

MATEMATIKA ETA GORPUTZ HEZKUNTZA: IKASGAI OSAGARRIAK

Gradu Amaierako Lana

EGILEA: Zabarte Alonso, Unai

ZUZENDARIA: Pagola Salsamendi, Egoitz

GRADUA: Lehen Hezkuntza, GH minorra

DEIALDIA: Ekaina 2020

LABURPENA

Gaur egungo gizarteak adimen logiko-matematikoari ematen dio garrantzi handia, beste adimen batzuk baztertzen dituen bitartean. Hauen artean adimen kinestesikoa aurkitu dezakegu, Gorputz Hezkuntzaren bitartez landu ohi dena. Lan honen helburua, matematikaren eta Gorputz Hezkuntzaren arteko batura posiblea dela ikustaraztea da, osagarri direla baieztatzen duten ikerketetaz baliatuta. Berrikuspen bibliografiko honetan diziplinartekotasunean eragina duten kontzeptuak azalduko dira baita honen onurak eta hauek aprobetxatzeko jarduerak ere.

HITZ GAKOAK: diziplinartekotasuna, matematika, Gorputz Hezkuntza, Lehen Hezkuntza.

RESUMEN

La sociedad de hoy en día da mucha importancia a la inteligencia lógico-matemática mientras deja de lado otras inteligencias como puede ser la inteligencia corporal kinestésica, habitualmente trabajada en la Educación Física. El objetivo de este trabajo es hacer ver que es posible trabajar las matemáticas y la Educación Física de manera conjunta. Esto será respaldado por datos y estudios científicos que prueban la mejora en dichos ámbitos cuando son trabajados conjuntamente (interdisciplinariedad). En esta revisión bibliográfica se explicarán conceptos relacionados con ello, al igual que se hablará de las ventajas de la interdisciplinariedad y de actividades para poder beneficiarse de ellas.

PALABRAS CLAVE: interdisciplinariedad, matemáticas, Educación Física, Educación Primaria.

ABSTRACT

Nowadays the society tends to give too much importance to the logical-mathematical intelligence while they put aside other intelligences such as the bodily-kinesthetic intelligence, which is normally developed in Physical Education. The aim of this project is to make people understand that it is possible to work on Physical Education and mathematics

both at the same time. This is going to be supported by scientific researches that approve the improvement of those fields when we work in both of them together (interdisciplinary). In this bibliographic review are going to be explained concepts related to this and the advantages of the interdisciplinary and the activities to take benefits of them.

KEY WORDS: interdisciplinary, mathematics, Physical Education, Primary Education.

AURKIBIDEA

1.SARRERA	4
2.MARKO TEORIKOA	5
2.1. JARDUERA FISIKOAREN ETA ERRENDIMENDU AKADEMIKOAREN ARTEKO HARREMANA	6
2.2. BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor)	9
2.3. DESKANTSU AKTIBOAK	11
2.4. DIZIPLINARTEKOTASUNA: MATEMATIKA ETA GORPUTZ HEZKUNTZA	12
3.JARDUERAK	15
3.1. ZAPIAREN JOLASA	15
3.2. ZALDIK ETA ZALDUNAK	16
3.3. TALDEKATZEAK ZENBAKIEN ARABERA	16
3.4. ALTXORRAREN BILA	17
4.ONDORIOAK/HAUSNARKETA	17
BIBLIOGRAFIA	20
ERANSKINAK	23

1.SARRERA

Lehenik eta behin gaia kokatzeko, Matematikak eta Gorputz Hezkuntzak egiten dituzten ekarpenen inguruan mintzatuko naiz eta ondoren hauen artean dauden loturak edo egon ahalko liratekeen loturak azalduko ditut. Gorputz Hezkuntza gehienetan itzalean geratzen da, baina diziplinartekotasuna bultzatu nahi ezker, honek ekarpen asko eta oso baliagarriak egin diezaizkio heziketari. Duela ez asko, Gorputz Hezkuntza baztertuta zegoen eta errendimenduan oinarritzen zen soilik, egoera eta gaitasun fisikoekin lotuz. Azken bolada honetan, ordea, gauzak aldatzen ari dira eta Gorputz Hezkuntzaren garrantzia gero eta nabariagoa da, bestelako alderdi lantzeko ere (adibidez, garapen integrala, alderdi emozionala, diziplinartekotasuna, alderdi soziala, kognitiboa eta abar).

Lan honen bitartez Gorputz Hezkuntzaren garrantziaz ohartarazten saiatuko naiz, dituen hainbat eta hainbat onura azalduz eta aipaturiko diziplinartekotasunari egin diezazkion ekarpenak aipatuz, batez ere matematikari. Hortik dator izena, matematikan *osagarri* kontzeptua angeluen baturarekin erabili ohi da, bi angeluek angelu zuzen bat lortzen baitute. Kasu honetan, Matematika izango da angelu bat eta Gorputz Hezkuntza beste bat, bien artean osagarri izango direnak, emaitza berriak lortzeko.

Gustatuko litzaidake marko teorikoarekin hasi baino lehen, nire egoera azaltzea, arrazoi ezberdinak direla medio, nahiko zaildu delako. Lehen Hezkuntzako ikaslea naiz eta Gorputz Hezkuntzako minorra ikasten ari naiz. Hortaz nire Practicum III-a Gorputz Hezkuntzako irakasle bezala burutu nuen, Matematikako klaseetatik urrun. Hala ere ordu libreak nituenean, matematika klaseetara bertaratu izan nintzen, matematika manipulagarrien inguruko GrAL bat garatu ahal izateko modu egoki batean. Soilik ordu pare batzuk izan nituenez, otu zitzaidan azterketak eta klaseak bukatu bezain pronto berriz ikastetxera bueltatzea eta sekuentzia didaktiko bat martxan jartzea. Gasteizko Urkide

ikastetxe kontzertatuan izango zen hau, non Singapur metodoa erabiltzen duten, baina martxoa aldera koronabirusa zela eta, klaseak bertan behera gelditu ziren. Horrek nire ideia guztiak zapuztu zituen eta gaiari ikuspuntu berri bat ematera behartu ninduen. Horregatik Gorputz Hezkuntzari lotura bilatzen saiatu naiz, hurrengo berrikuspen bibliografiko hau burutuz.

2.MARKO TEORIKOA

Esan dudan moduan Gorputz Hezkuntza gutxietsia izan da urte askotan zehar eta iritzi hau aldatzea oso zaila izaten ari da. Errendimenduan oinarritutako ikasgai horrek bere norabidea aldatu egin du azken urteotan, baina honen kausa, orain arte argitaratu diren ikerketak eta hauetan agertzen diren onurak dira. Antzina osasunaren inguruan ez zegoen informazio handirik ezta oso fidagarrikerik ere, beraz ezjakintasun horrek osasun arazoak ekiditeko gabeziak erakusten zituen, medikuntza sendagarrira bideratuz. Aurrerapenak egon direnez, jarduera fisikoaren eta osasunaren arteko lotura zuzena ulertzen hasi da jendea, agertzen diren osasun arazoak direla medio, hala nola gaixotasun kardiobaskularrak eta bestelakoak (Devis eta Peiró, 1993).

Crawford (1987) eta Tinningen (1990) arabera, Espainian 80ko hamarkadan ohartu zen jendea osasunaren garrantziaz. Garai horretan agertu ziren elikagai integral eta koipe gutxikoak eta horrez gain *jogging*aren zaletasuna zabaldu zen, hau da, korrika egitera ateratzea. Hala ere osasuntsu egoteko ez da aski jarduera fisikoa egitearekin (ordu kopurua inporta gabe), horrez gain ohitura osasuntsuak jarraitu behar dira, ondo deskantsatu, elikadura egokia mantendu dieta orekatu batekin...

Dena dela, aurrerapenak egoteak eta gizartea horretaz ohartzek, ez du esan nahi aholku edo gomendio hauek jarraitzen direnik, ezta pentsatu ere. Izan ere lehen baino informazio gehiago egonda ere, Munduko Osasun Erakundeak (hemendik aurrera MOE)

dionez, hildako gehienak pertsonen artean transmititzen ez diren gaixotasunek eragiten dituzte eta hauen zergatien artean, elikadura desegokia eta jarduera fisikorik ez egitea daude. Beste hitz batzuetan, sofan elikagai koipetsu eta kaltegarriak jateagatik hiltzen da jende gehien, horrek sortzen dituen arazo kardiobaskularrak eta arnasketa arazoak direla medio. Gero eta ebidentzia gehiago daude jarduera fisikoaren eta osasunaren arteko harreman zuzenaren inguruan, medikuntza ikuspuntutik hainbesteraino babestuak, non jarduera fisiko eza arrisku-faktoretzat hartu den (Devis eta Peiró, 1993).

Adinak ez du inporta jarduera fisikoaz hitz egiten dugunean. Ezinbestekoa da jarduera fisikoa egitea osasuntsu egoteko, batez ere haurtzaro eta nerabezaroran, etorkizuneko bizitza estilo aktiboak aurreikusi edo iragarri ditzazkeelako eta umeen/gazteen garapenerako oso garrantzitsua delako. Jarduera fisikoak ongizatea lortzen laguntzen digu, bai fisikoki baita mentalki ere. Dakartzan onuren artean, gaixotasunak (kardiobaskularrak zein koronarioak) ekiditen edo murrizten laguntzen du, obesitatea eta gainpisua hauen artean. Fisikoki argiak diren sintomak ditu, hala nola gihar eta hezur indartsuagoak izatea baina ez da ahaztu behar, nerbio-sistema motorra ezinbestekoa denez ekintzak gauzatzeko, hau ere garatzen laguntzen duela. Lehen esan dudan moduan, alderdi psikologikoan ere bere ekarpenak egiten ditu, esate baterako estresa gutxitzea (antsietatearekin eta depresioarekin lagunduz), autoestimua eta autokontzeptua hobetzea (konfiantza handiagoa sortuz norberarengan). Alderdi afektibo honek askotan alderdi sozialarekin lotura zuzena dakar eta Lehen Hezkuntzan (hemendik aurrera LH) adibidez, jarduera fisikoaren bitartez ikasleen arteko harreman interpertsonalak hobetu daitezke, baita elkarren arteko tratua ere segurtasuna eta konfiantza handituz (Parlebas 2008).

2.1. JARDUERA FISIKOAREN ETA ERRENDIMENDU AKADEMIKOAREN ARTEKO HARREMANA

Eskolarekin jarraituz, ikusi egin da jarduera fisikoak errendimendu akademikoarekin zerikusia duela, izan ere jarduera fisikoa egiten duten ikasleek kalifikazio altuagoak atera ohi

dituzte eta kontzentrazio areagotzen laguntzen die (Maureira 2014). Hau izan daiteke askotan jolas edo egoera motorrek adimen motorra lantzen dutelako, mugimenduz aparte, ondo edota asko pentsatzea beharrezkoa den kasuetan (estrategiak bilatu taldean zein banaka...). Honen adibide artzain jokoa izan daiteke, hau da, *tic-tac-toe* (ingelesez). Jolas hau “tres en raya” bezala ezagutua da gaztelaniaz eta mahai jokoa, jolas motorra bihurtzen saiatzen da. Lurrean uztailak kokatzen dira mahai funtzioa egin dezaten eta helburua uztailen barruan konoak jartzea da, hiru kono lerrokatuz horizontalean, bertikalean edo diagonalean. Horretarako uztailetatik distantzia batera egongo dira konoak eta hau kokatu bezain laster beste konoaren bila joan behar da ikaslea, mugimendua egon dadin.

Navarrok (2003) errendimendu akademikoa definitzerakoan, konplexua den zerbait bezala definitu zuen, batzuetan gaitasun eskolarraren, jarduera akademikoaren eta errendimendu eskolarraren sinonimoekin izendatzen dena.

Ikaslearen bizitza akademikoan zehar bi alderdi desberdintzen ditu Navarrok (2003), alde batetik ikasleak duen ikasteko trebezia edo gaitasuna eta bestetik, ikasleak jartzen dituen gogoak edo egindako esfortzua. Esfortzuak ez du arrakasta ziurtatzen eta urteak aurrera joan ahala, ikasteko gaitasun edo trebezia horrek gero eta garrantzi handiagoa hartzen du.

Navarroren esanetan, testuinguru akademikoan irakasleek gehiago baloratzen dute euren ikasleen esfortzua, hauen abilezia baino (argi eduki behar dugu hemen, abilezia eta emaitza akademikoa ez direla nahastu behar). Hau da, irakasleek euren gaitasuna goraiatzea espero duten arren (autoestimurako garrantzitsua baita), irakasleek hauen esfortzuari ematen diote enfasi gehiago.

Aurrekoa kontuan hartuz, Navarro, Covingtoni (1984) egiten dio erreferentzia ikasleak sailkatzerako orduan, hiru ikasle mota desberdinduz:

1. **Gainditzera bideratuta** daudenek osatzen dute lehenengo taldea. Ikasle hauek arrakasta akademikoa dute eta motibazioa sentitzen dute, euren buruarengan konfiantza izanik.
2. **Porrota onartzen** dutenek bigarren taldea osatzen dute. Ikasle hauek ez dira gai sentitzen, ez dute konfiantzarik ezta gogorik eta ezinezkoa ikusten dute, hortaz ez dute inolako ahaleginik egiten.
3. **Porrota ekiditen** dutenek osatzen dute azkenengo taldea. Ez dute gaitasun handirik sentitzen eta ia ez daukate autoestimurik beraz oso esfortzu txikia egiten dute. Norberaren irudia “garbitzeko” edo babesteko estrategia ezberdinak erabiltzen dituzte. Esate baterako gutxieneko parte hartzea klasean (inplikatzeko direnaren itxura emateko), atazetan edo zereginetan berandutzea (azterketaren aurreko egunean ikastea) edota azterketetan tranpa egitea (kopiatzen saiatzea) estrategia batzuk izan daitezke.

Maureirak (2018) dio azken hamarkadetan jarduera fisikoaren onura fisikoei baino, gehiago erlazionatzen ari dela onura psikologikora, funtzio kognitiboetara hain zuzen ere. Hau da, ohikoena jarduera fisikoa egoera fisiko edota gaixotasun kronikoekin erlazionatzea bada ere, azken urteetan gehiago erlazionatzen dela funtzio kognitiboetara, hala nola memoria, arreta eta errendimendu akademikoa ere. Honen azalpena baskularizazio zerebralaren bitartez ematen da, hau da, garuneko odol basoak handitzean, garunera odol kantitate handiagoa iristen da. Honetarako beste arrazoi bat BDNF proteina ere izan daiteke, hau garunaren garapenean eragiten duen proteina da. Proteina hauek jarduera fisikoa egin ostean handitzen dira, garunaren garapenean eraginez. Kontzeptu hau sakonago azalduko da aurrerago.

Azken urteetan asko handitu da jarduera fisikoaren eta errendimendu akademikoaren arteko harremanaren inguruko jakinmina, azterketa eta ikerketa mordoa eginez. Honi esker

eta lortu diren emaitzetan oinarrituz, hobekuntzak ikusten dira jarduera fisikoa egiten duten ikasleengan hurrengo ikasgaietan: Hizkuntza, **Matematika**, Zientziak eta Ingelesa.

Maureirak 2018an eginiko errebisio batean, 2013-2018 arteko 34 ikerketa bildu zituen, jarduera fisikoaren eta errendimendu akademikoaren inguruan. Hauetatik 29 ikerketek eragin positibo bat aurkitu zuten eta beste guztiek ez zuten eraginik aurkitu, ez positiborik ezta negatiborik ere. Era berean aipatzen du eragin edo lotura hori ez dela bakarrik LHn ematen, baizik eta Haur Hezkuntzatik (hemendik aurrera HH) unibertsitatera arte irauten duela. Ikerketa hauei esker ondorioztatzen du jarduera **aerobikoak** eta arnasketarako gaitasunak lotura zuzena daukala Hizkuntza eta **Matematika** proben emaitzak hobetzean. Hala ere azpimarratu egiten du oraindik ikerketa asko egin behar direla jarduera fisiko-kognizio-errendimendu ardatzaren inguruan, zehaztasunez jakiteko zein denbora, intentsitate eta jarduera diren hobekien eragiten dutenak garunean eta hortaz, errendimendu akademikoan.

2.2. BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor)

Ingeleseko BDNF laburdurak euskaraz “Garunetik eratorritako faktore neurotrofikoak” esan nahi du. Hau zer den eta zertarako balio duen ulertzeko lehenengo **plastikotasun sinaptikoaren** kontzeptua azaldu behar da. Plastikotasun sinaptikoa, neuronek komunikazioa eratzean duten funtzionamendua da. Horrez gain, nerbio sistemak garapenean zehar bere morfologia edota funtzionaltasuna aldatzeko edo moldatzeko duen gaitasuna da, esperientzia edo lesio batek eraginda (Maureira, 2016). Honen adibide izan daiteke garunaren eremu batek funtzionamendu desegokia izatean, garunaren beste elementuek honen lana egitea. Gaitasun hau, adinari alderantziz proportzionala da, hau da, zenbat eta helduago izan gero eta murriztagoa da, haurtzarora eta nerabezarora puntu gorenak izanik. Hala ere hipokanpoan plastikotasun hau agertu daiteke bizitza osoan zehar

nahiz eta neurri txikiagoan urteak pasa ahala. Hipokanpoa garunean kokatuta dagoen egitura da eta memoriaz arduratzen da batez ere, orientazio espazialaz gain.

Behin plastikotasun sinaptikoa zer den argituta, **epe luzerako sustapenarekin** (potenciación a largo plazo edo long-term potentiation) sartuko gara. Hau honela definitzen du Maureirak (2016), sinapsiaren morfologian edo funtzionalitatean ematen den aldaketa, ordu, egun edo iraupen handiagoarekin. Hau suertatzeko, estimuluak jaso behar ditu garunak, baita proteinak ere. Beste era batean azalduta, neuronen konexioak indartsuagoak bilakatzea garunak eskuratzen dituen estimulu eta proteinei esker.

Bi kontzeptu hauek azalduta, BDNFarekin sar gaitzke. Fernando Maureirak (2016) dioenez, proteina bat da, hazkunde faktore neurotrofikoaren familiakoa hain zuzen ere. Faktore honek, nerbio sistema zentralean eta periferikoan eragiten du, hazten ari diren neuronak garatuz eta helduak diren neuronak, indartuz eta bizirauten lagunduz. Halaber, BDNFak memorian, ikaskuntzan, konektibitate neuronalean eta plastikotasun sinaptikoan du eragina ere.

Hitz zientifikoak alde batera utziz, honela laburtu daiteke modu simple eta erraz batean, metafora edo konparaketa baten bitartez. Giza gorputza haz dadin, janaria behar du (proteinak). Kasu honetan garuna eta neuronak haz daitezten, BDNFa beharrezkoa da, garunerako janaria bezala izendatu daiteke, proteina ematen dio garunari, hau indartzea eta garatzea ahalbidetuz. Horrek epe luzeko sustapenean eta plastikotasun sinaptikoan eragin positiboa du, gizakiaren gaitasunak handituz (gogoratu adinaren arabera eragin handiagoa edo txikiagoa izan dezakela). BDNFaren garrantzia ikusita (ezinbestekoa da garunaren garapenerako eta honen funtzionamendu egokirako), proteina hau nondik eskuratu dezakegu? Cotman eta Berchtoldek (2002) biltzen duten moduan, proteina hau jarduera fisikoak eragindako estimuluetatik lor daiteke.

2.3. DESKANTSU AKTIBOAK

Arestian aipatu dudan bezala, jarduera fisikoak eragina du pertsonen arretan eta kontzentrazioan. Hau aprobetxatzeko, deskantsu aktiboak erabili daitezke. Deskantsu aktiboak jarduera fisikoaren periodo laburrak dira, eskola ordutegian integratzen direnak ikasleek eguneroko jarduera fisiko minimora gerturatzeko eta aldi berean ikasteko denbora gehiegi kendu barik, betiere metodologia aktiboen bitartez aurrera ateratakoak. Deskantsu aktiboak normalean 5 minutuetatik 45 minutuetara arte irauten dute, 10-20 minutuko tartea efizienteena izanik Janssen eta bere kideen esanetan (2014). Hauetan egin ohi den jarduera fisikoa neurrizkoa edo murriztagoa da, nahiz eta jarduera fisiko kementsuagoa egiten den batzuetan. Era berean jarduera fisikoa mota kognitibokoa (mugimendua baino, pentsatzea eta estrategiak garatzea eskatzen duena) izan daiteke edo aerobikoa (etengabeko mugimenduan oinarritzen dena, ia pentsatu gabe jolas daitekeena). Hala ere ikusi da neurrizko jarduera fisikoa egiten dutenek emaitza hobek ateratu ohi dituztela jarduera kementsua egiten dutenekin alderatuz (Janssen, Chinapaw et al, 2014). Goiko definizioaz gain, Carlson et al.-ek (2015) honakoa gehitzen dute: deskantsu aktiboak MOEk gomendaturiko jarduera fisikoari gerturatzeari gain, ikasleek klasean arreta hobetu eta maximizatzeko estrategiak dira.

Deskantsu aktiboen eragina ikusten saiatzeko, Jordán eta bere kideek (2020) ikerketa bat burutu zuten Albaceteko ikasle talde batzuekin, bi ikastetxe desberdinetakoak. **D2 arreta testa** (ikus 1. eranskina) erabili zen ikerketa gauzatzeko, Brickenkampek 2002an sortutakoa eta Seisdedosek 2012an gaztelaniara itzultitakoa. Egindako deskantsu aktiboak 15 minututakoak izan ziren eta jarduera fisiko neurriduna, ariketa kognitiboekin.

Behin ikerketa bukatuta, aditzera eman zuten deskantsu aktiboak estrategia bikainak zirela ikasleen arreta selektiboa eta kontzentrazioa hobetzeko. Horrek, umeek klaseak gehiago aprobetxatzea, motibazioa handitzea, errendimendu kognitiboa eta akademikoa

hobetzea bermatzen lagundu lezake. Gainera metodo edo estrategia honen erabilera errazak eta berarekin dakartzan onurak kontuan hartuz, gero eta irakasle gehiagok jarri dute martxan.

2.4. DIZIPLINARTEKOTASUNA: MATEMATIKA ETA GORPUTZ HEZKUNTZA

Van del Lindek (2007) horrela definitu zuen diziplinartekotasuna: diziplina ezberdinen arteko elkarrekintza inplikatzeko duen estrategia pedagogikoa, diziplina hauen arteko kolaborazioa ezagutza berri bat lortzeko helburuarekin.

Cecchini eta Carriedok (2020) diziplinartekotasunaren onurak erakusteko ikerketa bat burutu zuten. Bertan Gorputz Hezkuntzak (hemendik aurrera GH) eta Matematikak elkarrekintzan lortu ditzaketen emaitzak aztertu nahi izan ziren, hauen arteko lotura eta onurak azalertzeko. GHren aldetik, MOEren gomendiotara gerturatzeko erabilgarria zela uste zuten, umeei denbora gehiena aulkietan eserita ematen dutelako, jarrera sedentarioa bultzatuz. Beren asmoa zen diziplinartekotasunaren bitartez, curriculum integratua martxan jartzeko arrazoiak ematea eta horri esker sinergia efektua sortzea, hau da, bi ikasgai edo gehiagoren artean elkarri laguntzea eta emaitza hobekien lortzea, ikasgaiak modu indibidualean landu beharrez.

Ikasleak gehiketa eta kenketekin hastean zailtasunak izan ohi dituzte, batez ere kenketekin, ateratzea edo kentzea dakartzatelako. Cecchinik eta Carriedok (2020) diote GHko klaseetan integratutako ekintza motorrek lagundu dezaketela kontzeptu gako honen ulermenean. Hauen aburuz, ariketa mota horiek kontzeptu honen garapenean (5-8 urteetan) eragiten duten lau faktore nagusietan zentratzen dira: zenbakien zentzu sinboliko eta ez-sinbolikoa, erlazio matematikoak ulertzea, zenbaketa edo zenbatzeko gaitasuna eta aritmetikarako oinarriko gaitasuna. Horrez gain adierazten dute GH eta matematika

uztartuz, umeen motibazio akademikoa piztuko edo handituko duela eta prozesu kognitiboetan duen eragin positiboak, kenketekin lagunduko diela ikasleei. Horrela, aldi berean, eguneroko jarduera fisiko minimoa eskuratzen lagunduko du diziplinartekotasun honek.

Cecchinik eta Carriedok (2020) eginiko ikerketa, Matematika eta GHko diziplinartekotasunak jarrera sedentarioan eta kenketen ikaskuntzarekin zuen eragina ikusi nahi zuten. Ikerketa Oviedoko ikastetxe batean gauzatu zen, maila sozio-ekonomiko baxuko 47 ikaslerekin, 23ko bi taldeetan banatuak. Ikastetxean astero GHrako eta Matematikarako finkatutako orduak 2 eta 3 ziren hurrenez hurren. Talde batek curriculum tradizionala jarraitu zuen, GHri 2 ordu eskainiz astero eta matematikari 3 ordu. Beste taldeak ordea, curriculum integratua jarri zuen martxan, astero diziplinartekotasun metodologia horrekin 5 ordu eskainiz.

Esan bezala, kenketen ikaskuntza eta jarrera sedentarioaren inguruko azterketa zen. Alderdi hauek ebaluatzeko horrela kudeatu zen ikerketa. Kenketak egiteko gaitasunaren garapena ebaluatzeko test moduko da bat egin zen. Bertan 100 eragiketa sinple agertzen ziren eta guztiak betetzeko 4 minutuko denbora eman zitzaaien ikasleei. Eraitza horrela kalkulatu zen: asmatutako eragiketak - gaizki erantzundakoak = eraitza. Bi test egin ziren, lehenengoa ikerketa hasi baino lehen eta bigarrena ikerketa bukatu bezain pronto. Behin ikerketa burututa, Matematikan hobekuntzak ikusi ziren bi taldeetan. Aitzitik, curriculum integratua jarraitu zuen taldeak jarduera fisiko gehiago egin zuen eta sedentarismoaren aurkako jarrera aurkeztu zuen, curriculum tradizionalako taldeak ez bezala. Matematikan bi taldeek hobetu zituzten euren eraitzak baina diziplinartekotasunaren metodologia erabili zutenak, mailatxo bat gorago agertu ziren, hau da, desberdintasun handia egon gabe, eraitza hobeak lortu zituzten curriculum integratuko ikasleek. Ikerketa honetatik hortaz, ondorioztatu daiteke diziplinartekotasun metodologiak eraitza hobeak lortu zituela bi ikasgai batuz, tradizionalak ikasgai bakoitza alde batetik landuz baino.

2015ean Thompson eta Robertsonek ere matematiken eta Gorputz Hezkuntzaren diziplinartekotasunaren inguruan lan egin zuten. Hauen hitzetan, gizarte honek gaitasun logiko-matematikoari garrantzi handia ematen dio eta ohikoa da ikastetxeetan astero matematikari hiruzpalau ordu eskaintzea, Gorputz Hezkuntzari 2 ordu eskainiz askoz jota. Jarduera fisikoaren bitartez matematika lantzea proposatzen dute, bihotzak odol gehiago bidaltzen duelako gorputz osora, garuna oxigenatuz eta honen errendimendua hobetuz. Horretarako oinarritzat hartzen dute, Meadsek (2013) egindako ikerketa bat. Kontrol talde bat hartu eta 4 paragrafoko testu bat irakurtzeko esan zien, ondoren 10 galdera erantzuteko. Talde esperimentalak ordea, testua irakurri baino lehen 10 minutuko jarduera fisiko moderatua egin zuen (mugimendu sinpleak, ibiltzea). Azken talde honek emaitza hobekak atera zituen kontrol taldearekin alderatuz, jarduera fisikoaren onurez baliatuz.

Thompson eta Robertsonen (2015) ikerketak, Gorputz Hezkuntzak matematikarekin lagundu zezakeela aztertzen zuen. Horretarako jarduera anitzak proposatzen zituzten, matematika eta Gorputz Hezkuntza nahastuz. Ikastetxe horretan diruaren balioa, txanpon ezberdinak eta hauen arteko gehiketak/kenketak lantzen ari zirenez horrekin zerikusia zeukaten jarduerak planteatu zituzten. Hala ere gehiegi ez luzatzeko jarduera bakarra aztertuko dugu. Ezaguna den “bandera harrapatu” jolasa da ekintza motorra, aldaera batzuekin. Zelaia bitan banatzen da eta talde bakoitzak kartzela bana dauka, zaindari batek babesten duena. Nor bere zelaian 3 bandera izango ditu eta bi zaindari. Helburua aurkariaren zelaira igarotzea eta bandera lapurtzea da, harrapatua izan barik. Bakarrik zaindarien harrapa gaitzakete eta hau gertatuz gero, haien kartzelara joango gara. Bertatik ateratzeko, diruarekin erlazionaturiko buruketa edo problemaren bat ebatzi beharko dugu. Lortu ezean, taldekide bat etor daiteke gartzelara (harrapatua izan gabe) gu laguntzeko asmoz. Lortzen badugu biak batera bueltatuko gara gure zelaira besoa altxaturik. Modu honetan jolas “tradizional” baten laguntzaz matematika landu daiteke, biak uztartuz. Egoera

motor hau LHko 1.mailara prestatuta egon arren, zailtasuna igo edo jaitsi daiteke, uneoro ikasleen beharretara egokituz eta landu nahi denari bideratuz.

3 asteko ikerketa burutu ostean emaitzak baloratu ziren, positiboki gainera, erantzun zuzenen ehunekoa nabari igoz (ikusi 2. eranskina). Horrez gain, ebaluazio orritxo bat eman zitzaien ikasleei (ikusi 3. eranskina) eta galdera batzuk egin zitzaizkien irakasleei. Erantzunen artean gehien errepikatzen zirenak “dibertigarria izan da, ikasten duten aldi berean”, “motibazioa handitu da” eta horrelakoak ziren. Izan ere ikasleen ebaluazioetatik jasotako erantzunak, errepikatzeko arrazoiak eman zituzten (ikusi 4. eranskina).

3.JARDUERAK

Hurrengo atalean, LHn Matematika eta GH modu bateragarri eta osagarri batean lantzen lagundu dezaketen jarduerak azalduko dira. Hauetatik beste jarduera mordo atera daitezke, baita aldaerak, moldaketa anitzak eginez.

3.1. ZAPIAREN JOLASA

Zapiaren jolasa ezaguna da mundu osoan. Bi talde daude eta taldekide bakoitzak zenbaki bat dauka. Erdian zapi bat dago eta dinamizatzailleak zenbaki bat esaterakoan, zenbaki hori duten ikasleek zapiaren bila joan beharko dute. Helburua zapia norberaren eremura bueltatzea da, aurkariak harrapatu gabe. Jolas hau GHn erabili ohi da batez ere aktibazio fasean iraupen laburrekoa delako.

Aldaera txiki bat sartuz jolas honen bitartez Matematikak landu daitezke. Oso sinplea da, zenbaki bat esan ordez, eragiketa matematiko bat proposatuko da. Horrela, 6 esan beharrean, 24 zati 4 esan genezake, betiere ikasleen maila kontuan izanik (ez dira eragiketa berdinak proposatuko LHko 1. mailako ikasleekin edo 6. mailako ikasleekin). Zailtasuna

handitu daiteke, bi zenbaki baino gehiago sartuz eragiketan, problemak proposatuz, segidak...

3.2. ZALDIAK ETA ZALDUNAK

Zaldia eta zaldunak jolasa ere nahiko ezaguna da. Jolas honetan bi ilara (zaldia eta zaldunak) egiten dira eta paraleloki kokatzen dira. Dinamizatzailerak talde baten izena esan eta hauek harrapatzaile bihurtzen dira, hau da, zaldunak esan ezker, zaldunek zaldia harrapatu beharko dituzte. Iheslariek, jolasa hasi aurretik finkatutako eremu batera (10-20 m) ailegatu beharko dira libre gelditzeko. Jolasaren erdian rolak aldatu daitezke ikasleak pixka bat nahasteko, hau da, dinamizatzailerak izendatutako taldea harrapatzaile bihurtu ordez, iheslari bihurtzea.

GHko jolas hau matematikarekin uztartzeko aproposa izan daiteke zenbaki bikoitiak eta bakoitiak ezberdintzen laguntzeko. Jolasaren kutsua ez da aldatuko baina taldeak zenbaki bikoiti eta bakoiti bezala izendatuko dira, hau da, zaldia bikoitiak izango dira eta zaldunak bikoitiak edo alderantziz. Dinamizatzailerak zenbaki bat esango du, adibidez 17 (bakoitia), orduan bakoitiek (zaldiek) bikoitiak (zaldunak) harrapatu beharko dituzte. Jolas honetan ere, zenbakiak esan beharrean eragiketak edo problemak planteatu daitezke. Bakoitiak eta bikoitiak lantzeaz gain, beste kontzeptu batzuk ere landu daitezke, adibidez multiploak (talde bat 3ren multiploak eta bestea 7ren multiploak).

3.3. TALDEKATZEAK ZENBAKIEN ARABERA

Jolas hau askotan erabili ohi da beroketa fasean edota taldeak egitea beharrezkoa denean. Ikasleak korrika, saltoka, dantzan... mugitzen dira eta bat-batean dinamizatzailerak zenbaki bat esaten du, adibidez 8. Zenbakia entzun bezain pronto, ikasleek zortzi pertsonako taldeak egin beharko dituzte.

Egoera hau matematikarekin lotzeko, eragiketa matematikoak oihukatu daitezke, esate baterako “pertsona batek dituen atzamarrak + asto baten hankak + elefante baten belarriak zati bi”. Eragiketa matematikoak edo problemak, ikasleen gaitasunen arabera, planteatuko dira eta beste ikasgaiei erreferentziak egin ahal zaizkie (eguzki sistema landu berri badute, planeta kopurua + saturnoren eraztunak).

3.4. ALTXORRAREN BILA

Jarduera hau beste klasiko bat da. Talde ezberdinak egiten dira eta bakoitzari pista bat ematen zaio, baita kokapen bat ere. Pista horrek beste pista batengana eramango du taldea eta horrela altxorra aurkitu arte. Jolas honek Matematikarekin dituen loturak birtualki amaigabeak dira, neurriak, eragiketak eta abar landu daitezkelako: “25 metro aurrera eta 700 zentimetro ezkerrera”, “1 dam + 80 dm zuzen”, “1 km - 9’8 hm eskuinera”... Segidak, zenbaki erromatarrak eta horrelako edukiak ere landu daitezke jarduera hauen bitartez, betiere ikasleen maila eta gaitasunak kontuan hartuz.

Azkenik altxorra aurkitzerakoan, problema bat ebatzi beharko dute ikasleek, pasahitza lortzeko eta altxorra ireki ahal izateko.

4.ONDORIOAK/HAUSNARKETA

Lan honekin hasterakoan, Matematika eta GH diziplinartekotasunaren bitartez lantzea posiblea zela entzunda neukan baina inoiz ez dut nire begiekin ikusi ezta praktikan jarri ere. Aipatu dudan adimen motorra eta arlo kognitiboa GHren bitartez landu izan dut (oso gutxi, aurtan unibertsitateko azken urtean hain zuzen ere), baina inoiz ez matematikarekin lotura zuzena edukiz. Gai honen inguruan beraz, sakonki ikertu izan behar dut eta horri esker, matematika eta GH bateratuz dauden aukera eta abantaila edo onura anitzak ikusi ditut. Hauen artean, jarduera fisikoak eta errendimendu akademikoak duten

lotura nabarmenduko nuke, jende askok uste duelako jarduera fisikoak soilik ongizateari eta egoera fisikoari eragiten diola.

Deskantsu aktiboena ere baneukan zerbait entzunda, arreta uneoro mantentzea oso zaila delako. Horregatik hainbat tokitan (eskolan, lanean...) orduro edo denbora tarte baten ostean, 5-10 minutuko etenaldiak egin ohi dira. Aurtengo ikasgai batean deskantsu aktiboen inguruan mintzatu ginen eta ideia interesgarria iruditu zitzaidan, gainera hauen onurak ikusita, harrigarria iruditu zitzaidan eskola guztietan metodologia hau ez erabiltzea. Gaiarekin lotura zeukala ikusita, klasean ikasitakoa aipatzeaz gain iturri ezberdinetan bilatu izan dut deskantsu aktiboen inguruan eta konklusio honetara heldu naiz: deskantsu aktiboak laburrak dira baina emaitza positiboak lortzen laguntzen dutela ikusi da, hortaz, zergatik ez erabili eskola guztietan eta klase guztietan? Norbaitek esan dezake klase orduak galduko direla baina emaitzak hobeak izan ezkeron non dago arazoa? Gainera deskantsu tarteak direnez, klaseak luzatu ahalko lirateke, azken finean klase ordu kopuru berdina izanez (nahiz eta agian ikastetxean denbora gehiago igaro).

Jarduera fisikoak garunaren funtzionamenduan duen eraginaz zerbait banekien baina ezer gutxi, ikasi dudan guztiarekin alderatuz gero. Kanpo estimuluek garunean duten garrantziaz ohartu naiz eta hauek eragin eta sor dezaketen guztiak txundituta utzi naute. Honek giza gorputzaren inguruko informazio mordoa eskuratzen lagundu dit, nahiz eta argi dudan gure gorputzak milaka gauza dituela oraindik ulertzeke edo aurkitzeke daudenak.

Matematika eta GHrekin diziplinartekotasuna lantzea posible dela badakidala esan dut lehen baina lan honekin hasi aurretik, ezinezkoa ikusten nuen bi ikasgaiak aldi berean lantzea urte oso batean zehar. Jardueraren bat edo beste kontzeptu batzuk barneratzen laguntzeko erabili ahal zirela uste nuen baina orain, lana bukatu berri dudala, bi ikasgai hauen artean dauden loturak amaigabeak iruditzen zaizkit, bai aldi berean lantzeko (matematika gimnasioan emanez GH egiten den bitartean) baita biak uztartuz (ikasgelan matematika emanez eta GHko klaseetan errepatatuz edo erreferentziak eginez).

Marko teorikoa idazterakoan, egin diren ikerketa pila ikusi eta irakurri ditut, urtero egiten diren aldaketak eta hobekuntzak ikusiz. Honekin esan nahi dut, urte asko daramatzatela adituek gai honen inguruan ikertzen baina hala ere, egun jarraitzen dutela ikerketa berriak egiten, emaitza berriak lortzen eta beste arloekin loturak egiten. Artikulu mordoak aurkitu ditut diziplinartekotasunaren inguruan, Matematika eta GHren arteko loturaren inguruan, jarduera fisiko eta errendimendu akademikoaren inguruan... gai hauen garrantzia ikustarazi didatenak. Hala ere esan beharra dago, ez dela lan erraza izan, ezta pentsatu ere, informazio gehiena ingelesez zegoelako eta zati txiki bat gaztelaniaz, euskaraz ezer ordea. Zorionez honek ez du nire motibazioan eragin txarrik izan, nahiz eta batzuetan teknizismo ugari aurkitu ditudan testuetan eta hauek euskaratzea konplexua suertatu zaidan.

Guzti hau kontuan izanda, esan dezaket harro nagoela egindako lanaz eta oraindik asko dagoela hobetzeko hezkuntza arloan, diziplinartekotasuna ez delako ia lantzen eta Howard Gardnerren adimen anitzei omen eginez, adimen logiko-matematikoa besteen gainetik jartzen dugulako askotan. Gustatuko litzaidake ere, jendeak lan hau irakurri ostean ohartzea, matematika ez dela aspergarria eta modu askotan landu daitekeela, umeen motibazioa pizteko eta Matematika ikasgaiari gorrotoa ez edukitzeko. Izan ere, askotan umeek matematika gorrotatzen dute eta bizitza osorako izan ohi da, matematikak dituen aukera anitzez gozatzeko aukera galduz. Azken finean, matematika egunero erabiltzen dugu nahiz eta askotan konturatzen ez garen...

BIBLIOGRAFIA

- Brickenkamp, R. (2002). *Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test d2)*. Gottingen, Alemania: Hogrefe.
- Carlson, J., Engelberg, J., Cain, K., Conway, T., Mignano, A., Bonilla, E., Geremia, C. y Sallis, J. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, 81, 67-72.
- Cecchini, J. A., & Carriedo, A. (2020). Effects of an interdisciplinary approach integrating mathematics and physical education on mathematical learning and physical activity levels. *Journal of Teaching in Physical Education*, 39(1), 121-125.
- Cotman C. & Berchtold N. (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neuroscience*, 25, 295-301.
- Covington, M. V. (1984). The motive for self-worth. *Research on motivation in education*, 1, 77-113.
- Crawford, R. (1987). Cultural influences on prevention and the emergence of a new health consciousness. En W. Weinstein (ed.) *Taking Care: Understanding and Encouraging Self Protective Behaviours* (pp. 95-113). Cambridge: Cambridge University Press.
- Devís, J., & Peiró, C. (1993). La actividad física y la promoción de la salud en niños/as y jóvenes: la escuela y la educación física. *Revista de psicología del deporte*, 2(2), 0071-86.
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., van Mechelen, W. y Verhagen, E. A. L. M. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health*

and Physical Activity, 7(3), 129-134. Jordán, O. R. C., León, M. P., Infantes-Paniagua, Á., & Prieto-Ayuso, A. (2020). Efecto de los descansos activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 34(1).

- Maureira, F. (2014). Principios de neuroeducación física. Madrid: Editorial Académica Española.
- Maureira, F. (2016). Plasticidad sináptica, BDNF y ejercicio físico. *EmásF: revista digital de educación física*, (40), 51-63.
- Maureira, F. (2018). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: revisión actualizada de estudios. *EmásF: Revista digital de educación física*, No53(Año 9), 168-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=13504> -tik berreskuratuta
- Mead, T. N. (2013). The facilitative effect of acute rhythmic exercise on reading comprehension of junior high students. *Physical Educator*, 70(1), 52-71.
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 0.
- Parlebas, P. (2008). *Juegos, deporte y sociedades. Léxico de praxeología motriz* (Vol. 36). Editorial Paidotribo.
- Seisdedos, N. (2012). Test de atención d2. Madrid, España: Editorial Tea.
- Thompson, S. D., & Robertson, J. L. (2015). The Effects of integrating mathematics into the physical education setting.
- Tinning, R. (1990). Physical education as health education: problem-setting as a response to the new health consciousness. *Unicorn*, 16, 81-89.

- Van del Linde, G. (2007, Jul-Dic). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? Cuadernos de Pedagogía Universitaria, Año 4. No. 8. 11-13. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Rep. Domin.
- World Health Organization:
https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/ -tik
berreskuratuta (2020)

ERANSKINAK

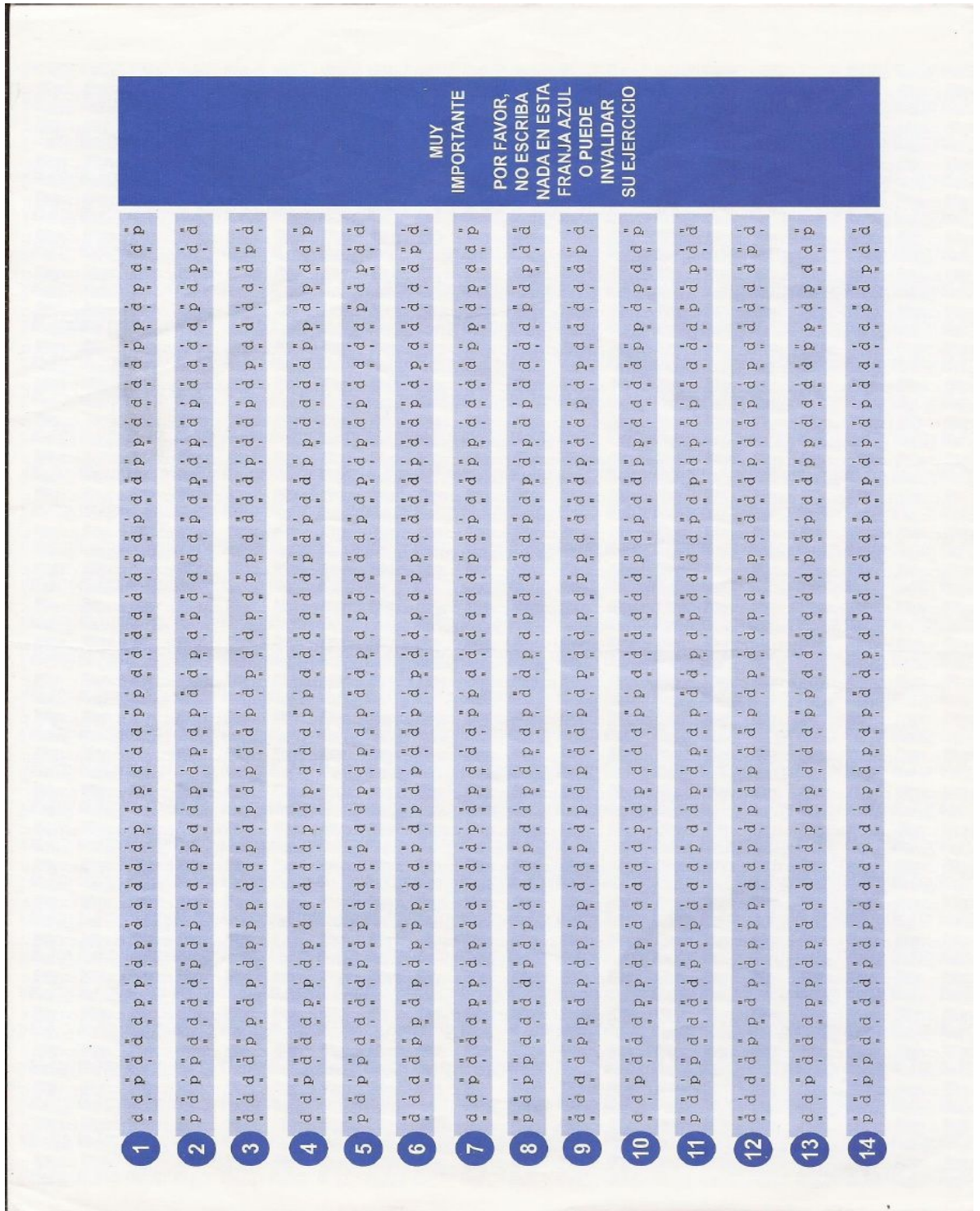
1.ERANSKINA

D2 arreta testa

Test hau, arreta neurtzeko proba estandarizatu bat da. Arreta jarraitua eta selektiboa neurtzeko erabiltzen da. Adinari dagokionez, 8 urteetatik 88 urtera arteko pertsonentzat dago pentsatuta eta 8-10 minutu daramatza testaren aplikazioak.

Hurrengoan datza, 14 ilaraz osatuta dago eta bertan “d” letra agertzen da errepikatuta, “p” letrarekin uztartuz. Huetako batzuk bi lerrotxo txikirekin batera daude, posizio ezberdinetan kokatuta. Testa egiten duen pertsonak, bi lerrotxo edozein posiziotan kokatuta dituen “d” letra oro markatu behar ditu (hortik datorkio izena). 20 segundoko tarteak edukiko du ilara bakoitzerako eta denbora tarte hau bukatu bezain pronto hurrengo ilarara salto egin beharko du.

Test honek, pertsonak arreta jarraitua mantentzea eskatzen du, 4 minutu eta 40 segundoz. Hemen azpian ikus daiteke d2 testaren argazki bat.

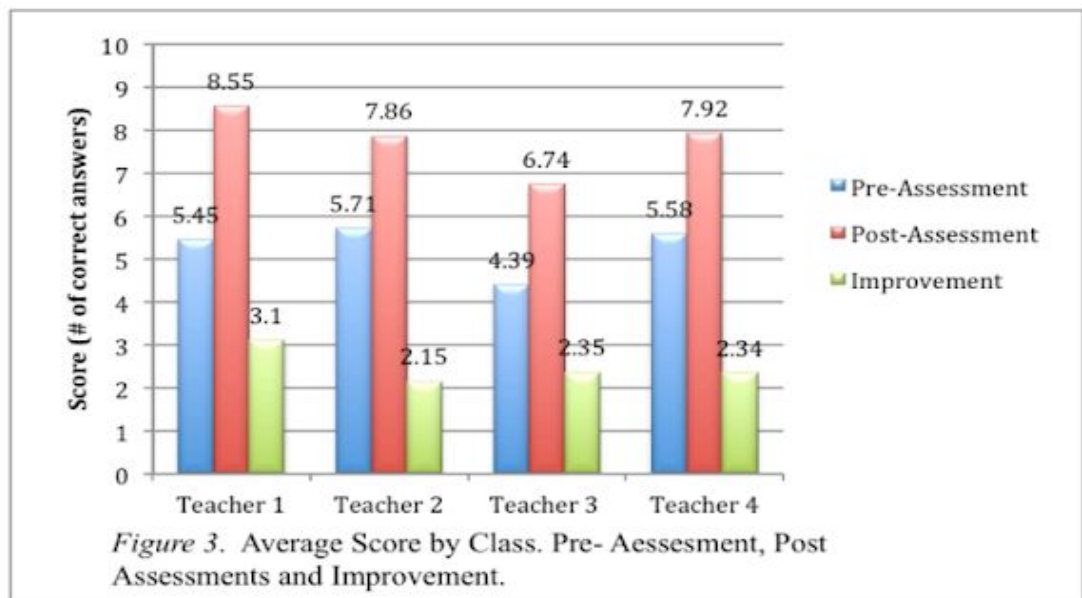


2.ERANSKINA

Thompson eta Robertsonen ikerketaren aurretik jasotako erantzunen eta ikerketaren ostean jasotako erantzunen arteko konparaketa. Dirua eta eragiketa matematikoak gimnasioan landu baino lehen ematen zen erantzun kopuru egokia urdinez azaltzen da

grafikoan, gorritz ordea gimnasioan gai hauek landu ostean lortu ziren erantzun zuzenak agertzen dira. Barra berdeak, gimnasioan lan egin ondoren eman den hobekuntza islatzen du.

- Ikerketa baino lehen
- Ikerketa ostean
- Garapena edo hobekuntza



3.ERANSKINA

Thompson eta Robertsonen ikerketaren inguruko ikasleen autoebaluazio galdetegia

Student Feedback Sheet

What do you think?
CIRCLE "YES" OR "NO"

1. I had fun using money in the gym.	YES ☺	NO ☹
2. I learned how to count money in the gym.	YES ☺	NO ☹
3. I learned how to add money in the gym.	YES ☺	NO ☹
4. I would like to learn more math in the gym.	YES ☺	NO ☹

4.ERANSKINA

Thompson eta Robertsonen ikerketaren inguruko ikasleen autoebaluazioen erantzunak

1.galdera: ondo pasatu dut dirua gimnasioan erabiltzen.

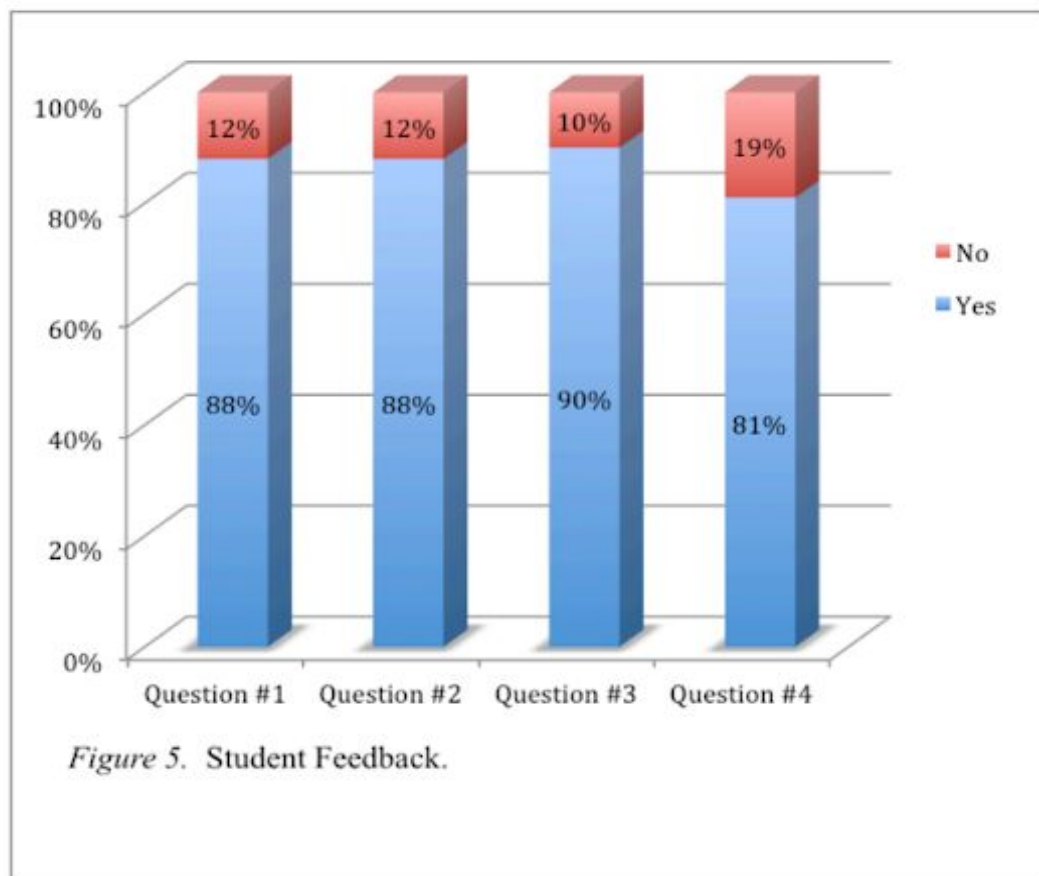
2.galdera: dirua zenbatzen ikasi dut gimnasioan

3.galdera: dirua gehitzen ikasi dut gimnasioan.

4.galdera: matematika gehiago ikasi nahiko nuke gimnasioan.

- **BAI**

- **EZ**



Question #1: I had fun using money in the gym.

Question #2: I learned how to count money in the gym.

Question #3: I learned how to add money in the gym.

Question #4: I would like to learn more math in the gym.