

Haurrak eta zientzia

Zientzia ez da haur-jolasa: haurraren eguneroko esperientziak zientziaren kontzeptuekin bat ez datozenak izan daitezke.



Rosalind Driver*

Ingurune fisikoaren funtzionamenduaz haurrek berezko ikuspuntua dute. Irakasleak ikuspuntu horiek ezagutu egin behar ditu eskolan haurra galderak egiten hasi aurretik.

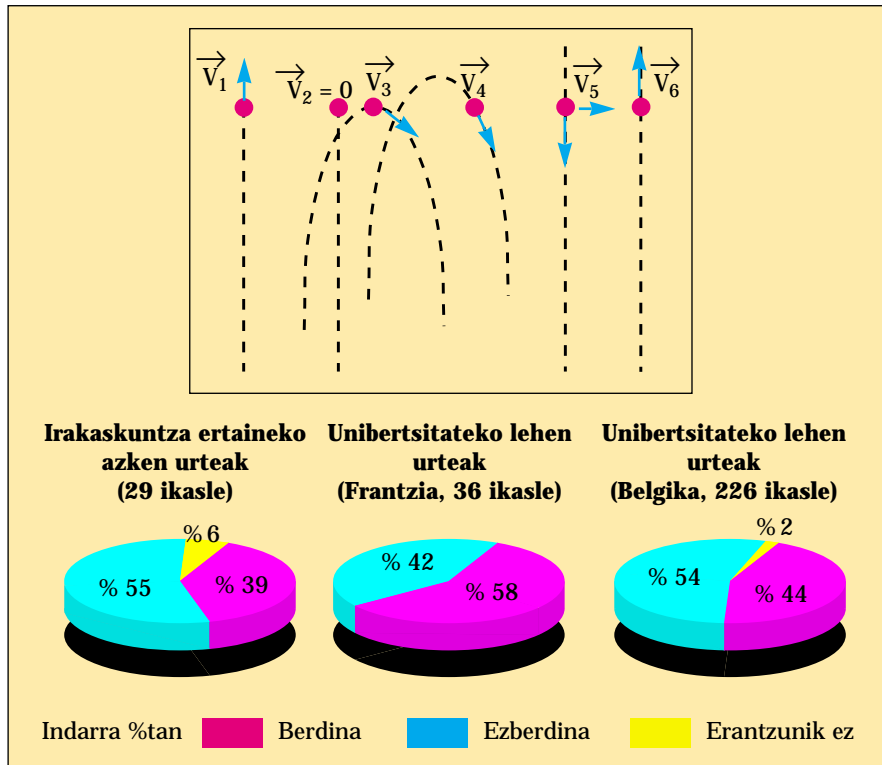
* Elhuyarren itzulua.

TXANPON bat airera botaz gero zer gertatuko den 13-14 urteko neska-mutikoei galdetuko bagenie, honako erantzun hau jasoko genuke: “Beno, zuk indarra ematen diozu eta indarrak dirauen bitartean gora egiten du, gero grabitatea arduratzen da behera jaisteaz”.

11 urteko gaztearen ustez, hondartzako baloi bat zenbat eta gehiago puztu, arinagoa da “airea arina delako eta gauzei flotarazi egiten dielako”. Ilargian indar magnetikoa garraia dezakeen airerik ez dagoenez, imanak burdinazko iltzerik inoiz ez duela erakarriko argudiatzen du adolezenteak (ikus 1. irudia).

Hauek dira ingurune fisikoaz eskolumeek eman ditzaketen adibideetako batzuk. Gertaera arruntei “sena hartzea” eguneroko bizitzan esperimentatzen dugu. Badi-rudi aireak “pisugabezi koalitatea” duela; uretan burbuila igo egiten dela, eta ondo puztutako baloia lurrera hutsik dagoena baino astiroago jaisten dela.

Haurrak fenomeno naturalez dituen ideia informalak eta eskolume den bitartean ideia horietan gertatzen den progresioa eta garapena ikertzen dituen dokumentazioa, asko ugalduta da azken 20 urte hauetan, psikologia kognitiboari eta zientzi irakasleei esker. Haurrek, kultura ezberdinetakoak izan arren fenomeno berezi baten aurrean eredu informal beretsuak izan ditzaketela erakusten digute gero eta maizago agertzen diren estatistika-lanek. Gehienetan, eredu informal hauek haurrak eskolan jasoko dituen ideia zientifikoetatik urrun aurkitzen dira, eta areago, zenbaitetan kontrajarri ere egiten dira. Nozio informal hauek helduengan ere iraun dezakete, haurtzaroen eskolan jasotako ideia zientifikoekin batera. Zientziaren irakas-



2. irudia. Ideiekin jolasean: zenbaiten usteetan, eta ustea ustela bada ere, pilotari emandako bultzadak izan duen indarra ezberdina da diagraman agertzen diren kasuetan.

kuntzan emaitzak areagotu nahi badira, behar-beharrezkoa da eredu informal hauetatik ahalik eta berri zehatzena edukitzea, eta ez hor daudela jakitea bakarrik, baita ulertu eta bere prozesua ezagutzea ere.

Haurrek mekanikaz dituzten ideia informalak gehiago aztertu izan dira. 1979.ean Pariseko Unibertsitatean Laurence Viennot-ek eginiko ikerketa batean, irakaskuntza ertaineko ikasleek indarra eta higidura erlazionatzeko erabiltzen duten bidea ezagutu asmoz, objektuen higidurari buruzko galdetuta pasa ziren Frantzia, Belgika eta Britainia Haundiko gazteei. Malabaristek erabiltzen dituzten bezalako 6 pelota ditugularik, guz-

tiak altuera berdinerara jaurtikiz gero ibilbideko puntu ezberdinetan gertatzen denari buruzko galderaren horietako bat (ikus 2. irudia).

Askorentzat, objektuaren abiadura aplikatutako indarraren araberakoa da; higitzen den objektuak, bere horretan jarrai eraziko dion indarra duela pentsatzeak berezko erantzuna dela erakusten digu; ez dela ikasia, alegia. Higitzen den objektuak, lehen bultzada izanez gero, higeraziko duen “barne-indarra” du. “Barne-indar” hori, dena den, momentu batean “agortu” edo “ahitu” egiten da, azkenean objektua lurrera eroriz. Era honetako arrazonamenduek, higidura konstantea duten kasuak ulertzeko erraztasuna eskaintzen die; hala nola jauskari edo parakaidista batek jauzi egin ondoren abiadura konstantez jaisten deneko kasua, edota txirrindulari batek pedalei abiadura berean eragiten dienekoak. Azken batean, edozein objektuaren higiduraren norabidearen egiten den indarra norabidearen aurka egiten dena baino handiagoa denean, objektua ez dela geldituko pentsaraziko duen arrazonamendua da. Irakasten denaren eta informalki ikasten denaren artean interferentziak sortzen dira. Hala ere



Ilargian imana erabil al daiteke?

Burdinazko iltzeak erakar al ditzake?

Ez, ez ditu iltzeak erakarriko, zeren imanetik datorren indarra desagertu egingo bait da, indar magnetikoa iltzeetara joan dadin airerik ez dagoelako .

1. irudia. Airerik gabe imana erabiltzea ez dela posible diote haurrek.

haur askok, esperientzia berriak eta eskolan ikasitako kontzeptuak jadanik bereganatuta dituztenen artean txerta ditzakete, informazio berriaren arabera lehengoak egokitzten baditu. Adibidez, haurrak elikagaiak duen eritzia, animaliak bizi ahal izateko behar dituen substantzietara mugatzen da. Landareen kasuan, berriz, sustraietatik hartutako ur eta mantentzeak elikatzen diren erara hedatzen da nozio hau. Nozio honek, espreski lantzen ez den bitartean, fotosintesi kontzeptuarekin interferentziak izango ditu.

Haur-nozio informal hauek, ordea, adinarekin batera aurrera egiten dute, eboluzionatu egiten dute. Ikasgelan argia non dagoen 5 urteko haurrari galdetuko balitz, argia argi-iturriarekin identifikatuko luke (bonbila edo leihoko argiarekin), edota bestela argiaren

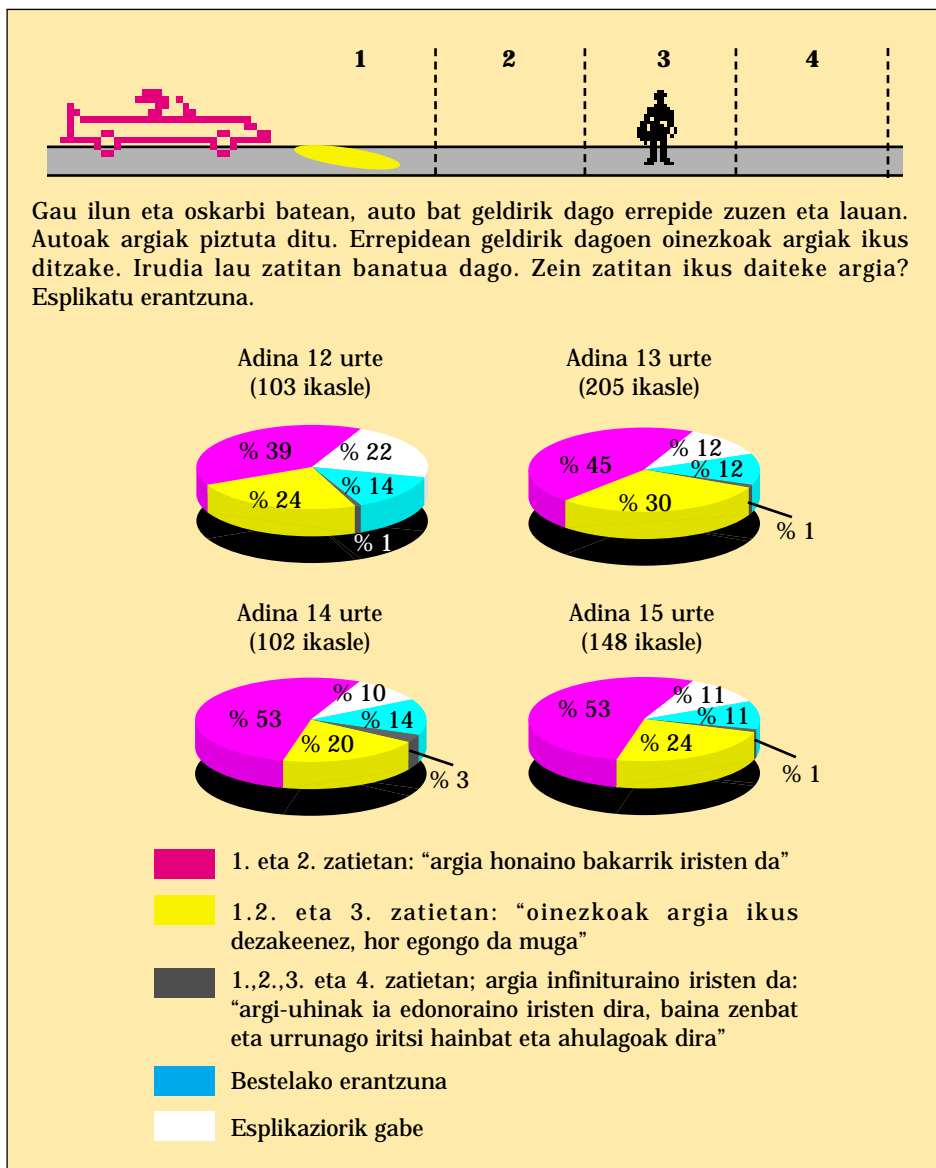
efektuarekin (gelako argitasunarekin). Haurra zahartxeagoa izanez gero, espazioan aurkitzen den zerbaitekin identifikatuko du. Haurraren ustez, argia pizten denean, gauzak ikusi ahal izateko beharrezkoa den argiaz "betetzen" da gela. Adoleszentziara hurbiltzen den heinean, argiaz duen kontzeptua ere aldatu egiten da. Argia "leku batetik bestera" doanaren susmoa du; iturri batetik abiatu eta gauzak argiztatzerira iritsi bitartean leku batetik bestera doala, alegia. Kontzeptua bereganatze-prozesu horretan hala ere, argiaren eta ikusmenaren arteko erlazioaz jabetzea zail egiten zaie. Zenbait haurrek, gauzak zergatik ikusten diren esplikatzeke, begietatik ateratzen diren "izpietara" jotzen du.

Aurrean duen kaxa bat "zergatik" ikusten duen esplikatzeke, 13 urteko gazteak bi nozioak erabil-

tzen ditu. Alde batetik, nonbaitetik sortzen diren argi-izpien nozioa, eta bestetik, begietan sortzen diren izpiena: "Begiak honela ikusten du..., honela ateratzen da (begietatik ateratzen diren izpiak marrazten ditu). Begiek berezko argirik ez dute, baina zuk gauzak ikusi behar dituzunean pizten den argia badute" (ikusten ari den objektua argiztatzen duen kanpoko argia seinaltatzen du).

Suedian eginiko ikerketa batean argiaren eta ikusmenaren artean dagoen erlazioa esplikatzeke haurrak erabiltzen duen arrazonamendua aztertu zen (ikus 3. irudia). Ikusleak hauteman dezakeen baino areago argia iritsi daitekeenik, oso haur gutxik pentsatzen du.

Munduaz eta grabitateaz haurrek emandako arrazoiak ikertzen diren lanetan, kulturarteko konparazio interesgarriak aurki daitez-



Argia eta ikusmena: erantzun zuzena litzatekeen "argia, edozer zeharkatu eta infinituraino doa" adierazpenetik ikasleak urrundu egiten dira irakaskuntza ertainetan.



ke. Lehen pertzepzioan launa den mundua, Lurra esfera formakoa dela esanez nola interpreta daitekeen argitzeko eskatzen zaio haurrari. 1976.ean Itakako Cornell Unibertsitatean eginiko ikerketa batean, Jo Nussbam-ek marrazki eta ereduak erabiliz 7 eta 14 urte bitarteko gazteen arrazonamenduan oinarritzko diren bost nozio identifikatu zituen. Mundua launa dela adierazten duen noziotik abiatu, bizia posible deneko esfera hutsa dela interpretatzen duen noziotik pasa eta erdigunera erakartzen duen grabitadedun mundu esferikoa dela esatera iristen den noziora doaz Nussbaum-ek identifikatutakoak.

Garrantzizko teoriak

Leedsko Unibertsitateko Haurren Ikasketarako Ikerketa-taldean, haurrak gai hauetaz dituen ideiak aztertu dira. Haurrak egunero ikusi eta erabiltzen dituen materialez (esaterako ur, metal, plastiko eta aireaz) zer pentsatzen duen jakin nahi zen; "materia jarrai" modura hartzen dituen edota zati txikiez osatutako materia gisara, alegia. Materia agertzean eta desagertzean (leihoko kondentsazioan edo azukrea tean disolbatzean, esaterako) parte hartzen duten prozesuez zer pentsatzen duten jakin nahi zuten.

Haurrak eskolako lehen urteetan materiaz eta bere osaketaz nozio informalak izaten ditu. Substantzia bat desagitzen edo disolba-

tzen denean zer gertatzen den esplikatzeko, substantzia hori "zati" txikiz osatuta dagoela dio haurrak. Hala ere, zatitxo txiki hauek mikroskopikoak izanagatik substantziaren propietate fisikoak (hala nola kolorea eta tenperatura) mantentzen dituztela pentsatzeko adina bada.

Aireaz eta gasaz haurrak duen ideiak aldaketa interesgarriak jasaten ditu adinaren arabera. Zer pentsatzen duen jakin asmoz, beren gelako planoa egitea eskatu zitzaizkien 5-6 urteko umei, eta jarraian aireak hartzen duen lekua margoitzea. Egin zituzten marrazkietan leiho inguruak, ate azpiak eta jendearen ahotik ateratzen den airea adierazi nahi zuten marrak margotu zituzten. Adin horretan, airea brisa edo korronte bailitzan uleretzen dute; haurrek ez dute beren inguru osoan geldirik dagoen airearen kontzeptua bereganatu.

7-9 urte inguruan gertatzen da aldaketa hori, haurra airea bada-goela jakitera behartuta dagoenean. Adibidez, txarroa buruz behera uretara sartuz gero ez dela urez betetzen konturatzen da.

Adin horretan, airea material-mota bat dela uste du haurrak; ikustezina eta espazioan egon arren pisurik ez duena, edo gehienez ere pisu negatiboa duena. Ondorengo urteetan, ikuspuntu zientifikotik bederen, aireak pisua duela ohartzen da haurra.

Indarrak distantzia jakin batean eragina izan dezan beharrezko bitartekoa dela ere pentsatzen du haurrak zenbait garaitan. Beren

ustez, grabitatea ez da aski huts-hodian objektuak goitik-behera joan daitezen; antzeko zerbait gertatuko litzateke ilargian ere; beren ustez airerik ez dagoenez imanek ez bait ditu burdinazko iltzeak erakarriko.


Nozio informal batzuk, urtetan aurrera joan arren bere horretan irauten dutela esatera iritsi dira ikerlariak. Ideia hauen garapenean haurrak bitarteko ereduak erakitzen dituela ere ez da ahaztu behar; bitarteko ereduak dira aireak pisu negatiboa izatea edo argia "gela betetzen" duen noziotzat hartzea. Bitarteko eredu hauek, haurrak zuzenean hautematen duenetik at daude. Haurrak kontzeptu berriak bereganatu ere egin dituzte, hala nola espazioan argia badagoela edota airea substantzia dela. Arrazonatzeko erabiltzen dituzten bitarteko eredu hauek, ingurunea nola higitzen denaren edo nola ibiltzen denaren berri ematen diete haurrei. Zenbait ikerketatan argi geratu denez, zenbaitek zientifikoki onartutako ereduak baino errazago eta hobeto bereganatzen eta erabiltzen dituzte eredu informal hauek.

Kulturarteko kontzeptu amankomunak

Kultura ezberdinetako haurrek erabilitako ereduak eta hauek adinaren arabera izaten duten progresioan aurkitzen diren antzeko emaitzak izan dira ikerketa hauetatik ateratako ondorio garrantzi-

tsuenak. Eredu hauek haurraren esperientziak fenomeno fisikoekin dituen harremanetatik sortuak dira. Horrek gertaerak aurrikusten eta ingurune fisikoari aurre egiteko beharrezko dituen jarrerak egokitzten lagunduko dio haurrari. Haurren ereduetan ezaugarri amankomunak aurkitzeak ez gintuzke harritu behar. Hizkuntza eta ingurune naturala ezberdinak izanda ere, ingurune fisikoa ulertzeko prozesuak bide beretsua segitzen du guztietan. Gauzak jaso eta botaz, materialak manipulatu, argia eta itzala ikusiz, bizitako esperientziak laguntzen die eredu informalak bereganatzen, askotan ustegabeen. Haurraren "senari" esker nozio informalak eta esperientziak "bat" egiten dutenez, zientzia formalari dagozkion kontzeptuak ulertzea zail suertatzen zaio haurrari.

Haurren teoria informalei dagozkien ikerketa hauek kontutan hartu eta haurra eskolan fenomeno zientifiko bat aztertzen hasten denerako gertaera horretaz ideia informal bat baduela onartzen hasiak dira zientzia irakasten duten irakasleak. Zientziako klasean gazteekin eginiko inkesta eta elkarrizketetan erakusten zaigunez, haurrak ezin ditu lehendik dituen nozioak besterik gabe baztertu eta zientziak dioena besterik gabe asimilatu, irakaslea horretan saiaturata ere. Beharrezko suertatzen da, beraz, nozio informalak kontutan hartuko dituen hezkuntzarako bidea urratzen hastea. Hain zuzen ere, zientziak ikasteari dagokionez, ez da ahaztu behar haurrak ez duela informazio berririk ikasten; jadanik duena berrantolatu egiten duela baizik.

Lan hauek eragin zuzena izango dute curriculum-aren plangintzan. Haur eta gazteekin eginiko ikerketetan, haur-arrazamenduak aurrera egingo badu zenbait eredu informal behar-beharrezko duela aditzera ematen da. Eredu hauetaz dugun informazioa (adin ezberdinetan duten maiztasun eta sekuentziaren berri izatea) curriculum-a egiteko oinarritzko baldintzak dira. Horrela egindako curriculum-ak, alde bateatik, haurrak dituen nozio informalak bideratu egingo direla ziurtatuko du, eta bestetik, bere mailara egokituta egongo denez, ingurune fisikoaren berri emango dion zientzia gogo handiz hartuko duela eta bertan murgildu egingo dela. 

SEXU-HEZKUNTZA

Sexu-hezkuntzarako baliabide berri eta balioetsua. Nola jaiotzen dira haurrak? Nola sortzen dira? Pubertarioan zer gertatzen da? Aurkezten dugun Sexu-hezkuntza programak, erantzun garbi eta egokiak ematen dizkie gure garapeneko uneren batean kezkatu gaituzten galderari.

Programa honek norberaren gorputza eta sexualitatea hobeto ezagutzeko balio dezake, horrela garapen egoki eta orekatuari lagunduz. Baliabide malgua da eta adin guztietan helburu desberdinez erabil daiteke.

Eskaerak eta informazioa:

Elhuyar Kultur Elkartea

Asteasuain poligonoa. 14. pabilioia

Telf. (943) 363040/363041

20170 Usurbil