren inguruan prestatuta dauden ekintzak ebatzi eta garatuko ditu arazoari soluzioa emateko. Arazo-egoerak hainbat ezaugarri bete behar ditu: problema gauzatu daitekeena izango da, eta bere konplexutasun maila hasieratik neurtuta izango du; konpetentzien garapenerako programatutako posizioarekin erlazionatuta egon beharko du; ikaslearen errealitate eta inguruneari zehazki lotuta egon beharko du, eta ikaslearengan zein lan kooperatiboan zentratuko da; eta ideia, iradokizun, jarrera, iritzi eta soluzioetan oinarritutako eztabaidak bultzatu beharko ditu, arazoari irtenbide posibleak sormenez aurkitzeko. Prozesu horretan, ataza deituriko bukaerako produktua erabiltzen da. Aldi berean, ataza

burutu ahal izateko, hainbat jarduera planteatu beharko dira, eta jarduera horiek lau fase desberdinetan banatzen dira: lehen fasea (sarrera), garapen-fasea, aplikazio- eta komunikazio-fasea, eta orokortze- eta transferentzia-fasea.

Azpimarratu beharra dago fase bakoitzean adierazitako irakaskuntza- eta ikaskuntza-jarduerak ez direla inola ere unitate didaktikoan elkarren segidan egin beharreko pauso edo uneak, baizik eta askotariko gurutzatzeak, artikulazioak eta ordenamenduak onartzen direla, egitura malgu, mugigarri eta ebolutibo baten barruan. Izan ere, egitura horrek forma berriak hartzen ditu; betiere, ezarritako helburuen arabera garatzen den heinean.

Bestalde, jarduera horietan hainbat eduki landuko dira, eta horien balioa neurtzeko erreferentzia nagusia izango da ea laguntzen duten ikasleak behar dituen hezkuntza-xedeak eta oinarrizko edo funtsezko konpetentziak eskuratzen. Era horretan, edukiak hiru multzotan bana daitezke: adierazpenezko edukiak, jarrerazko edukiak eta prozedurazko edukiak.

Aurretik aipatutako eduki horiek hautatzeko, hainbat irizpide orokor erabiltzen dira: garrantzi sozio-kulturala, garrantzi zientifikoa, funtzionaltasuna, adierazgarritasuna eta egokitasun pedagogikoa.

Gainera, edukiak konpetentzien araberakoak izango dira. Izan ere, adierazpen-jakintza akademikoak eskuratzeak beharrezkoa eta ezinbestekoa izaten jarraituko duen arren, horrekin soilik ez da nahikoa. Konpetente izateko, beharrezkoa da problema bat konpontzeko jakintza egokia edukitzeaz gain, eskuratutako adierazpen-jakintzak modu integratuan mobilizatzen jakitea, zereginaren arabera, bai eta zeregin hori konpontzeko behar diren prozedurazko jarrerak eta trebetasunak edukitzea ere.

Jarduerak diseinatzean, konpetentziak eta edukiak eskuratzeaz gain, beste lorpen batzuk ere betetzen dira, eta horiei helburu didaktikoak deitzen zaie. Helburu horiek, hezkuntza esperientzia garatzen den testuinguru sozial eta kulturalean txertatutako erabakiak izango dira.

Aurreko puntu guztiak kontutan izanda, jarduerak diseinatu, eta ikasleek horiek gauzatuko dituzte. Baina, Heziberri 2020 marko pedagogikoak ezarritakoaren arabera, ezinbestekoa izango da landutako konpetentzien garapen-maila ebaluatzea. Hau da, jardueren bidez, konpetentziak, edukiak eta helburu didaktikoak ondo bereganatu eta gauzatzen direla ebaluatu beharko da. Prozesu horretarako erabiliko den metodologia marko pedagogikoan bertan ezarrita dago. Hala, egiazko ebaluazioa eta testuinguruan errotutako ikaskuntza aplikatuko dira. Horrek esan nahi du eguneroko bizitzan, mundu errealean, gertatu ohi diren aldaketak nahiz egoera

konplexuak simulatzea helburu duten zenbait zeregin planteatuko dituela ebaluatzeko moduak.

Bigarren Hezkuntzako irakasle batzuek TPACK eta Pentsaera Konputazionala aurretik ez ezagutzea posible denez, beraien iritzia jaso aurretik, teorian ikusitakoa era argi eta antolatu batean transmititu beharko zaie. Prozesu hori eraginkorra izan dadin eta ikerketarako informazio esanguratsua biltzeko, ikerketa-metodologia egokia erabiltzea ezinbestekoa izango da.

3. METODOLOGIA

3.1. Esku hartzeko prozedura

Ikerketaren metodologiaren xehetasunak eta parte hartuko duten pertsonen profila erabat zehaztu aurretik, partaideak ikerlanaren gaira nola gerturatu beharko liratekeen planteatu da. Argi dago ikerketako parte-hartzaileei TPACK ereduaren eta Pentsaera Konputazionalaren inguruko zehaztasunak era sinple batean helaraztea beharrezkoa dela. Gainera, premiazkoa ikusi da bigarren hezkuntzarako proposatutako ariketa bat TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren printzipioak jarrai ditzan moldatzea. Era horretan, ikerketako partaideek, alderdi teorikoa ulertzeaz gain, hori praktikan nola aplika daitekeen ikus dezakete.

Beraz, masterreko irakasgairen batean DBH-rako diseinatutako ariketa bat berreskuratzea erabaki da. Aurretik esanda bezala, Pentsaera Konputazionala historikoki teknologiarekin, eta batik bat, Informatikarekin lotu izan da. Beraz, irakasgai horietatik apur bat urrunduz, bestelako irakasgaiak biltzen dituen ariketa bat aukeratu da. Zehazki, Giza Eskubideekin lotutako eta Matematika, Euskara eta Gizarte Zientzietarako prestatutako ariketa bat hartu da. Matematikan, proportzioak eta zenbakien arteko konparaketak landuko dira. Gizarte Zientzietan, berriz, munduko hizkuntzak aztertuko dira, arreta berezia eskainiz hizkuntza minoritarioei. Azkenik, Euskara irakasgaian, hizkuntza idatzia eta ahozkoa lantzeaz gain, euskarak mundu digitalean daukan presentziaz hausnartuko da.

Hala, jarduera horren bidez (1. eranskinean aurki daiteke jarduera), kultura eta hizkuntza minoritarioek Wikipedian duten presentzia aztertu nahi da. Beraz, hasteko, irakasleak munduan zenbat hizkuntza hitz egiten diren hausnartzera bultzatuko ditu ikasleak. Ondoren, hamabi hizkuntza aukeratu eta bakoitzari buruzko hainbat datu aurkitu beharko dira. Hizkuntza horiek zeintzuk izango diren irakasleak ezarri dezake hasieratik. Baina agian interesgarriagoa litzateke aukeraketa ikasleen esku uztea, irakasleak prozesuan gidatuz, aniztasuna bermatzeko.

Behin aztertu beharreko hizkuntzak aukeratuta, ikasleak sei taldetan banatuko dira, eta talde bakoitzak bi hizkuntza hartuko ditu. Hala, lanaren **deskonposaketa** horren bidez, ataza paralelizatu eta talde bakoitzak egin beharrekoa sinpleagoa izango da. Jarraian, hizkuntza bakoitzerako erabilera-eremua, Wikipediako artikulu kopurua eta hiztun kopurua bilatu beharko dira. Sarean informazio ugari aurkituko dutenez, benetan garrantzizko datuak bereizi eta beharrezkoak ez direnak arbuiatu beharko dituzte **abstrakzioa** erabiliz. Horrez gain, azken bi datu horien arteko zatiketa eginez, artikulu/hiztun proportzioa kalkulatuko da. Kalkulu hori hizkuntza guztietarako berbera izango da, eta beraz, pauso hori, sinplea izanagatik ere, automatizatu egin liteke **algoritmo** baten bidez. Datu horiek guztiak *Google Drive* edo antzeko tresnaren bat erabiliz elkarbanatua dagoen taula batean bilduko dira, talde bakoitzaren lana denentzako ikusgarri egon dadin. Hizkuntzak zein lurraldetan erabiltzen diren ere taulan adierazita egongo da. Baina, informazio hori era bisualagoan jartzeko, *Google Maps* edo pareko plataforma bat erabiliko da, eta mapa birtual batean, aukeratutako hamabi hizkuntzen erabilera zonaldeak irudikatuko dira. Era horretako tresnarik erabili nahi ez bada, mundu-mapa fisiko bat eta koloretako txintxetak ere erabil daitezke ataza berbera gauzatzeko.

Ataza horiek amaitutakoan, taulako datuak behatu, eta hizkuntzak artikulu/hiztun proportzio handienetik txikienera ordenatuko dira. Segidan, ordenatutako zerrenda hori abiapuntu gisa hartuta, ikasgelan hausnarketa bat egingo da egindako lanari buruzko **ebaluazio** prozesu bat gauzatzeko. Ikasleen parte-hartzea ziurtatzeko eta hausnarketa gidatzeko, irakasleak hainbat galdera planteatuko ditu. Era horretan, ariketaren emaitzak esperotakoan diren edo kultura desberdinen ezagutzak berezko hizkuntzan eskuragarri egotea garrantzitsua iruditzen al zaien galde diezaieke irakasleak. Gainera, behatutako datuetatik abiatuz eta **orokortze** prozesu bat jarraituz, gainontzeko plataformetan (Youtube-n, sare sozialetan, online komunikabideetan, eta abarretan) ere hizkuntza bakoitzak zenbaterainoko presentzia daukan planteatuko zaie. Beraz, galdera horiei erantzun ahal izateko, ikasleek **pentsaera logikoa** erabiltzea ezinbestekoa izango dute. Eztabaidari amaiera emateko, Euskal Wikipediaren garapenean egindako lana erakutsiko da, eta ikasleei ere prozesu horren parte izan daitezkeela adieraziko zaie.

Argi ikus daiteke, ariketa horretan planteatutako atazen bidez, Pentsaera Konputazionalaren sei alderdiak lantzen direla. Hortaz, interesgarria litzateke era berean, irakasleak pauso bakoitzean erabilitako Pentsaera Konputazionalaren atalari buruzko azalpenak ematea. Horrela, ikasleak ere aplikatutako

metodologiaren jakitun izango dira eta beste jakintza arloetara ere transferentzia errazago egingo dutela espero da.

Horrenbestez, TPACK eredua jarduera horretan nola aplikatzen den ere azter daiteke. Begi-bistakoa da pedagogiaren alderdirako Pentsaera Konputazionalaren aldeko hautua egin dela. Jakintza teknologikoari dagokionez, aldiz, hainbat aukera agertu dira. Hizkuntzen erabilera-eremuak adierazteko, alde batetik, mundu-mapa fisiko bat eta txintxetak erabil daitezke. Hala erabakiz gero, ez du tresna berrien aurrezagutzarik eskatzen, baina aldi berean, desabantaila batzuk ditu. Adibidez, txintxeta guztiak kokatu ondoren argazkiren bat atera, eta gelakideen artean banatzen ez bada, ikasleek ezingo dute egindako lana ikasgelatik kanpo ikusi. Aldiz, *Google Maps* edo antzeko tresnak (software libreko *OpenStreetMap*, esaterako) erabiliz, aurretik aipatutako arazo hori konponduko litzateke, etxetik ere maparako sarbidea izango bailukete. Alabaina, irakasleak tresnaren erabilera menperatuta izan beharko luke jardueraren zati hori aparteko zailtasunik gabe bideratu ahal izateko.

Ariketaren moldaketa burutu ondoren, proiektu honen ikerketarako metodologia zehaztu da. Hala, analisi kuantitatiboa eta kualitatiboa konbinatuz ikerketa-helburu desberdinetara hobeto egokitzen den informazioa lor daitekeenez, metodologia mistoa erabiltzea erabaki da.

Hasiera batean, asmoa hainbat irakaslerekin eztabaida-taldeak egitea zen. Zoritxarrez, pandemiaren eraginez ezarritako mugikortasun mugaketen ondorioz, lan hori burutzeko aukera bakarra praktiketako zentroan egitea zen. Hala ere, ikastetxe jakin horretan ordutegi mailakatuak jarraitzen dituzte ikasturte honetan, eta beraz, ezinezkoa izan da maila desberdinetako irakasleak elkartzeko momentu egoki bat aurkitzea.

Hori ikusita, irakasleei elkarrizketa indibidualak egitea pentsatu zen. Baina, berriro ere, pandemiak ikastetxean izandako eraginagatik, irakasle asko lan-karga handiarekin edo konfinatuta zebiltzan, eta beraz, ez zen posible izan metodologia hori erabiltzea. Hala ere, hainbat irakaslek galderak posta elektronikoz bidaltzea proposatu zidaten. Modu horretan erosoagoa egiten zitzaiela, eta ordutegi aldetik malgutasun gehiago izango zutela adierazi zidaten. Beraz, sarearen bidez atzitu daitekeen galdetegi bat prestatzea erabaki da azkenean.

TPACK eta Pentsaera Konputazionalari buruzko edukiak eta moldatutako ariketa erabiltzea erabakita izanik, baina prozesu hori aurrez aurre ezin dela egin ikusita, alternatiba egokiena zein izan daitekeen aztertu da. Hausnarketa askoren ondoren, modu aproposena azalpenak bideo batez bidez ematea dela erabaki da.

Beraz, lehenengo alderdi teorikoaren gidoi bat prestatu da, eta horri laguntzeko, diapositiba batzuk sortu dira. Bertan, diagramak eta elementu bisualak erabiliz, alde teorikoko puntu nagusiak aurkezten dira. Ondoren, ahoz emandako azalpenak grabatu dira, eta atzealderako musika gehitu da. Azkenik, diapositibak eta moldatutako ariketaren irudiak uztartu eta beraien grabaketa bat egin da, eta irudi horiei audioa gehitu zaie bideo editore bat erabiliz.

Bideoa editatzen amaitu ondoren, inkesta prestatu da. Bideo hori, honako esteka honetan ikus daiteke:

https://youtu.be/3Jio7hyNDCE

Irakasleek galderak zintzotasunez eta erosotasunez erantzun ditzaten, galdetegia ahal bezain anonimoa izateko saiakera egin da. Beraz, ez da parte-hartzaileen helbide elektronikorik gordeko, eta ematen dituzten irakasgaiak aipatzeaz gain, ez zaie datu pertsonalik eskatuko.

3.2. Informazioa biltzeko prozedura

Galdetegiaren antolaketari dagokionez, proiektuaren eta galdetegiaren beraren nondik norakoak azaltzeko sarrera bat idatzi ondoren, bideoa txertatu da. Ondoren, hainbat galdera eta adostasun-maila adierazteko esaldi batzuk jarri dira, jarraian aztertzen direnak:

1. **"Zein irakasgai ematen dituzu?":** galdera honen xedea inkesta betetzen ari den irakaslearen profil orokorra definitzea da. Izan ere, jasotako erantzunak irakasgaien arabera multzo desberdinetan banatzeak irakasgai bakoitzerako antzeko pentsaera dagoen aztertu, eta gainontzeko irakasgaietako emaitzekin alderatzeko aukera ahalbidetzen du.
2. **"Eredu edo pedagogia hauei buruz zerbait ba al zenekien bideoa ikusi aurretik? (Aipatu zenbateraino informatuta zeunden eta zein iturritatik)":** ikerketa egiteko, garrantzitsua izaten da parte-hartzaileek lehenagotik dituzten aurrezagutzak kontutan hartzea. Gainera, ezagutza horien informazio iturriak jasotzea ere interesgarria izan daiteke.
3. **"TPACK ereduaren ezaugarriak ulertu ditut. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** bideoan TPACK ereduaren multzo eta azpimultzo desberdinen arteko erlazioak azaltzen direnez, galdera honen bidez, inkesta betetzerako orduan irakasleak TPACK-i buruz daukan ulermenaren pertzepzioa jaso nahi da.
4. **"Pentsaera Konputazionalaren alderdi guztiak ulertu ditut. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** baieztapen honek ere aurrekoaren

helburu berdina dauka. Baina kasu honetan, Pentsaera Konputazionalaren sei alderdiak eta metodologia hau erabiltzearen helburua ongi ulertu den neurtu nahi da.

5. **"Neure burua gai ikusten dut metodologia hauek erabiliz irakasteko. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** galdera honekin, irakasleak ikusitako teknikak aplikatzeko daukan konfiantza-maila ezagutu nahi da. Izan ere, TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren konfiantza-mailari buruzko ikerketa asko egin dira orain arte, baina gehienak irakasle izateko prestatzen ari diren ikasleen artean burutu dira: (Rahayu & Osman, 2019; Rahmadi et al., 2020 eta Süzük & Akınci, 2021). Horrenbestez, galdera honen bidez, dagoeneko irakasle lanetan dabiltzanen iritzia bildu nahi da.
6. **"Uste dut TPACK eredua jarraituta pixkanaka teknologiaren erabilera zeharka sustatuz joan daitekeela. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** teknologiaren erabilera sustatzean, bi alderdi batzen dira. Alde batetik, ikasleen konpetentzia digitala eta teknologiarako konpetentzia lantzeari dagokion zatia dago. Bestalde, irakasleen gaitasunen ikuspegitik, TPACK ereduan, jakintza teknologikoa eta berarekin lotutako azpimultzoak aurki ditzakegu. Beraz, galdera honen bidez, jakin nahi da ea irakasleek TPACK eredua erabiliz beraien edo ikasleen gaitasun-teknologikoen hobekuntzarik espero duten.
7. **"Pentsaera Konputazionala zeharka landuz gero, Informatika eta Konputazioa ere zeharka lantzen has daiteke pixkanaka, ikasgai askotan automatizazioak bila daitezkeelako. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** bideoan aipatzen den moduan, Pentsaera Konputazionala problemen ebazpen orokorrerako erabil daiteke. Hala ere, oro har, problemak automatizatu eta ebazpen konputazionala ematerako erabiltzen delako dauka izen hori. Beraz, galdera honen bidez, irakasleek beraien irakasgaietan prozesuak automatizatzeko aukerarik ikusten al duten eta beraz, Pentsaera Konputazionala landu dezaketen, jakin nahi da.
8. **"Jakintza teknologikoen ezagutzak IKT eta Teknologia irakasgaietan soilik landu behar dira. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)":** esaldi honekin, ikusi nahi da ea irakasleak beren irakasgaietan TPACK ereduko jakintza teknologikoen ezagutzen alderdia lantzeko prest egongo liratekeen, edo hori IKT eta Teknologiarako soilik utziko luketen.
9. **"Bideoko ariketa lantzeko, *Google Maps* (edo antzeko programak) edo mundu-mapa fisikoa eta txintxetak erabil daitezke lurralde**

desberdinak markatzeko. Zein baliabide erabiliko zenuke zuk? Arrazoitu zure erantzuna.”: TPACK ereduko edukien jakintza teknologikoen barruan, irakasgai baten edukiak eta horiek lantzeko erabiltzen diren baliabide teknologikoak lotzen dira. Planteatutako adibidearen kasuan, bi baliabide posible proposatzen zaizkie irakasleei. *Google Maps* erabiltzeak, irakaslearen partetik tresna erabiltzeko trebetasuna izatea eskatzen du. Mundu-mapa fisikoa eta txintxetak erabiltzeak, berriz, ez du teknologia berrien erabilerarik suposatzen. Beraz, parte-hartzaileei bi aukeretako bat hautatzeko eta erantzuna arrazoitzeko eskatzen zaie.

10. **“Eredu hau jarraituz irakatsi ahal izateko prestakuntza jasotzea interesgarria litzateke. (1: guztiz desados - 5: guztiz ados)”:** posible da irakasle batzuk oraindik teknika hauek aplikatzeko konfiantzarik izan ez arren, gaiaren inguruko ezagutza gehiago jasotzeko nahia izatea. Beraz, galdera honen bidez, pedagogia horiei buruzko prestakuntzak jasotzearen aurrean, irakasleek izango luketen prestutasun-maila ezagutu nahi da.

Galdetegi hori, honako esteka honetan aurki daiteke:

https://forms.gle/s1Gfhf7LT45gZERi7

3.3. Parte-hartzaileak

Ikerketaren partaideak aukeratzerako orduan, hainbat faktore hartu dira kontuan. Hasteko, lehenago esan bezala, historikoki Pentsaera Konputazionala Informatikarekin lotu izan da. Proiektu honen helburua Informatikakoak ez diren irakasgaietako irakasleek gaiaren inguruan dituzten zalantzak eta aurreiritziak aztertzea da. Gainera, frogatuta dago zientzietako eta matematikako irakasleekin alderatuz, Informatikako irakasleen TPACK gaitasuna dezentez altuagoa dela (Saltan, 2017). Beraz, Informatikako irakasleak alde batera utzi eta gainontzeko irakasgaietako irakasleen iritzia jasotzea erabaki da.

Ondoren, ikerketa burutzeko testuingurua kontutan izan da. Esan bezala, pandemiaren ondorioz, aurrez aurreko eztabaidak edo elkarrizketak egitea ezinezkoa izan da. Horren alternatiba moduan bideo bat eta hori ikusi ondoren betetzeko galdetegia erabili direnez, bideoan emandako azalpenek pisu handia hartu dute ikerketan. Beraz, adibide moduan erakutsitako ariketan Matematika, Gizarte Zientziak eta Euskara irakasgaietarako jarduerak planteatzen direnez, hiru irakasgai horiei dagozkien mintegietako irakasleei bidali zaie galdetegia.

Era berean, ikerketarako metodologia presentzialaren aukera baztertu ondoren, galdetegia praktiketako ikastetxera (Azkoitia BHI-ra) bidaltzeaz gain, inguruko beste ikastetxe batzuetara helarazteko aukera ere izan da. Hala, Azpeitiko Urola Ikastola BHI-ra, Zarauzko Lizardi Institutura, Zumaiako Institutura eta Elgoibar BHI-ra ere mezuak bidali dira proiektuaren berri eman eta galdetegia igortzeko.

3.4. Emaitzen analisia

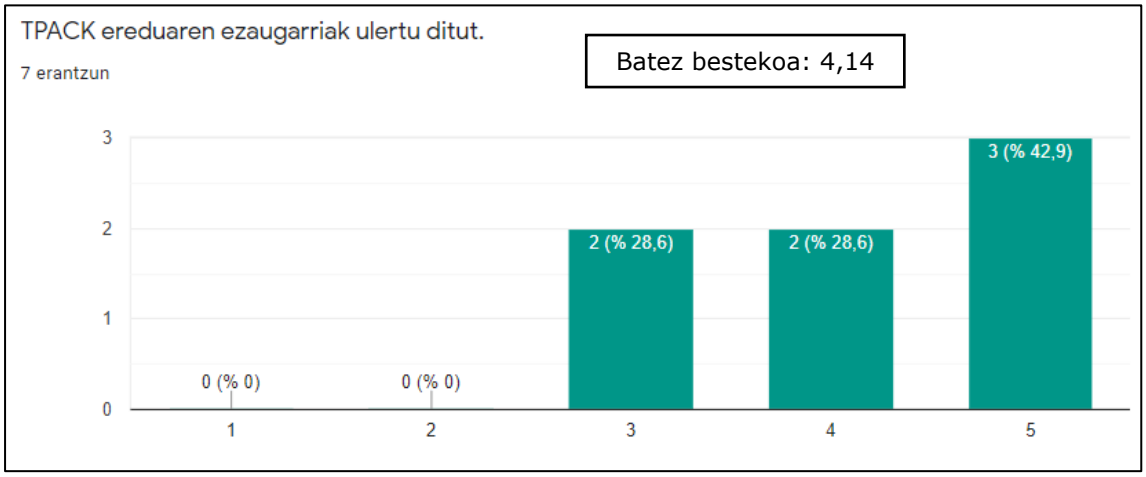
Galdetegiko emaitzak analizatzeko bi estrategia jarraitu dira. Item kuantitatiboen (Likert motakoen) analisia egiteko estatistika erabili da. Kasu bakoitzean, batez bestekoa kalkulatu da eta, era berean, nahiz eta parte hartzaileen kopurua txikia izan, grafiko baten bitartez erantzun bakoitzaren ehunekoak adierazi dira. Bestalde, item irekien edukiaren analisi kualitatiboa egin da.

4. EMAITZAK ETA INTERPRETAZIOA

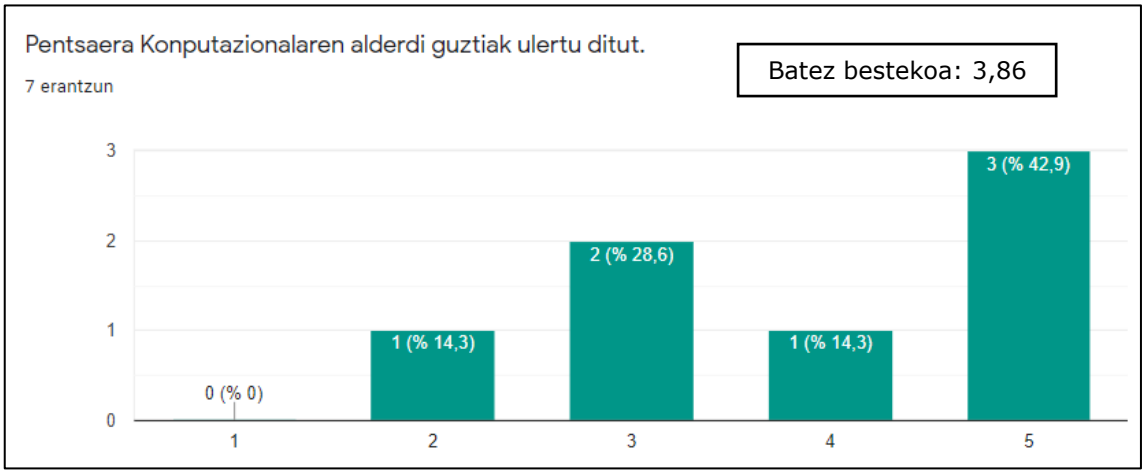
Aurretik azaldu den galdeketa prozesua burutu ondoren, beharrezkoa da lortutako emaitzak aztertzea, jarraian ondorioak atera ahal izateko. Kasu honetan, sortutako inkesta 5 ikastetxetako Matematika, Gizarte Zientziak eta Euskarako mintegietako irakasleei bidali zaien arren, 7 erantzun soilik jaso dira. Beraz, lortutako emaitzetatik kasu orokorrik deduzitu ezin den arren, ikuspuntu interesgarri batzuk bildu dira.

Jasotako 7 erantzunetatik, 4 Matematikako mintegitik jaso dira, bi Euskarako mintegitik eta bakar bat Historiako (Gizarte Zientzietako) mintegitik. Bestalde, TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren kontzeptuak bideoa ikusi aurretik ezagutzen al zituzten galdetzean, 4 irakaslek ezetz erantzun dute. Gainontzeko hiruretatik, batek zerbait bazekiela erantzun du, eta beste biek, matematikakoak biak, TPACK izena ezagutu ez arren, eredua bera ezagutzen zutela aipatu dute. Irakasle horietako batek "*Bai, baina ez nekien izen konkretu bat zuenik (TPACK). Matematikako problemen ebazpenean pentsaera konputazionalaren urratsak erabiltzen ditugu, baina ez nekien horrela deitzen zenik"* adierazi du. Ildo beretik, bigarren irakasleak "*TPACK bezala ez nuen ezagutzen. Halere, pentsaera konputazionala Matematika ikasgaian erabiltzen dugu, ariketak zein buruketak ebaztean"* erantzun du. Informazio hori lortzeko, inkestako lehen bi itemak erabili dira.

Jarraian, bideoa ikusi ondoren TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren kontzeptuak ongi ulertu dituzten galdetu zaie Likert eskalak erabiliz, eta jarraian agertzen diren grafikoetan beha daitezke erantzunak:



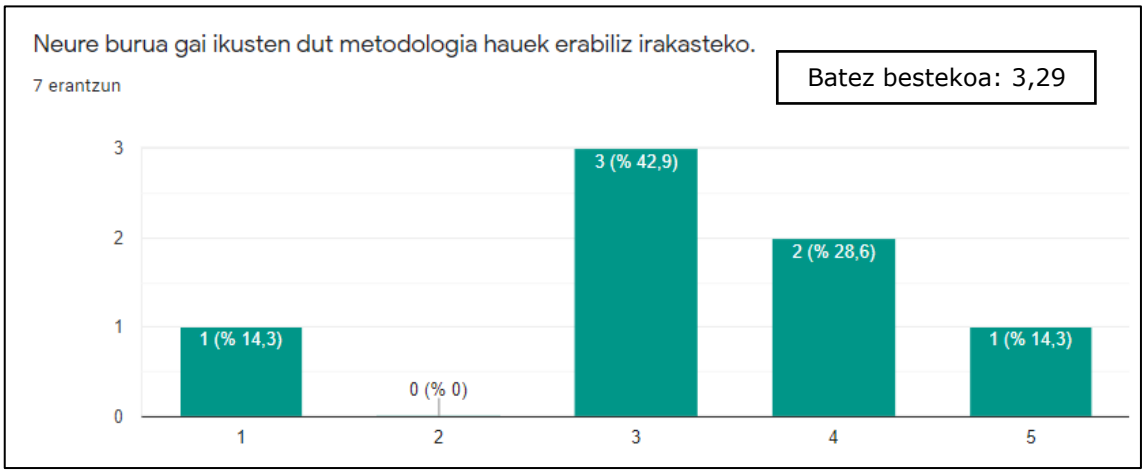
Grafikoa 1. Inkestako hirugarren itemaren erantzunak.



Grafikoa 2. Inkestako laugarren itemaren erantzunak.

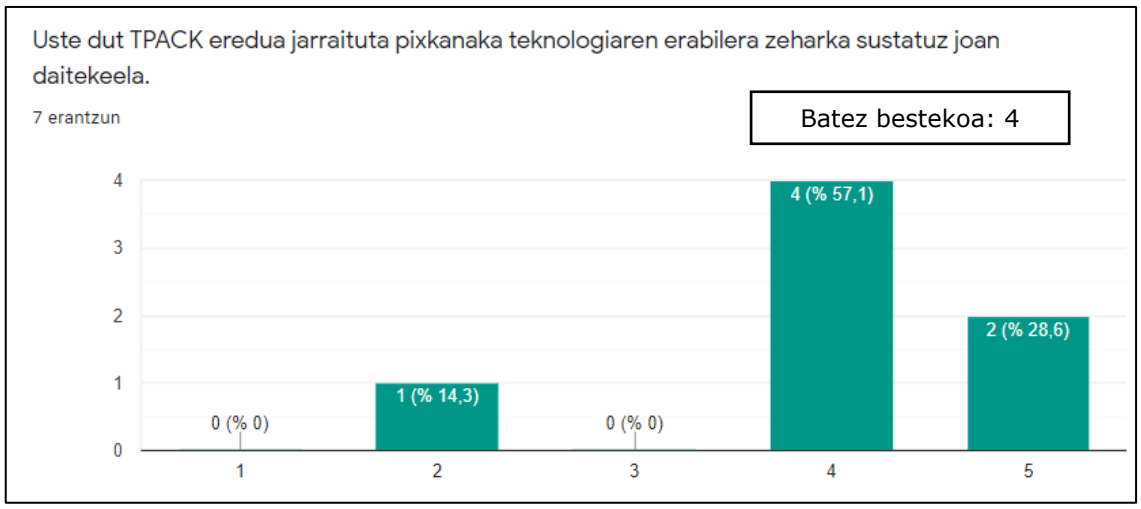
Aurrez aurreko elkarrizketa bidezko metodologia erabili izan balitz, teoriarekin lotutako zalantza guztiak argitzeko denbora hartuko litzateke. Zoritxarrez, ikerketa inkesta bidez eta era anonimoan egin denez, dudak argitzeko aukerarik ez da izan. Beraz, hala diseinatu ez den arren, komenigarria izango litzateke galdetegian bertan ulertu ez diren zatiak adierazteko aukera ematea. Era horretan, informazio gehiago lortuko litzateke, eta horrek, bideoan hobekuntzak egiteko aukera emango luke.

Jarraian, beren burua metodologia aplikatzeko gai ikusten duten adierazteko eskatu zaie:



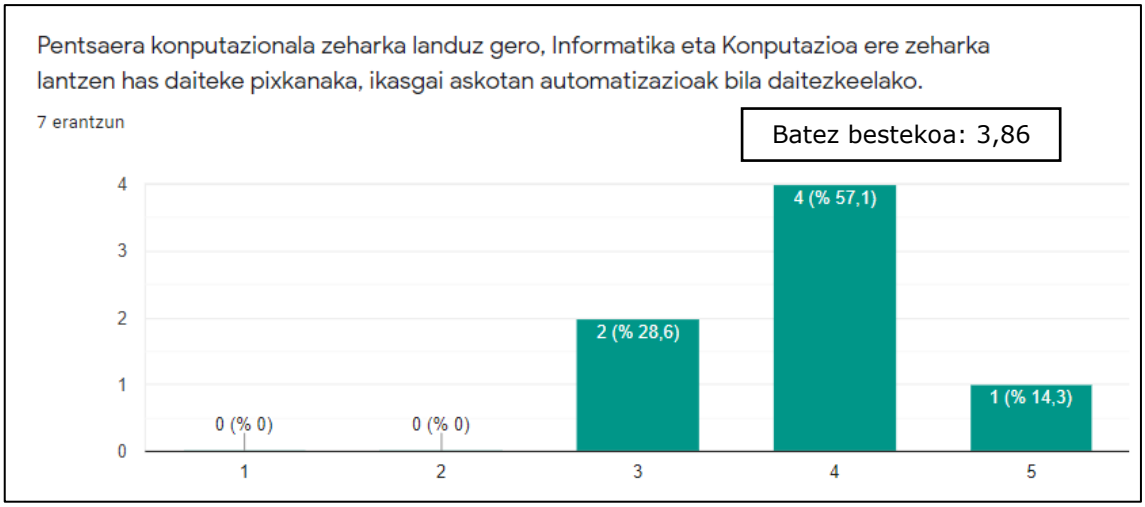
Grafikoa 3. Inkestako bosgarren itemaren erantzunak.

Ondoren, TPACK eredua jarraitzeak zeharka teknologiaren erabilera susta dezakeen galdetu zaie:



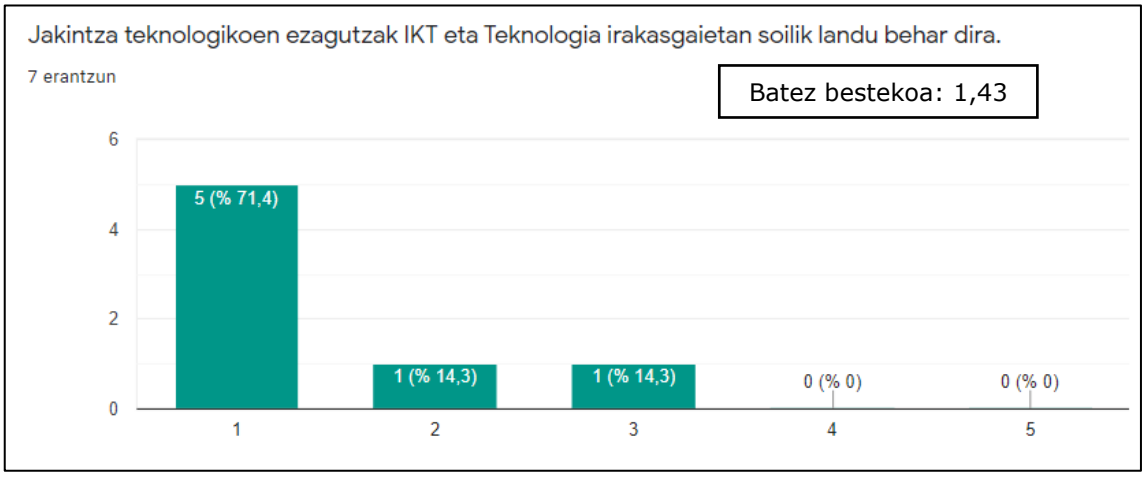
Grafikoa 4. Inkestako seigarren itemaren erantzunak.

Horrekin lotuta, Pentsaera Konputazionalaren bidez zeharka Informatika eta Konputazioa landu daitezkeen adierazteko eskatu zaie:



Grafikoa 5. Inkestako zazpigarren itemaren erantzunak.

Hurrengo adierazpenaren bidez, irakasleen ustez jakintza teknologikoen ezagutzak IKT eta Teknologia irakasgaietan bakarrik landu behar al diren jakin nahi izan da:

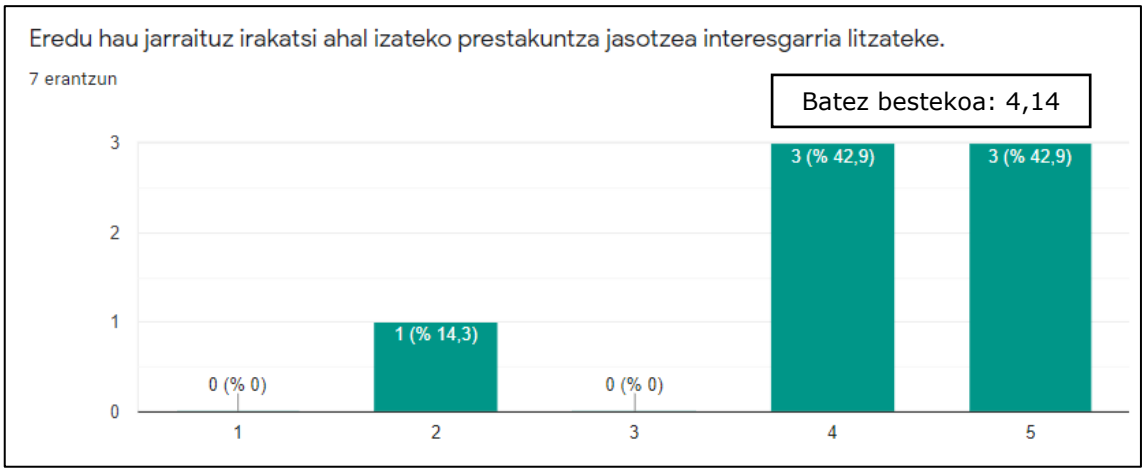


Grafikoa 6. Inkestako zortzigarren itemaren erantzunak.

Ondoren, TPACK-en aplikazio praktiko bati buruzko galdera bat planteatu da bederatzigarren itemaren bidez. Adibide moduan aurkeztu den ariketan, ataza berbera egiteko bi aukera ematen dira. Alde batetik, teknologia berrien beharrik gabe, mapa fisiko bat eta txintxetak erabili daitezke. Beste aldetik, *Google Maps* edo antzeko tresnak erabili daitezke. Hala, inkestan parte-hartu duten irakasleei, zein baliabide erabiliko luketen adierazteko eta erantzun horren arrazoiak emateko eskatu zaie. Era horretan, 7 erantzunetatik 3-tan Google Maps tresnaren aldeko hautua egin

da. Beste 2 irakaslek aipatu dute mapak sarean bilatzen dituztela, eta ondoren, proiektorea erabiliz, gelako pantailan proiektatzen dituztela. Horren arrazoi moduan, erosoa eta azkarra dela, eta gaur egun eskura dituzten baliabideak horiek direla diote. Bestalde, irakasle batek argazkiak erabiliko lituzkeela dio, baina zoritxarrez, ez du bere erantzuna gehiago sakontzen. Azkenik, parte-hartzaile batek erantzun du biak erabiliko lituzkeela: *"Biak. Baliabide digitalak oso tresna potenteak dira, informazioa bilatzeko adibidez. Halere, irakaskuntza manipulatiboa ere garrantzitsua da, horregatik mapa fisikoa erabiltzearen beharra, nahiz eta mapa fisikoan informazio gutxiago izan Google Mapsen baino."*

Inkesta amaitzeko, berriro ere Likert eskala batekin neurtzen den adierazpen bat aurkezten da. Kasu honetan, irakasleek gaiaren inguruko prestakuntza jasotzeko duten prestutasuna neurtu nahi izan da:

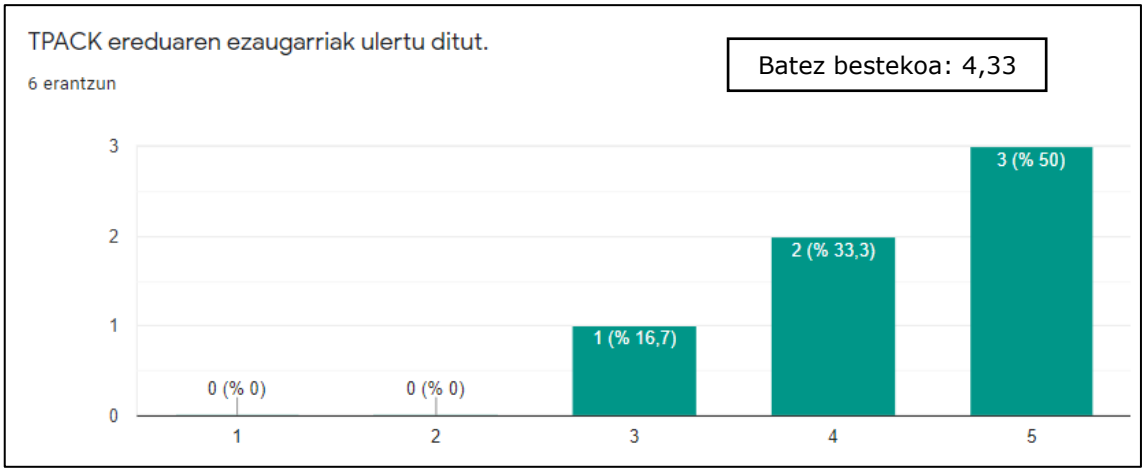


Grafikoa 7. Inkestako hamargarren itemaren erantzunak.

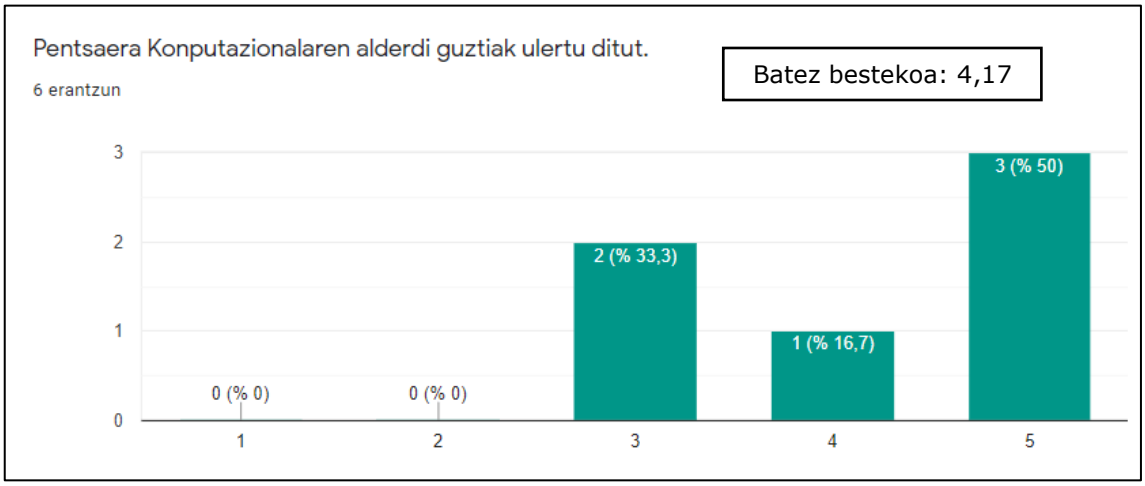
Hala ere, erantzunak banaka aztertuz, berehala ikusten da hirugarren parte-hartzailearen ikuspuntua, gainontzekoekin alderatuz, oso desberdina dela. Matematikako irakasle horrek, aurretik gaiari buruzko aurrezagutzarik ez zeukala adierazi du galdetegiaren hasieran. Ondoren, TPACK ereduaren ulermen-mailari dagokionez, 1etik 5erako Likert eskalan 3 bat erantzun du. Pentsaera konputazionalari dagokion ulermena, berriz, 2 batekin baloratu du. Bosgarren itemean, bere burua metodologia horiek erabiliz irakasteko gai ikusten al duen galdetzean, 1-ekoarekin erantzun du. Horrekin lotuta, azken itemaren erantzuna behatzea ere garrantzitsua da. Izan ere, gaiari buruzko prestakuntza jasotzeko interesik ba al daukan galdetzean, adostasun maila baxua azaldu du 2 bat jarriz.

Kontuan izanda guztira 7 erantzun soilik jaso direla, estatistikak kalkulatzerako garaian, bakoitzak daukan pisua handia da. Beraz, komenigarria ikusi da 3. parte-hartzailearen erantzunak arbuiatuz gero, ikerketak izango lukeen itxura behatzea.

Lehen bi itemei dagokionez, dagoeneko aipatu den moduan, aurrezagutzarik gabeko Matematikako irakasle bat gutxiago izango da orain. Hirugarren eta laugarren itemaren bidez, landutako bi ereduen ulermen-maila aztertzen denez, honako emaitzak lortuko lirateke irakasle horren ikuspegia alde batera utziz:

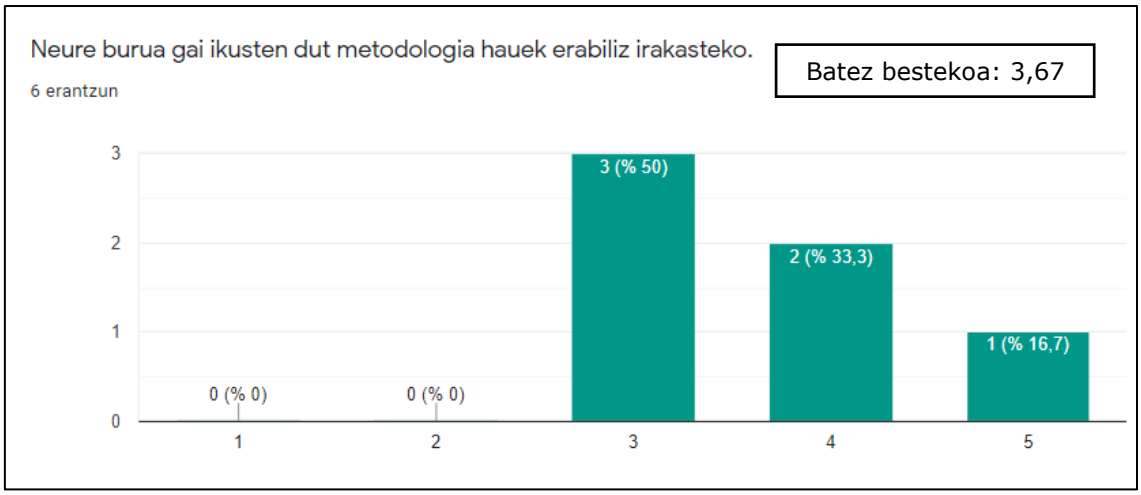


Grafikoa 8. Inkestako hirugarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.



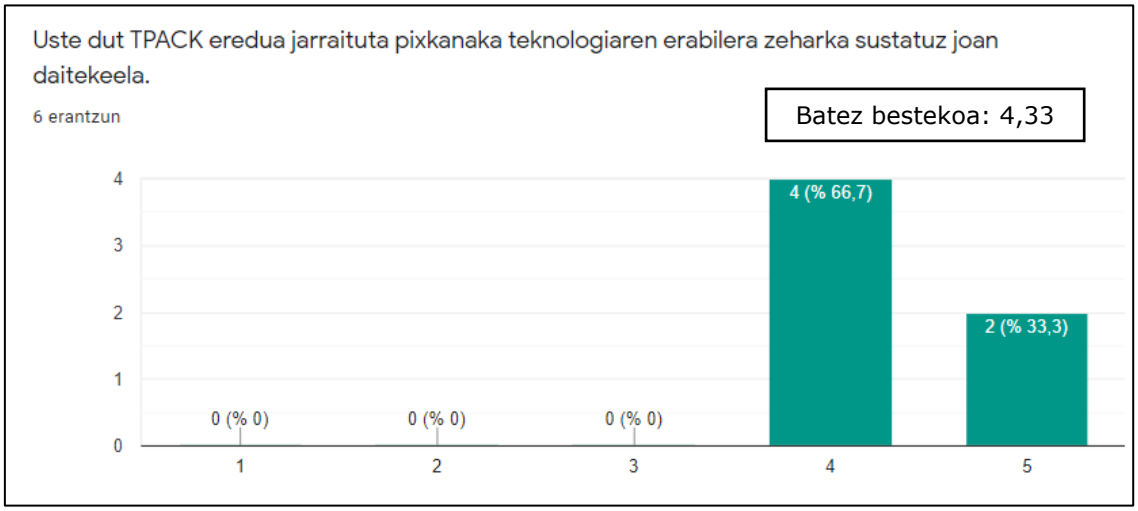
Grafikoa 9. Inkestako laugarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.

Beraz, parte-hartzaile horren iritzia alboratzeak, kontzeptuen ulermenari dagokionez, batez bestekoen hobekuntza dakar. Ondoren, bosgarren itemaren bidez metodologia horiek norbere irakaskuntza prozesuan aplikatzeko duten autokonfiantza-maila jasotzean, berriz ere batez bestekoaren gorakada nabaria ikus daiteke:

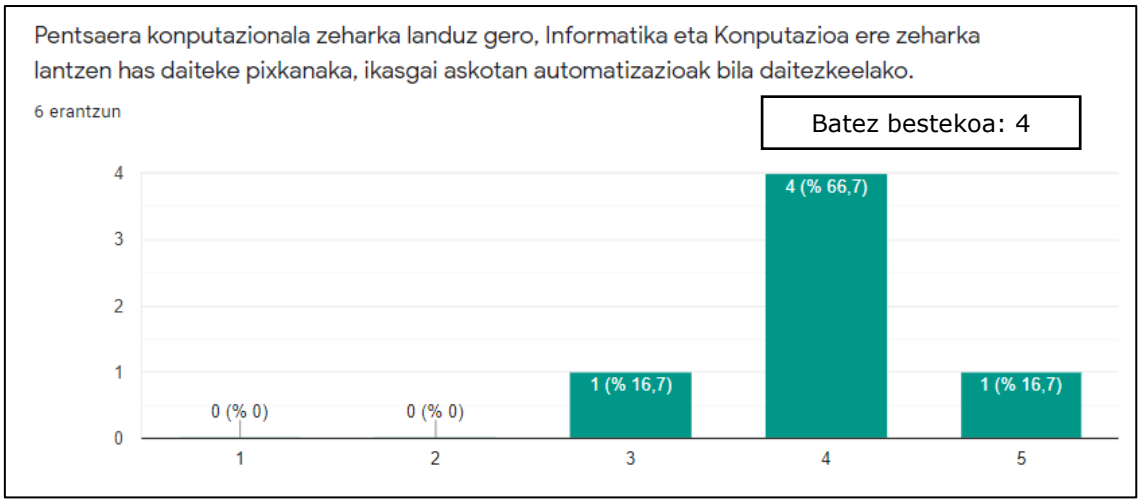


Grafikoa 10. Inkestako bosgarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.

Jarraian, TPACK eta Pentsaera Konputazionala erabiltzean zeharka lantzen diren beste gaitasunei buruz galderak egiten dira. Seigarren itemaren kasuan ere, batez bestekoa era adierazgarrian hazten da. Zazpigarren itemari dagokionez, aldiz, kalkulatutako batez bestekoaren balioa apur bat bakarrik hobetzen da:

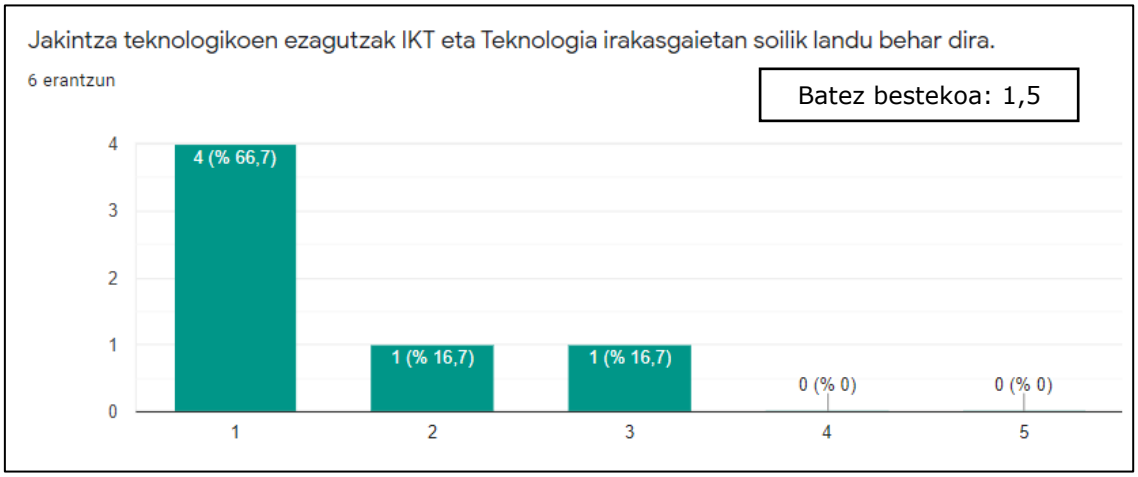


Grafikoa 11. Inkestako seigarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.



Grafikoa 12. Inkestako zazpigarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.

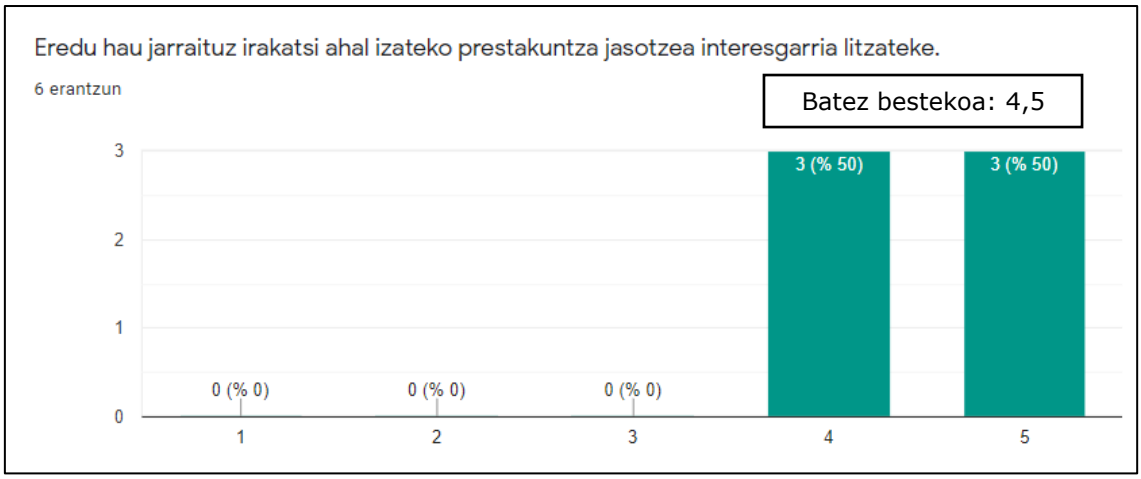
Zortzigarren itemaren bidez, jakintza teknologikoen ezagutzak lantzeko lekua IKT eta Teknologiako klaseak bakarrik izan behar al duten planteatzen da. Kasu honetan, 3. parte-hartzailearen iritzia alboratuz, ez da aldaketa nabarmenik ikusten:



Grafikoa 13. Inkestako zortzigarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.

Ondoren, bederatzigarren itemaren bidez, ariketako ataza jakin bat gauzatzeko erabiliko luketen baliabidea adierazteko eskatzen da. Parte-hartzaile hori, beste batzuen artean, *Google Maps* erabiltzearen aldekoa da.

Eta amaitzeko, azken itemaren bidez, gaiari buruzko prestakuntza jasotzearen aldeko interesa bildu nahi da. Esan bezala, 3. parte-hartzaileak nahiko interes-maila baxua adierazi zuenez, haren erantzuna alde batera utziz, batez bestekoa nabarmen hazi da:



Grafikoa 14. Inkestako hamargarren itema, 3. parte-hartzailea arbuiatuz.

Horrenbestez, 3. parte-hartzailearen erantzunak baztertuz egindako azterketa behatuz, irakasleen erantzun orokorraren joera era argiagoan ikus daiteke. Era horretan, kontzeptuak nahiko ongi ulertu dituztela esan daiteke. Hala ere, eredu horiek aplikatzeko duten konfiantza apur bat baxuagoa da. Bestalde, metodologia horien bidez, zehar gaitasunak lor daitezkeela uste dute, eta beraz, jakintza teknologikoen ezagutzak irakasgai sorta zabal batean lantzearen aldekoak dira. Azkenik, gaiari buruzko interesa erakutsi dute, etorkizunean gaiaren inguruko prestakuntza saioren batera joateko prestutasun handia erakutsiz.

5. ONDORIOAK

Ikerketa honi amaiera emateko, inkesta bidez bildutako erantzunetatik ateratako ondorioak aztertu behar dira. Horrez gain, ezinbestekoa da ikerketa prozesuaren ebaluazio bat egitea ere, ahulguneak identifikatu eta etorkizuneko ikerketetarako jarraibideak proposatu ahal izateko.

5.1. Ondorio orokorrak

Aurreko ataleko emaitzak behatuz, ikus daiteke prestatutako bideoa parte-hartzaileei lagungarria izan zaien arren, hura ikusi ondoren ere, guztiei ez zaizkiela ikusitako kontzeptuak erabat argi geratu. Beraz, interesgarria izango litzateke irakasleek gaiaren inguruko prestakuntzaren bat jasotzea, gehienak horretarako prestutasuna azaldu baitute.

Bestalde, momentuan TPACK eta Pentsaera Konputazionalarekiko duten autokonfiantza-maila erdizkakoa den arren, posible da jakitun izan gabe ere eredu horien hainbat jarraibide dagoeneko beraien irakaskuntzan aplikatzea. Beraz, segurtasun falta hori kontzeptuak guztiz ongi ez ulertzearen ondorioa izan liteke.

Hori hala den jakiteko, interesgarria izango litzateke prestakuntzaren bat jasoz gero, ondorengo autokonfiantza-maila neurtzea.

Horrez gain, hainbat adierazpenekiko adostasun-mailak aztertuz, ikusi da orokorrean irakasleak, teknologia berriei dagokienez, diziplinartekotasunaren alde daudela. Hau da, teknologiaren erabilera irakasgaietan zeharka landu behar dela, eta TPACK eta Pentsaera Konputazionala horretarako tresna lagungarriak direla uste dute.

Azkenik, oso garrantzitsua da irakasleek TPACK gaitasunak lantzea, teknika horiek beraien irakaskuntza prozesuan ongi integratzen jakiteko. Izan ere, batzuek aipatu dute jarduera jakin bat egiteko tresna aukeratzerako orduan, kontutan izan behar dela irakasleak momentu horretan eskuragarri dituen baliabide eta tresna sorta. Beraz, baliabide desberdinak eskuratzeko jarraibideak ematea ere, prestakuntzaren barnean sartzea interesgarria izango litzateke.

5.2. Ikerketaren mugak eta etorkizuneko ikerketak

Ikerketa honen planifikazioak aldaketa ugari jasan ditu denboran aurrera egin ahala. Hasiera batean eztabaida-taldeak edo aurrez aurreko elkarrizketak egin nahi izan badira ere, egungo ezohiko egoera dela eta, ezinezkoa izan da metodologia horiek erabiltzea. Horrek informazioa biltzeko zailtasunak ekarri ditu, eta parte-hartzaileekin izandako harremana ere askoz urrunekoagoa izan da.

Era horretan, metodologia aldatu behar izanak zekartzan desabantailei aurre egiteko asmoz, inkesten hedapena handitzeko saiakera egin da. Praktiketako ikastetxeaz gain, beste lau ikastetxetara bidali da eskaera, baina hala ere, jasotako erantzun kopurua uste baino kaskarragoa izan da. Horren arrazoia, irakasleek ikerketaren momentuan izan duten aparteko lan-karga izan liteke. Pandemiak eta bere ondorioz hartutako neurriek hainbat ikastetxe hankaz gora jarri dituzte tarteka, eta irakasleek ahal duten moduan erantzun behar izan diote zailtasun horiei. Horrek, kasu askotan, hezitzaileek ordu gehiago sartu behar izatea, eta etengabe beraien irakasteko modua moldatzen jardun behar izatea ekarri du. Hori jakinda, zaila izan da inkestaren bidez beharrezkoa litzatekeen informazio guztia lortzea, eta aldi berean irakasleentzat erosoa eta erantzuteko azkarra zen formatu bat bilatzea.

Beraz, momentuan zaila izan arren, etorkizunera begira, interesgarria izango litzateke, aurretik aipatutako moduan, metodologia moduan eztabaida-taldeak erabiltzea. Horien bidez, TPACK eta Pentsaera Konputazionalaren beste hainbat alderdi lantzeko aukera izango litzateke, eta informazio gehiago lortuko litzateke bakoitzari buruz. Gainera, aurrez-aurreko metodologien erabilera eta sareko

inkestena bateragarria izan daiteke. Horrela, galdetegiari beharrezko hobekuntzak egin ondoren, irakasle sorta zabal bati bidali, eta bertatik lortutako emaitza kuantitatiboak eta eztabaida-taldeetako emaitza kualitatiboak erkatzeko aukera izango litzateke.

Halaber, lehenago esan bezala, interesgarria litzateke irakasleei gaiaren inguruko prestakuntza ematea, eta horren eragina aztertzea. Horrez gain, garrantzitsua izan daiteke irakasleen iritzia jasotzeaz gain, ikasleena ere kontutan hartzea. Horretarako, egoerak ahalbidetuz gero, unitate didaktikoren bat (edo ikerketa honetarako moldatu den ariketaren antzeko jardueraren bat) gauzatu daiteke ikasgela desberdinetan, eta ondoren, ikasle nahiz irakasleen iritziak bildu. Adibidez, ikasturte honetan burutu ezin izan den arren, JolasMATIKA proiektuaren bidez, TPACK eta Pentsaera Konputazionala landu daitezke. Horrenbestez, interesgarria izan daiteke ekimen horretan parte hartzen dutenen ikuspuntua aztertzea.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aisyah, A. R. (2013). The Development of Working Design through Characterized Technology Pedagogy and Content Knowledge in the Elementary Schools' Instructional. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 103*, 1016-1024. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.427

- Atun, H., & Usta, E. (2019). The effects of programming education planned with TPACK framework on learning outcomes. *Participatory Educational Research (PER), 6*(2), 26-36. https://doi.org/10.17275/per.19.10.6.2

- Brill, A., Listman, J., & Kapila, V. (2015). *Using Robotics as the Technological Foundation for the TPACK Framework in K-12 Classrooms*. 2015 ASEE Annual Conference & Exposition, Seattle, Washington. https://doi.org/10.18260/p.25015

- Brown, C. A., Neal, R. E. & Fine, B. (2011). *Using 21st Century Thinking Skills Applied to the TPACK Instructional Model.* The Annual Meeting of the AECT International Convention, Hyatt Regency Jacksonville Riverfront, Jacksonville, Florida.

- Computing at School. (2016). *Computational Thinking: How do we think about problems so that computers can help?* https://community.computingatschool.org.uk/files/8221/original.pdf

- Djurdjevic-Pahl, A., Pahl, C., Fronza, I., & El Ioini, N. (2017). A Pathway into Computational Thinking in Primary Schools. *Lecture Notes in Computer Science,* 165-175. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52836-6_19

- Doering, A., Koseoglu, S., Scharber, C., Henrickson, J., & Lanegran, D. (2014). Technology integration in K–12 geography education using TPACK as a conceptual model. *Journal of Geography, 113*(6), 223-237. https://doi.org/10.1080/00221341.2014.896393

- Escueta, M., Quan, V., Nickow, A., & Oreopoulos, P. (2017). Education Technology: An Evidence-Based Review. *Randomized Social Experiments eJournal.* https://doi.org/10.3386/w23744

- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration refrained. *Journal of Research on Technology in Education, 41*(4), 393-416. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536

- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education, 193*(3), 13-19. https://doi.org/10.1177/002205741319300303

- Li, Y., Schoenfeld, A.H., diSessa, A.A., Graesser, A.C., Benson, L.C., English, L.D., & Duschl, R.A. (2020). Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. *Journal for STEM Education Research, 3*, 1-18. https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2

- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

- Rahayu, T., & Osman, K. (2019). Knowledge Level and Self-Confidence on The Computational Thinking Skills Among Science Teacher Candidates. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 8*(1), 117-126. https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.4450

- Rahmadi, I. F., Hayati, E., & Nursyifa, A. (2020). Comparing pre-service civic education teachers' TPACK confidence across course modes: Insights for future teacher education programs. *Research in Social Sciences and Technology, 5*(2), 113-133. https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.7

- Ross, S. (2020). Technology infusion in K-12 classrooms: a retrospective look at three decades of challenges and advancements in research and practice. *Educational Technology Research and Development, 68*(1). http://doi.org/10.1007/s11423-020-09756-7

- Saltan, F., & Arslan, K. (2017). A comparison of in-service and pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge self-confidence. *Cogent Education, 4*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1311501

- Saubern, R., Urbach, D., Koehler, M., & Phillips, M. (2019). Describing increasing proficiency in teachers' knowledge of the effective use of digital technology. Computers & Education, 147. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103784

- Shulman, L. S. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

- Shute, V.J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review, 22*, 142-158. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003

- Süzük, E., & Akınci, T. (2021). Comparing Pre-Service Teachers' Self-Confidence Levels in Technological Pedagogical Content Knowledge in Terms of Several Variables. *Journal of Education and Learning, 10*(1). https://doi.org/10.5539/jel.v10n1p82

7. ERANSKINAK

7.1. Ezagutzen gordelekua ariketa

EZAGUTZEN GORDELEKUA

Egilea: Ane Odriozola Olalde

Arloak	Matematika, Gizarte Zientziak eta Euskara
Maila	DBH-ko 3. maila
Helburua	Kultura eta hizkuntza minoritarioek Wikipedian duten presentzia aztertzea
Zehar-lerroa	Giza Eskubideak eta ezagutzen transmisioa
Materialak	Honekin batera doan testua, ordenagailuak, Interneterako sarbidea, taularen dokumentua (ikasleekin elkarbanatutakoa) eta *Google Maps*-eko mapa (ikasleekin elkarbanatutakoa). Mundu-mapa eta koloretako txintxetak.

Nola egin:

Hasteko, irakasleak munduan zenbat hizkuntza hitz egiten diren galde dezake ikasleen interesa pizteko. Ondoren, hizkuntza batzuk aukeratu eta aztertu egingo dituztela aipatuko du. Horretarako, gela 6 taldetan banatuko da eta talde bakoitzak bi hizkuntza aukeratu beharko ditu (irakaslearen lana izango da ikasleak aukeraketa honetan gidatzea, ikuspuntu desberdinak landu, eta eztabaidarako puntu interesgarriak egon daitezen). Behean agertzen den taularen dokumentua ikasle guztiekin elkarbanatua egongo da (*Google Drive* bidez, esaterako), eta beraz, talde guztien artean bete beharko da.

	Non hitz egiten da nagusiki?	Wikipediako artikulu kopurua	Hiztun kopurua (ama hizkuntza)	Proportzioa
Hizkuntza1				
Hizkuntza2				
…				
Hizkuntza12				

Era horretan, taldeka, aukeratutako hizkuntza bakoitzeko zein zonalde edo herrialdeetan hitz egiten den, Wikipedian zenbat artikulu dituen, hiztun kopurua eta

azken bi zenbaki horien arteko zatiketa (artikuluak/hiztun kopurua) adierazi beharko dituzte.

Taula betetzeaz gain, irakasleak gelarekin elkarbanatuko duen *Google Maps*-eko mapa batean, ikasleak beraien hizkuntzei dagozkien lurraldeak markatu beharko dituzte. Alternatiba moduan, mundu-mapa fisiko bat eta koloretako txintxetak ere erabil daitezke honetarako.

Talde bakoitzak bere zeregina bukatutakoan behean agertzen den taula osoa beteta geratuko da, eta ikasleei taularen azpian hizkuntza guztien zerrenda bat egiteko eskatuko zaie, proportzioaren arabera ordenatutakoa (handienetik txikienera).

Zerrenda hori behatuz, eta jarraian adierazitako azalpenak kontuan izanik, hausnarketa bat burutuko da gelan. Ikasleak parte hartzera animatzeko, irakasleak galdera desberdinak plantea diezazkioke taldeari. Adibidez, ikasleen aurreiritziak neurtzeko, emaitzak esperotakoak diren galde dezake, edo ea garrantzitsua iruditzen zaien, kulturak babesteko asmoz, ezagutzak bertako hizkuntzetan eskuragarri egotea.

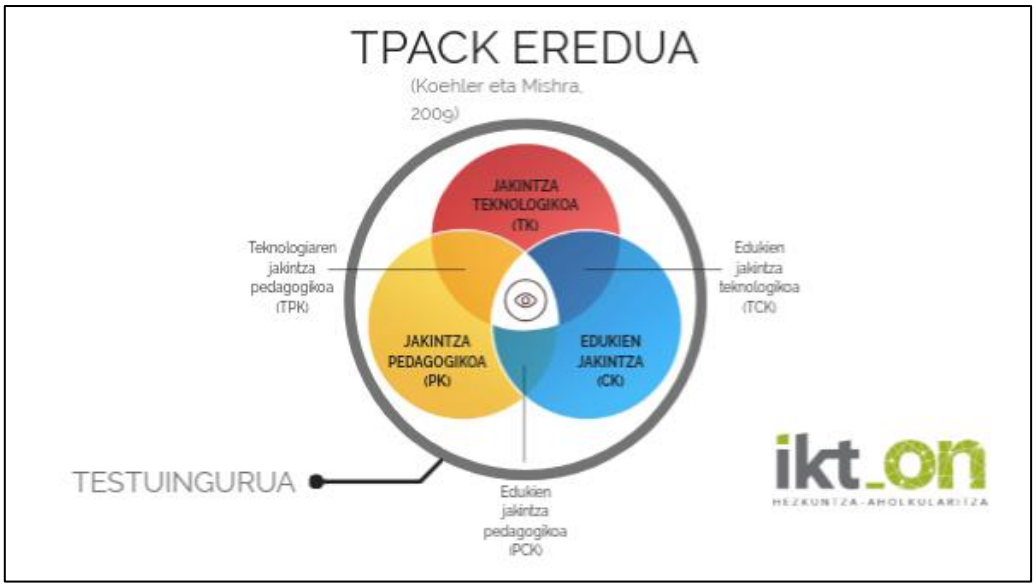
Azkenik, Euskal Wikipediaren garapenean egin den lana azpimarratuko da. Gainera, ikasleen motibazioa sustatzeko, beraiek ere artikuluak idatzi edo ekarpen txikiak egin ditzaketela adieraziko zaie.

Lantzen diren edukiak:

- **Matematika:** proportzioak eta zenbakien arteko konparaketak.
- **Gizarte Zientziak:** hizkuntza desberdinak, bereziki minoritarioak.
- **Euskara:** hizkuntza idatziaz eta ahozkoaz gain, euskararen presentzia mundu digitalean.

Erabiliko den metodologia:

TPACK eredu pedagogikoak hiru multzo (jakintza teknologikoa, edukien jakintza eta jakintza pedagogikoa) eta beraien arteko erlazioak definitzen ditu:



TPACK ereduaren markoa eta bere ezagutzei dagozkien osagaiak. (Ikt_on. TPACK eredua [Online irudia]. (2019). Genially. https://view.genial.ly/5c88c75f2682f972207cb9a6/horizontal-infographic-diagrams-tpack)

Jakintza pedagogikoaren barruan, ikasgelan proposatutako arazoak ebazteko metodologia gisa **Pentsaera Konputazionala** erabil daiteke. Pentsaera Konputazionalak sei alderdi desberdin biltzen dituela esan genezake, eta ariketa honetan guztiak aplikatzen dira:

- Pentsaera logikoa: taulan jarri diren hizkuntza batzuk, ezezagunagoak izanagatik ere, artikulu eta hiztunen arteko proportzio handiagoa dute. Beraz, gelako eztabaida burutzean, ikasleak emaitza horien arrazoiak zein izan daitezken hausnartzera bultza daitezke. Era horretako dedukzioak egiteko, beharrezkoa da logika erabiltzea.

- Algoritmoak: prozesu laburra izan arren, hizkuntza bakoitzaren artikulu eta hiztunen arteko proportzioa kalkulatzea era berberean egiten da beti. Beraz, prozesu hau behin definituz gero, errepikapen soil batean bihurtzen da gainerako zatia.

- Deskonposaketa: taula betetzeko hizkuntza guztiak 6 talderen artean banatzen dira. Beraz, ataza hori era paraleloan burutzen da gelakideen artean.

- Abstrakzioa: Wikipedian hizkuntza bakoitzari buruz informazio asko aurki daiteke. Beraz, ikasleek abstrakzioa erabili beharko dute datu guztietatik beharrezkoak soilik aukeratzeko.

- Orokortzea: berriro ere gelako eztabaidaren atalera bueltatuz, ikasleei honako galdera luza dakieke: "Wikipediari buruz atera ditugun ondorioak aztertuz, zein uste duzue dela gainontzeko plataformetan (*Youtube*-n, sare sozialetan, sareko komunikabideetan…) hizkuntza bakoitzak duen presentzia?". Galdera horrekin, dagoeneko lortu dituzten jakintzak antzeko egoeretara transferitzeko saiakera egingo dute.

- Ebaluazioa: ariketa honetan ikasleak pentsamendu kritikoa erabiltzera bultzatzen dira. Hausnarketa prozesu bat burutzeko, beharrezkoa da lortutako emaitzak ebaluatzea.

Ikasleak, gauzatzen ari diren pauso desberdinei buruz jakitun izan daitezen, irakasleak, atal bakoitza egin ahala, horretarako erabili den Pentsaera Konputazionalaren atala azalduko die ikasleei.

Jakintza teknologikoari dagokionez, ariketa hau egiteko baliabide desberdinak erabil daitezke. Alde batetik, talde desberdinek lortutako emaitzak batzeko, posible litzateke gelako arbela erabiltzea, ikasle bakoitzak emaitzak paperean kopiatuz. Bestalde, hizkuntza bakoitzaren erabilera-zonaldeak ere mundu-mapa fisiko batean koloretako txintxeten bidez errepresentatu daitezke.

Azalpenak:

Giza Eskubideen Aldarrikapen Unibertsaleko 27. artikulua:

1. Pertsona orok du eskubidea elkarteko kultur ekitaldietan aske parte hartzeko, artelanez gozatzeko, eta zientzia aurrerakuntzan eta horri darizkion irabazietan parte hartzeko.

2. Zientzia, literatura edo arte mailan egindako lanen egile diren pertsona guztiek dute horregatik eskubidea dagozkien interesak eta materialak babes dakizkien eskubidea.

Irakasleak, gaiaren sarrera egitean, Wikipediaren sortzaileetako bat den Jimmy Wales-ek 2007. urtean esandakoa aipatu dezake:

> "Egiaz, Wikipediaren barnean, oraintxe, nahiko arrakastatsuak izaten ari diren zenbait proiektu ikusten ari gara, Europako hizkuntza txikietan. Beharbada, galesez jakitea ez da erabat beharrezkoa izango. Galesez jakinda ingelesez ez dakiten pertsonen kopurua oso txikia da, eta urtero txikiagotuz doa. Hortaz,

zergatik dugu Galesezko Wikipedia bat? Bada, jendeak horixe nahi zuen, eta horregatik egiten ari dira. Eta euren hizkuntza iraunaraztea da zio nagusia. Euren ama hizkuntza da, eta bizirik mantendu nahi dute, haren literatura bizirik mantendu nahi dute. Jakina, beste hizkuntza txiki handiago batzuek, hala nola euskarak eta katalanak, oso proiektu arrakastatsuak dituzte. Argi eta garbi ikusten dut guztiz zentzuzkoa dela elkarlan proiektuen bidez zeuen hizkuntzaren eta kulturaren zatiak iraunaraztea."

Horrekin lotuta, ikasleak motibatzeko, irakasleak Euskal Wikipediako webgunea erakutsi diezaieke, bertan egiten diren lehiaketen berri emanez.