

Nola irakatsi astronomia?

Julen Sarasola Manich*

Aurreko alean erantzun gabe utzi genuen izenburuko galdera eta orduan agindu bezala, irakasteko orduan ume/gaztearen nortasunaren garapenari lotuko natzaio, hiru une desberdin bereiztuz, adinari zehatz-mehatz lotzea zaila bada ere.

Umeentzako astronomia (8 / 12 urte)

8 eta 12 urte bitarteko umeak astronomiara hurbilazteko, adin horretan duten pertzepzioa sakontzea beharrezkoa da. Horretarako, ondorengo jokoaz baliatzea proposatzen dizuegu:

Itzalak eta argia ezagutzuz

Adin horretako umeek itzalak eta argia bereizten badituzte ere,

8-12 urte bitarteko umeek itzalak eta argia bereizten badituzte ere, pertzepzio-maila txikiegia da bi fenomeno horien dimentsioa ulertu ahal izateko.



pertzepzio-maila txikiegia da bi fenomeno horien dimentsioa ulertu ahal izateko. Esaterako, ilargiaren ditzirak eta kolorea batera ulertzen ditu: ilargia ditziratsua da zuria delako. Halaber, umearen beraren itzala ez dute eguzki-argiarekin lotzen eta ez dituzte itzala sortzen duten gainerako fenomenoak ulertzen.



Disko edo esferekin jokatzeak neurrien eta forma desberdinen berri jasotzeko balio dezake.

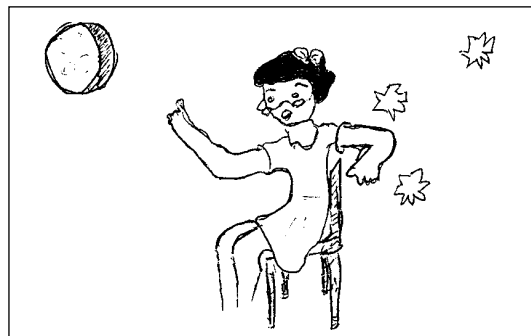
Itxura (formak) eta neurriekin jolasean

Urrats honetan umeak Lurrarekiko eta unibertsoarekiko duen pertzepzioan sakondu daiteke eta horretarako eredu geometriko sinpleak erabil daitezke. Disko edo esferekin jokatzeak neurrien eta forma desberdinen berri jasotzeko balio dezake.

Horrez gain, umea bera Lurrarekiko edo unibertsoarekiko duen erlazioa hobeto ulertzeko tenore ezinhobea izan liteke.

Mugimeduak eta aldaketak ezagutzuz

Umea inguratzen duen errealitatea aldakorra dela ohartzea da urrats honen helburua. Umearen errealitatea bezala, unibertsoa



Orduategien arabera umearen bizitza aldatzen dela ikustean, eguna eta gaua bereizten ikasiko du.

bera ere aldakorra dela erakutsiko diogu. Horrela, orduategien arabera umearen bizitza aldatzen dela ikustean, eguna eta gaua bereizten ikasiko du. Oporrak antolatzeak urtaroak bereizten lagunduko dion bezala, oporretako oroitzapenak gogoratzeak iragana edo joandako urteen pertzepzioa piztu egingo dio. Dantza-saio harmonikoa osatuz etengabe mugitzen diren izar, planeta, Lurra, Ilargia eta Eguzkia izatera jolastuz gero, berriz, umeak eragilea dela eta erlazioarako gaitasuna duela ikasiko du.

Nerabeentzako astronomia (12/16 urte)

Astronomia behaketaren zientzia da. Behatzeko balio du astronomiak eta horretarako erabili behar dute adin horretako gazte txoek. Unibertsoa, hau da, gure ingurunea gainditzen duen errealitatea da zientzi gaia eta laborategia gaueko eta goizeko zerua da. Esperimentuak burutzeko aukera ematen digu: astroak pisatu, bere osagaiak analizatu, mugimendu-indarrak gerarazi edo azkartu, neurriak eta distantziak neurtu, azalera aztertu, etab.

Adin honetan, behaketa da ariketarik interesgarriena. Edonola ere, irakaskuntza-prozesua aberatsa izatea nahi badugu, ezingo gara horretara mugatu. Aitzitik, ikusitakoa ikasteko, neurtu eta errealitate horren pertzepzio sakonagoa bultzatu behar dugu. Errealitatea kuantifikatzeko, arloz arlo jotzea proposatzen dizuegu. Esaterako, angeluen neurketaren bidez, astroen arteko distantzia kuantifika dezakegu. Denboraren neurketaz, bestalde, desplazamenduak eta ikusitako aldaketen errealitatea atzeman ahal izango dugu eta argiaren kolorea eta intentsitatea neurtuz atmosferak iragazten duen fenomenoak ulertu ahal izango du.

Adin honetako gazteek behaketarako eta deskripzio sistematikoak egiteko gaitasuna garatu behar dute. Ikusitako aldaketak eta behaketarako lekuaren erreferentziak urrats horretako oinarriak



Behatzeko balio du astronomiak eta horretarako erabili behar dute 12-16 urtetako gazte txoek.

dira. Erabiliko dugun materiala era askotakoa izan daiteke: datak, orduak eta Eguzkiaren sarrerairteerak erakusten dituen horizontearen irudi panoramikoak, Eguzkiaren kulminazioaren asteroko neurketak, hurbileko izar distiratsuen eta Ilargiaren arteko distantziak neurtzea, Ilargiaren mugimenduen abiadura eta periodo sidereoaren iraupena (ahal baltz, ilargialdi bakoitzean egin beharko litzateke hori), Ilargiak Eguzkiarekiko duen posizioa neurtzea bi astroen arteko abiadura erlatiboa eta periodo sinodiakoaren iraupena mugatzeko. Azken ariketa horri dagokionean, ilargialdi bakoitzaren lehen egunetan egitea gomendatzen dizuegu eta, posible den neurrian, ilargia-

ren itxura aldakorra erreproduzitzeko eskatu beharko litzazieke.

Horrez gain, etapa honetako bigarren zikloan planeta ezagun baten eta izar distiratsuen neurketa hilabetero edo astero egingo da. Jasotako datuak aztertu eta gero, gazteek irudi bat osatuko dute behatutako ibilaldi osoa bilduz.

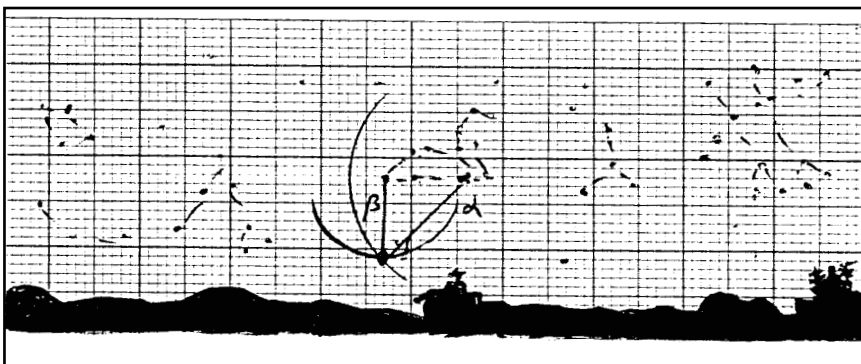
Ariketa horiek guztiak egiteko, lan-tresna astronomiko eta historikoez baliatzea gomendatzen dizuegu: **KOADRANTEA ETA BALLEZTA ASTRONOMIKOA.**

Horiez gain, **EGUZKI ERLOJU** bat eraikitzea ariketa interesgarria izan daitekeela uste dugu. Heliografo bihur daitekeen tresnaren bidez, izan ere, umeez aurretik egindako Eguzkiaren behaketa denboraren neurketarako eredu praktikoa burutu dezakete eguzki-orduak azterketa meteorologikorako erabiliz.

Gazteentzako astronomia (16/18 urte)

Ziklo honetarako proposatzen dugun ariketa-multzoa **TELESKOPIO ERREFRAKTATZAILE** bat eraikiz hasten da. Egindako behaketak eredu plastikoan erabiltzeko bidea eskainiko du horrek eta bidenarbar gazteen abstrakzioarako ahalmena garatzeko.

Angeluen neurketaren bidez, astroen arteko distantzia kuantifika daiteke.



PLANETA			
DATA	ORDUA	POSIZIOA	
		A izarra	B izarra



EGUZKI ERLOJU bat eraikitzea ariketa interesgarria izan daitekeela uste dugu. Heliografo bihur daitekeen tresnaren bidez.

Besteak beste, teleskopioa planeten eta Ilargiaren orografika zehazteko modu erraza da. Horrez gain, izarren behaketa zehatzagoa egitea ahalbideratuko du, gazteek konstelazioak osatzen dituzten argi-puntuek bezeko izaera dutela ikus dezaten. Ziklo honetako ikasleek pertzepzio zehatzagoa izan dezaten, on-

Datak, orduak eta Eguzkiaren sarrera-irteerak erakusten dituen horizontearen irudi panoramikoak azaltzeko eredu bat.

dorengo ikerketa-gaiak barneratu beharko dituzte:

- Izarren kolore eta distirak desberdinduko dituzte, distiraren, neurriaren eta distantziaren artean dagoen erlazioaz jabetuz.
- Hurbileko galaxiak ezagutuko dituzte (Andromeda, esaterako) eta izar-taldeak desberdintzeko gai izango dira (izar bikoitzak, aldakorra, multzo irekiak, multzo globularrak eta abar).
- Azalpenerako behar dituen eredu esplikatioak (Hertzprung-Russell, esaterako) ezagutzen eta horien beharrez jabetzen hasiko dira: galaxiarako Shapleyren egitura eta unibertso hedapenerako Hubbleren eredu.

Ziklo honetako ikasgaiak landu ahal izateko, ondorengo materiala erabiltzea proposatzen dizugu: **EGUZKI-GANBARA ILUN** bat eraikitzea. **POXPOLU-KUTXA**z egindako espektroskopioa egitea. **ESKU ARGAZKI JARRAIPEN-GAILU** bat sortzea. **DOBSON TELESKOPIO ISLADATZAILE** bat sortzea. Hasieran esan bezala, adinari zehatz-mehatz lotzea zaila da. Esaterako, irakaslearen ilusioa eta dedikazioa ez dira epeetan banatzen, adin guztietan ematen baizik. Horri esker, ikaslea bere inguruan



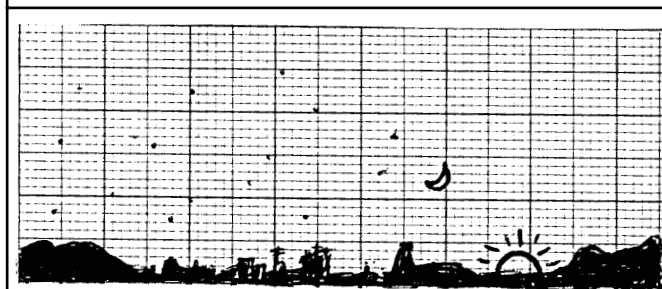
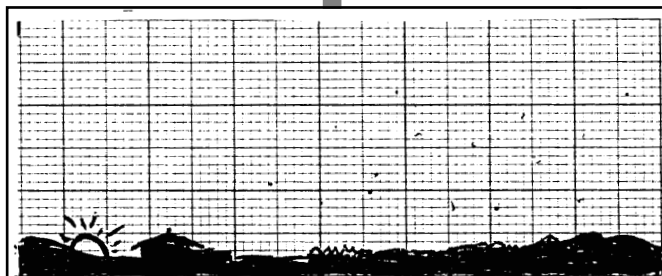
16-18 urte bitarteko gazteentzat proposatzen dugun ariketa-multzoa teleskopio errefraktatzaile bat eraikiz hasten da.

dagoen errealitateaz jabetuz joango da eta natura maitatzera eta errespetatzera hel daiteke. Irakaskuntza-prozesuaren hasieran finkaturiko helburuak betetzeko modurik eraginkorrena hauxe delakoan gaude.

* Fisika eta Kimika eta Astronomiako irakaslea eta AMIko koordinatzailea.

Bibliografia

- * Carl Sagan ... "El Cosmos". Ed. Reverté.
- * Nussbaum, J. ... "Astronomy teaching: challenges and problems".
- * Asimov, I. ... "El Universo". Ed. Alianza.
- * Vicino, G. ... "Hacia una didáctica de la Astronomía". Uruguay
- * Domenech y otros. "Astronomía: diseño curricular" Gener. Valencia.
- * Semin. Perm. As. "Astronomía en la enseñanza". Col. Licen. Euskadi.



DATA	Irteera-ordua	Sarrera-ordua	Egunaren iraupena	Gauaren iraupena	Meridianoaren altuera