

Matematika irakasteko praktika onak

Xiomara Gezuraga Sarduy

Eskerrik beroenak Thomas Marcincowski doktoreari

Matematikarik gabe, ezin da mundua ulertu. Gertaera natural zein gizakiak sorturikoak, aurrerapenak, joerak determinista zein ausazkoak matematikak neurtzen ditu. Hala ere, ikasle askorentzat ikasgai zaila da, ulergaitza, antsietatea sortzen diona. Ikasturtez ikasturte errepikatzen da, haurretatik gazteetara. Bartzelonako Bofill fundazioaren arabera, “Lehen Hezkuntzako seigarren mailan matematikan gaizki moldatzen den ia ikasle bakar batek ere ez du hobera egiten DBH-n eta ondo moldatzen direnak ere, okerrera egiten dute. Horrek esan nahi du hezkuntza-sistema ez dela gai gabeziak zuzentzeko eta maila hobetzeko hain garrantzitsua den arlo batean.”

Matematikaren zailtasunak arrazoi ezberdinengatik ematen dira ikasleengan, adibidez, abstrakzio maila jaso eskatzen duelako. Hala ere, uste dut matematikaren irakaskuntza eta ikaskuntza errealagoak, esanguratsuagoak eta, batez ere, motibatzaileagoak eta aniztasuna zaintzen duten erak bilatu eta aztertu behar direla. Hori lortzen lagunduko duten estrategiak eta praktika onak aztertzea izan da Florida Institute of Technology (FIT) 2023 udazkenean egin dudana bisitaren arrazoia. STEAM eta Hezkuntza programan ikertzaile bisitari gisa jarduteko aukera izan dut lau hilabetetan zehar.

Azterlan honetan AEBko Florida Estatuko eta EAeko hezkuntza sistemak hiru esparrutan erkatu dira lehen hezkuntzako 5. mailan. Lehenik eta behin, curriculumaren edukiak eta antolaketa ikuskatu dira. Ondoren, 5. mailako ikasleek irakasleek matematika eta zientziak nola irakasten dizkieten behatu da. Eta azkenik, ikasleen ebaluazioa aztertu da.

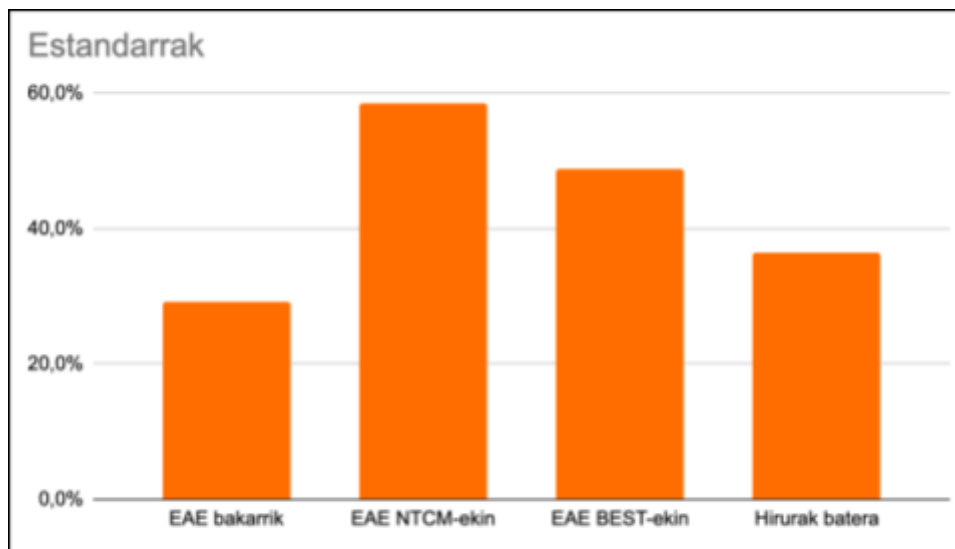
Estandarrak eta antolaketa

Lehen hezkuntzan curriculumaren antolaketa antzekoa da, baina bigarren hezkuntzan AEB-etan matematika arloka irakasten dute. Hau da, aljebra ikasgaia aukeratzen badute, urte osoan zehar aljebra ikasikoa dute. EAEn berriz, aritmetika, aljebra, funtzioak, geometria, estatistika eta probabilitatea irakasten dira maila bakoitzean, mailetan gora egin ahala arlo bakoitza sakonduz.

AEB-etako antolaketak daukan abantaila da, ikasten duten matematika asko sakontzen dutela, denbora ez da izaten arazoa. Desabantaila berriz, orokorrean ikasleek ez dituzte matematikako eremu guztiak ezagutzen. EAE-n berriz, eremu guztiak jorratzen dira, baina denbora tarte txikiagoetan eta ezin izaten da sakondu. Hurrengo urtean berriz jorratuko dute, baina batzuentzat urrunegi egiten da.

Abantaila da, oro har arlo guztiak ezagutzen dituztela. Baina orokorrean, ikasleentzat lotura gabeko atalak dira.

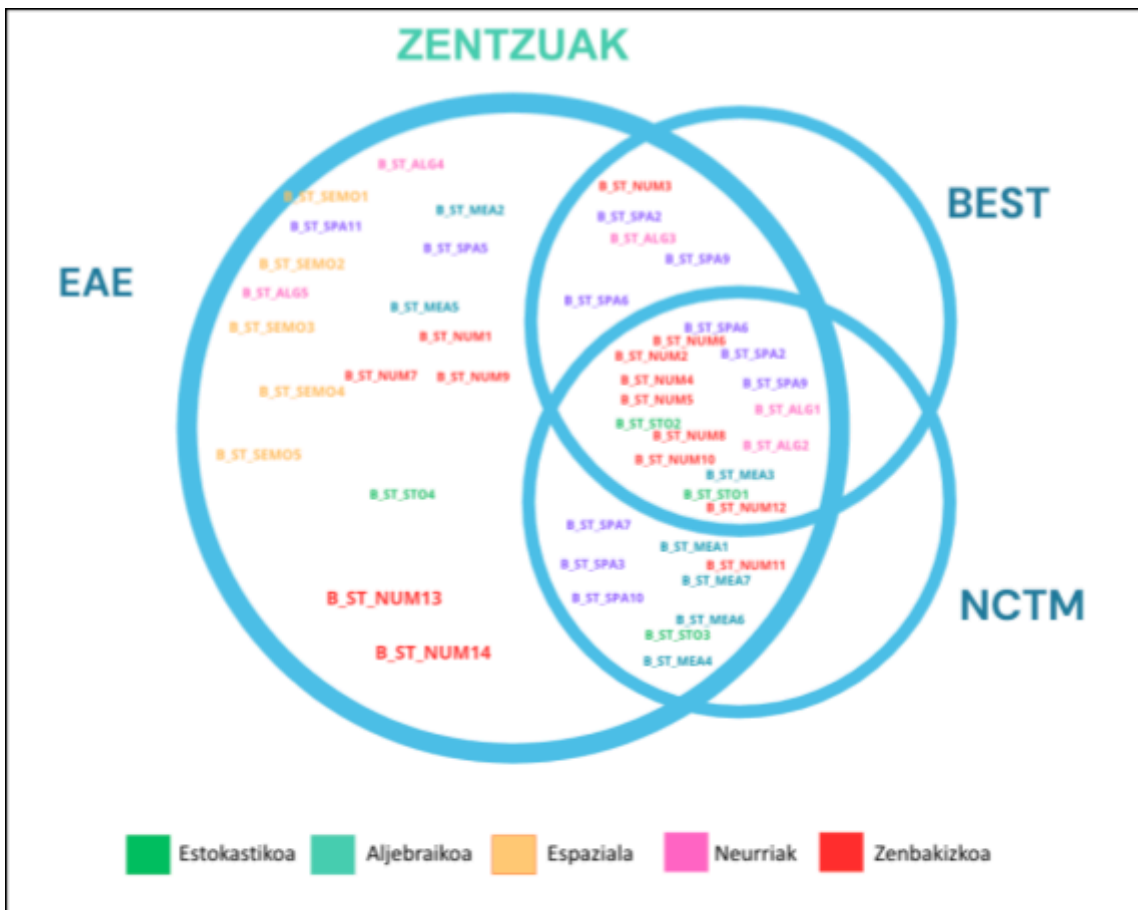
Bestalde, estandarretan antolatutako curriculumak ikuskatu dira, 6 zentzuak kontuan hartuta. AEB-etako matematikako irakasleen kontseilu nazionalak sorturiko estandarrekin (NCTM) eta Florida Estatuko Estandarrak (BEST), hezkuntza lege berriaren oinarritzko jakintzekin zein erlazio maila duten aztertzea izan da, beti ere euskal curriculumak oinarri hartuta. Ondoren, curriculumak nola antolatzen duten aztertu da.



1. Diagrama: EAE, NCTM eta BEST estandarren erkaketa.

Barra-diagraman hiru curriculumen arteko erlazioa ageri da ehunekotan. Ikus daiteke EAEko curriculumaren heren bat ez dela kontuan hartzen NCTM eta BEST estandarretan. Bestalde, NCTM-koak ia %60 lotura dute EAE-koekin, eta BEST estandarren ia erdiak ere bai. Estandarren %37an hiru erakundeek bat egiten dute.

Zentzu guztiak kontuan hartuta, Venn-en diagrametan irudikatu dira emaitzak, zentzu bakoitzari kolore bat egotziz. Zentzu batzuek besteek baino oinarritzko jakintza gehiago dituzte. Baina zentzu guztietan daude euskal oinarritzko jakintzekin zerikusirik ez duten estandarrak, eta zentzu guztiek dituzte hirurekin zerikusia dituzten estandarrak. Datu desberdinena zentzu sozioafektiboa da, bakarrik EAE-ko curriculumean dago, ez du kontuan hartzen ez NCTM-ek ezta BEST-ek ere.



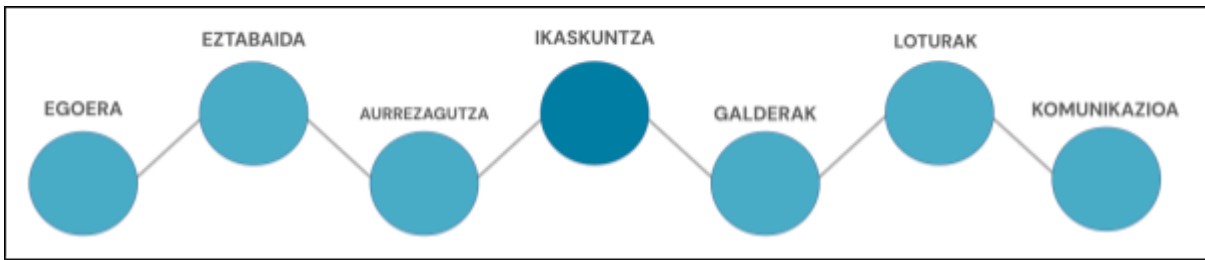
2. Diagrama: EAE, NCTM eta BEST estandarren sailkapena Venn-en multzoetan.

Guztira 46 oinarrizko jakintza aztertu dira. 15 jakintza hiru curriculumetan daude eta 17 ez daude euskal zentzuekin lotuta. Honek Euskal curriculum luzeagoa dela erakusten du. Beste estandarretan agertzen ez diren jakintzak lantzen dira, hala nola, sistema hexagesimala, potentziak, angeluak eta abar.

Metodologiaren behaketa: sekuentzia didaktikoa

Azterketaren bigarren zatian, berrikuspen bibliografikoan oinarritutako emaitzak, bi arlo desberdinetan aztertu dira: sekuentzia didaktiko baten antolaketa eta irakaskuntzarako praktika onak.

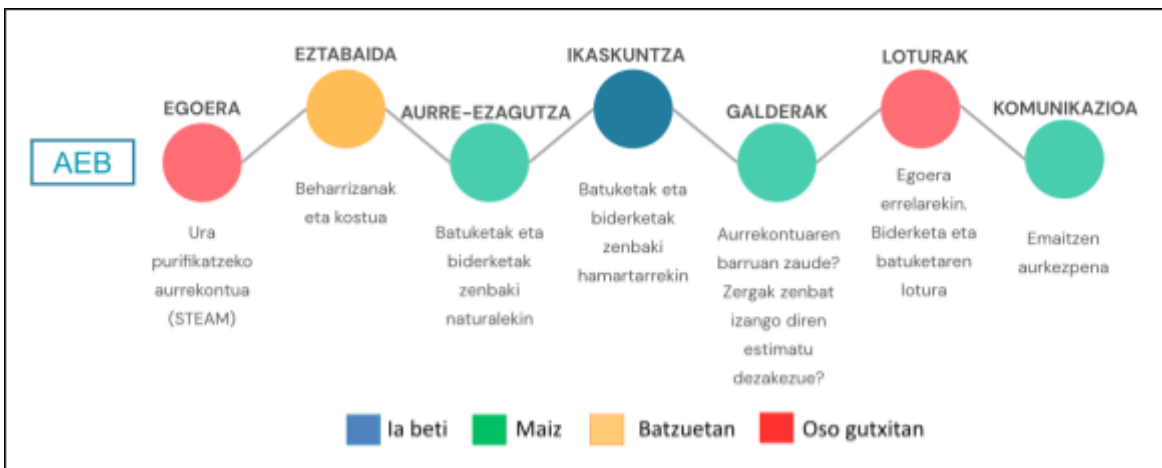
Sekuentzia didaktiko baten antolakuntzak, aztertutako literatura eta behatutakoaren arabera, zazpi urratsetan banatu da: egoera, eztabaida, aurre-ezagutza, ikaskuntza, galderak, loturak eta komunikazioa.



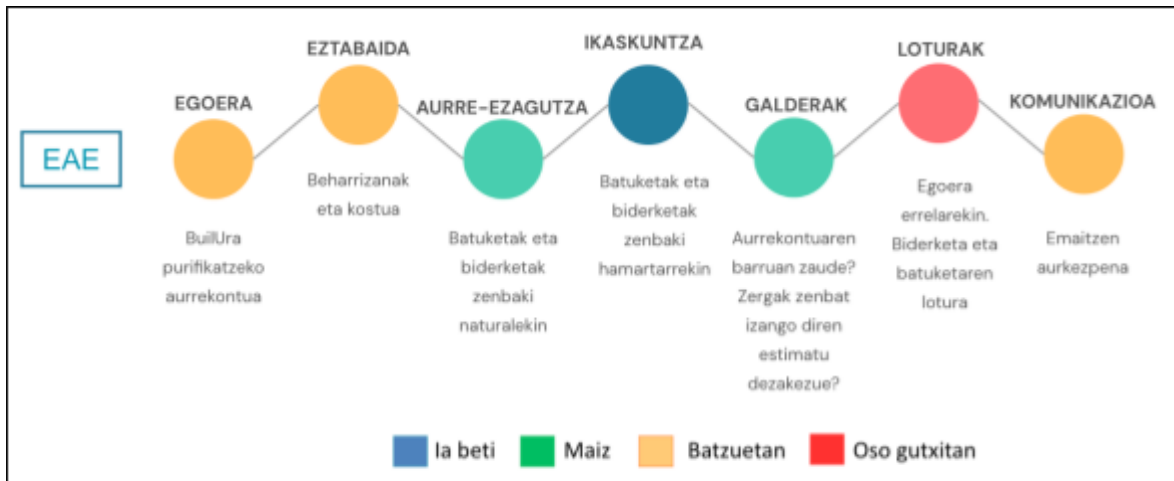
1. Irudia: Sekuntzia didaktikoaren pausoak.

Irakaslearen helburu nagusia ikasleak **ikastea** da, aurreko diagraman kolore ilunagoz adierazten da. Baina ikaskuntza aberasteko eta hobetzeko, beste 6 urratsek berebiziko garrantzia dute. Ikasleei ikas-egoera edo erronka erreal eta ezagun bat proposatuz hasteak zentzua ematen dio ikasi nahi denari. Ikasleek aurkeztutakoa eztabaidatzen duten heinean, behar diren aldez aurreko ezagutzak aktibatzen dituzte, beraien artean edo irakaslearekin. Ikaskuntza aurreko ezagutzari ezagutza berriak erantsiz gertatzen da. Ulertu dela egiaztatzeko eta sakontzeko, maila kognitibo handiko galderak egiten zaizkie ikasleei, loturak aurki ditzaten. Konexio horiek matematikako edukien artekoak eta egoera errealetan ematen direnak izaten dira. Azkenik, ikasleek emaitzak partekatzen dituzte ahoz, idatziz edo bestelako komunikazio kanalak erabiliz; eta hori, beste aukera bat da ikasitakoa zenbat sakondu duten egiaztatzeko.

Sekuntzia didaktiko hau, STEAM proiektu baten matematikako ataza batean behatu zen. Ataza horretan ikasleek ura purifikatzeko behar zituzten produktuen aurrekontua prestatu behar zuten. Antzemandako desberdintasunak ikus daitezke ondorengo irudian.



2. Irudia: Sekuntzia didaktikoaren erabilera AEB-etan.



3. Irudia: Sekuentzia didaktikoaren erabilera EAE-n.

AEB-etako punturik ahulenak sekuentziaren hasierako egoeran eta ezagutzen loturetan daude, irakasleek nekez erabiltzen baitute egoera erreal eta esanguratsu bat ikasgai bati ekiteko edo ez dira saiatzen kontzeptuak, adibideak edo ereduak konektatzen. EAEko sekuentzian berriz, loturetan hutsegiten da eta hasierako egoera, eztabaida eta komunikazioa ere ahulak dira. Bi kasuetan, aldez aurreko ezagutzak, ikaskuntza eta galderak maiz erabiltzen dira.

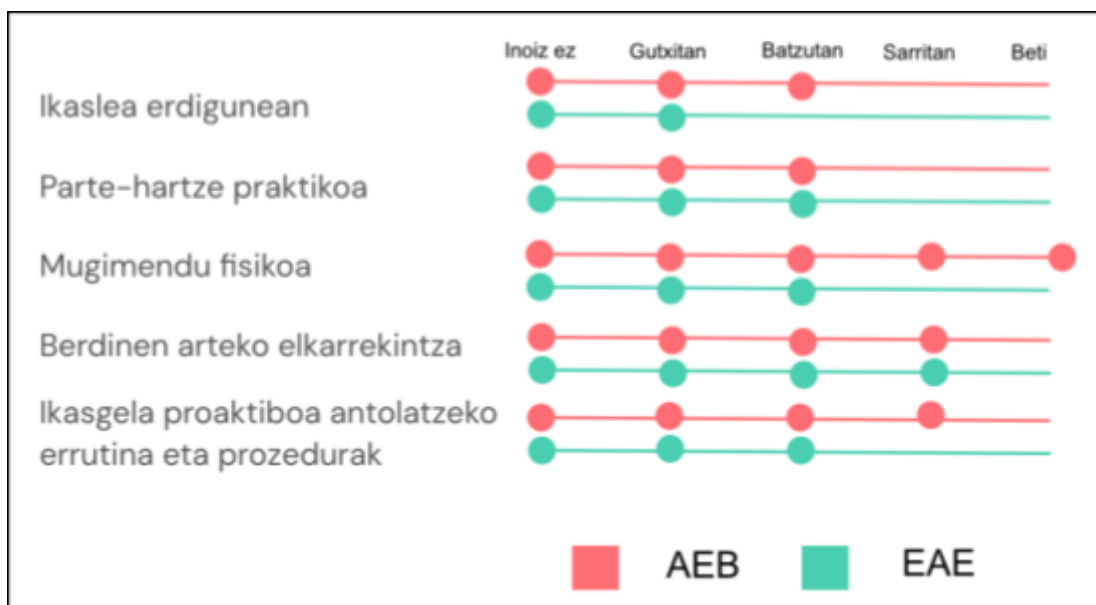
Metodologiaren behaketa: praktika onak

Prozesu honen bigarren atalean praktika onak identifikatu nahia izan dira. Aztertutako literaturatik, *Blazar eta Pollard*-ek, irakaskuntza- eta ikaskuntza-praktika egokiei buruzko ikerketan, 5 hauek iradokitzen ditu: ikaslea erdigunean, parte-hartze praktikoa, berdinen arteko elkarrekintzak, mugimendu fisikoa eta gelako errutina eta prozesu proaktiboak.



4. Irudia: Blazar eta Pollard-ek identifikatutako praktika egokiak.

Bost praktika egoki horiek 5. mailako gelan aplikatzen dira, baina ez denak era berdinean.



5. Irudia: Praktika egokiaren erabilera EAE eta AEB-etan.

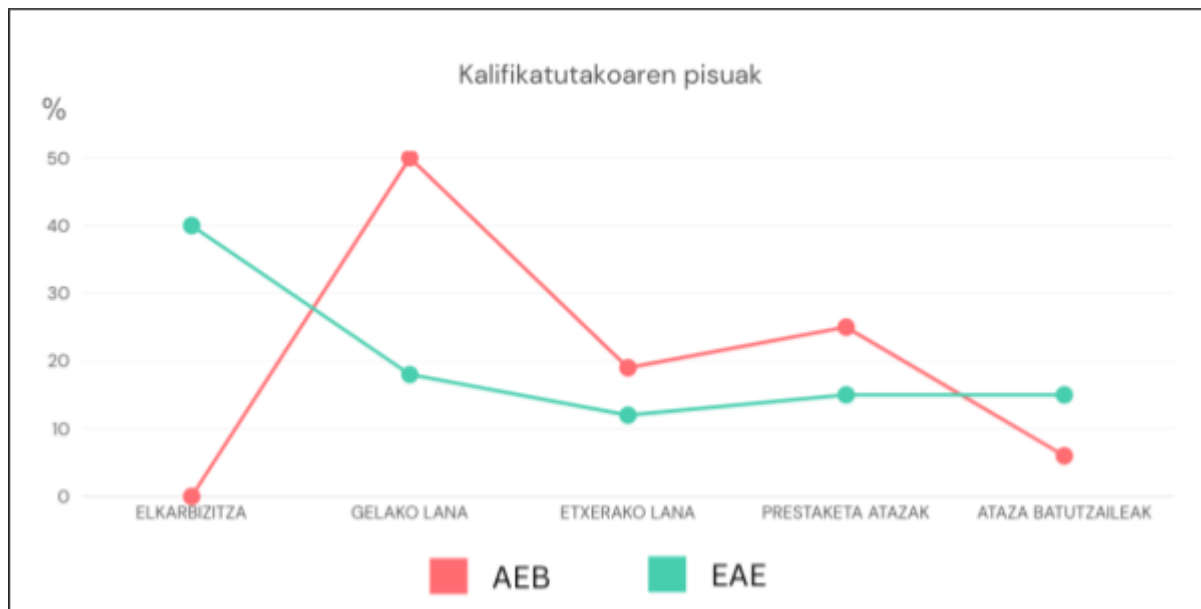
Mugimendu fisikoa da AEB-etan beti aplikatzen dena. Berdinen arteko elkarrekintza eta, errutina eta prozedura proaktiboak biak ematen dira AEB-etan, baina ikaslea erdigunean kokatzea, bere ikasketaren jabe izan dadin eta parte-hartze praktikoa hobe daitezke bi kasuetan. Oro har, jardunbide egoki horiek ez dira horrenbeste erabiltzen EAE-n. Berdinen arteko elkarrekintza da gehien erabiltzen dena.

Ebaluazioa eta kalifikazioa

Azterlanaren azken atala, ebaluazioari buruzkoa da, bai prestakuntzazkoa zein batutzailea. Prestakuntza-ebaluazioak atzeraelikadura eta informazioa ematen ditu irakaskuntza-prozesuan, ikaskuntza gertatzen den bitartean eta ikasten ari diren bitartean. Bestalde, ebaluazio batutzailea ikaskuntza amaitu ondoren egiten da, eta irakaskuntza eta ikaskuntza prozesua laburtzen duten informazioa eta iruzkinak ematen ditu. Prestakuntza-ebaluazioa ikaskuntza hobetzeko giltzarria da, eta ebaluazio batutzaileak prozesu osoaren informazioa biltzen du.

Horrez gain, *Virginia J. Anderson*ek dio ebaluazioa bidezkoa izan dadin, funtsezko bost urrats hartu behar direla kontuan. Lehenik eta behin, pentsatu behar da ikasleek zer jakin nahi duten eta zer egiteko gai izan nahi duten ikasturtearen amaieran; ondoren, ebaluazio tresnak aukeratu (adibidez, probak, problema-jokoak, paper-zorroak, ahozko aurkezpenak); hirugarren puntuak, saioka, ikasleek helburuak lortzeko behar dituzten edukiak antolatu eta planifikatu, klase barruko zein kanpoko jardura egokien bidez; laugarrenean, erakutsi kurtso amaierako kalifikazioa kalkulatzeko probak eta kalifikazio-zereginak nola uztartuko diren; azkenik, ikasleei idatziz komunikatu nola irakatsiko den, zer ikasiko duten eta nola kalifikatuko den.

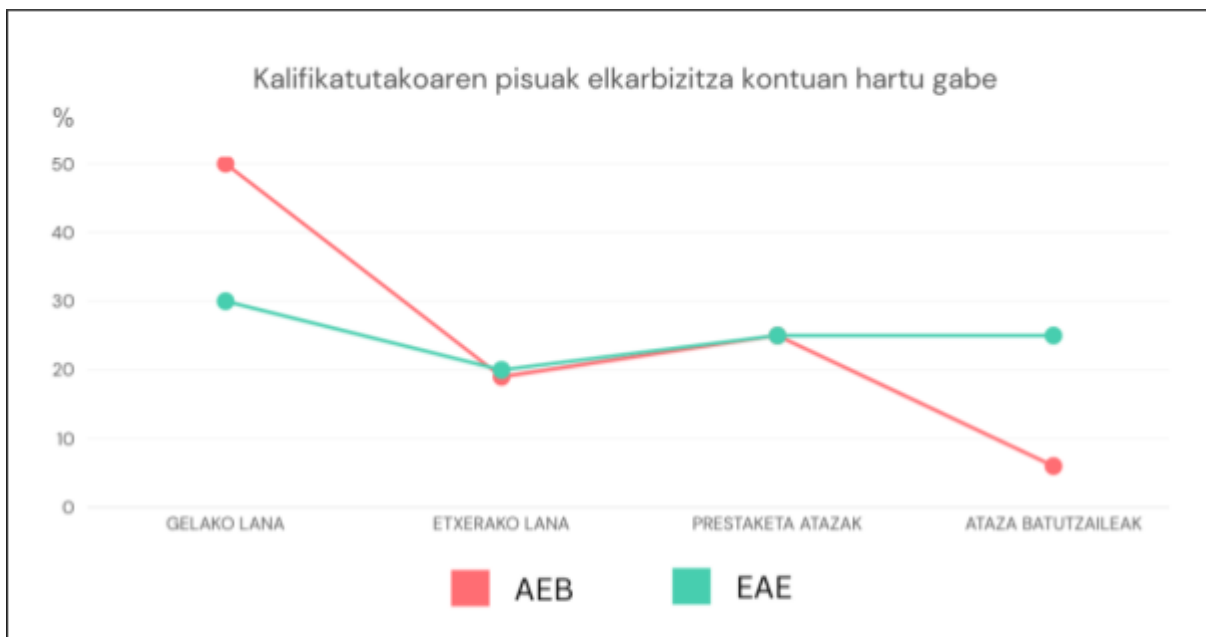
Bidezko ebaluazio baten diseinua kontuan hartuta eta behaketetan oinarrituta, 5 tresna aukeratu dira, lerro-diagraman ikusten den bezala.



3. Diagrama: Kalifikatutako atazen pisuak EAE eta AEB-etan.

Grafikoan ikus dezakegunez, AEB-etako kasuan, prestaketa atazek %10-eko ezberdintasuna dute eta etxerako lanen ebaluazioak %7-koa. Nabarmen agertzen da ikasgelako lanaren garrantzia %32-ko aldearekin. Ataza batutzaileek %7 gutxiagoko pisua dute AEB-etan.

EAE-n, berriz, ikasleen lanarekiko, taldearekiko eta norberekiko elkarbizitza interakzioak %40-ko pisua hartzen du. Ondorioz, bestelako item ebaluagarri guztiek %60 osatzen dute. Konparazioa %60-a kontuan hartuta egingo balitz, datuak hauek izango lirateke:



4. Diagrama: Kalifikatutako atazen pisuak EAE eta AEB-etan, elkarbizitzako interakzioak kontuan hartu gabe.

Etxerako lanak eta prestaketa atazek pisu berdina dute kalifikazio orokorrean. Nabarmentzen dena gelako lana da, %20 gehiagoko pisua AEB-n eta ataza batutzaileek %19-ko aldea du EAE-rekiko.

Ebaluazio erabiliena prestakuntza-ebaluazioa da bi kasuetan. Ebaluazio batutzaileak ikaskuntza-aldiaren bukaeran ematen da soilik.

Ondorioak: Praktika onak

Orain artekoa laburbilduz, curriculum luzeak, ikasi beharreko gai bakoitzari lantzeko denbora murrizten diola agertu da lehen atalean. Bestalde, sekuentzia didaktikoa, irakatsiko diren helburu guztietarako diseinatzea komeni da, ikasmaita handiagora lortzeko. Sekuentzia didaktikoa ondo diseinatuz gero, era esanguratsu eta sakonagoan ikasten da. Azkenik, praktika onen bibliografia

berrikusketan aurkitu dugu, irakaskuntza- eta ikaskuntza-praktika batzuek besteek baino emaitza hobek dituztela.

Zeintzuk dira, beraz, praktika onak? Eta zein mailatan erabiltzen dira EAEn?

Jasotako praktika egokien aurkezpena koloreen eskala batean erakusten da. Berdeak dira euskal hezkuntza-sisteman erabiltzen direnak, horiak ez dira guztiz aplikatzen eta gorriak oso gutxitan hartzen dira kontuan. Koloreak zenbat eta ilunagoak izan, are gehiago erabiltzen dira.



6. Irudia: Irakaskuntza eta ikaskuntzako praktika onak.

Asko dira praktikan jartzen ditugunak, baina ez denak. Ikasleekiko konfiantza ona izatea komeni da, aurriritzi gabeko komunikazioa sor dadin gelan. Gela proaktiboagoak sortu, ikasleen autonomia garatzeko. Ikasleen eguneroko lana gehiago ebaluatu, behar den atzeraelikadurarekin, horrek laguntzen baitio gehien ikasketari. Oinarrizko kontzeptu batzuk komeni da garai goiztiaragoetan lantzea, oinarrizko jakintzen ulermen sakonagoa lortzeko. Ikasle zein irakasleen motibazioa lantzeko estrategiak sortu eta erabiltzeak, aktiboago bihurtzen gaitu. Azkenik aipatu nahi nuke, erregistro eta baliabide ezberdinak erabiliz, komunikatzen irakasteak berebiziko garrantzia duela, hizkuntza egoki gabe ezin baita ondo adierazi ezta ikasi ere.

Azterlan hau EAE-ko eta AEB-etako lehen hezkuntzako 5. mailako ikasgela banatan egin den arren, aukeratutako sekuentzia didaktikoa zein praktika onak maila eta egoera gehienetara egokitu daitezke.

Bibliografia:

- [Editorial El Pais. Reforzar las matematicas. 9 de diciembre de 2023](#)
- [B.E.S.T. Standards for K-5 Mathematics](#)
- [National Council of Teachers of Mathematics Standards](#)
- [Oinarrizko hezkuntza. Curriculum dekretua. II. eranskina. Lehen Hezkuntzako arloak](#)
- Nining Setyaningsih, Sri Rejeki, Naufal Ishartono (2019). *Developing Realistic and Child-friendly Learning Model for Teaching Mathematics. Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, Vol. 4, No. 2, pp. 79-88.
- Siamack Zahedi, Camille L. Bryant , Anuj Iyer, Rhea Jaffer (2023). *The use of blended learning to promote learner centered pedagogy in elementary math classrooms. Educational Research for Policy and Practice* 22: 389–408.
- David Blazar, Cynthia Pollard (2023). *Challenges and Tradeoffs of “Good” Teaching: The Pursuit of Multiple Educational Outcomes. Journal of Teacher Education* 2023, Vol. 74(3) 229 –244.
- Kristy N. Ford (2016). *The Impact of Physical Movement on Academic Learning. St. Cloud State University theRepository at St. Cloud State.*
- Debra L. Linton, JanKeithFarmer, ErniePeterson (2014). *Is Peer Interaction Necessary for Optimal Active Learning? CBE Life Sciences Education* Vol.13,243–252.
- Kien H. Lim (2023). *BlendingMathematicsTeachingwithKindness. Journal of Humanistic Mathematics. Vol. 13, Issue 1.*
- [Formative and Summative assessment](#)
- Panayiotis Antoniou, Mary James (2014). *Exploring formative assessment in primary school classrooms: Developing a framework of actions and strategies. Educational Assessment Evaluation and Accountability.*
- Yuanhua Wang (2023). *Examining the role of sense of belonging and formative assessment in reducing the negative impact of learning anxiety in mathematics. European Journal of Psychology of Education.*
- Anderson, V. J. (2012).*Handbook of College and University Teaching: A Global Perspective. Chapter 2 - Effective Grading and Assessment).*
- Mundaka HLHI
- Blankner Elementary School