

Astronomia ikasten Minecraft erabilita

Lehen Hezkuntzan astronomiaren irakaskuntza hobetzeko irakaslearentzako eskuliburua



2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856

<http://astronomie.erasmusplus.website/>



Co-funded by
the European Union

Europako Batzordeak argitalpen honen ekoizpenari ematen dion laguntza ez da edukiaren onspena, egileen iritziak soilik islatzen dituena, eta Batzordea ezin da hartaz egin daitekeen ezein erabileraren erantzuleztat hartu.



AURKIBIDEA

1. Esker onak	5
2. Sarrera	6
3. Kapituluaren laburpena.....	10
4. Lanketa teorikoa	16
4.1 Ezagutzan oinarritutako ikaskuntza	16
4.2 Jokoan oinarritutako ikaskuntza (JOI).....	16
4.2.1 Jokoan oinarritutako ikaskuntza vs Gamifikazioa.....	18
4.2.2 Minecraft Edition irakaskuntza-tresna gisa	18
4.3 Astronomia STEM, STEAM eta STREAM Hezkuntzako partaide gisa	22
5. Ikasketa-helburuak	26
6. Astronomiaren munduko hezkuntza.....	27
6.1 Minecraft-en lizentziak eta instalazioa	27
6.2 Astronomiarekin hasita	27
6.3 Astronomiako ikasgai-planen deskribapen orokorra	28
6.4 Astronomoak eskolan erabiltzeko jarraibideak.....	29
7. Ikasgai-planak	30
7.1 Astronomia antzinako zibilizazioetan	30
Kapituluaren sarrera: Astronomia antzinako zibilizazioetan	30
Ikasgaiaren gida	33
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	38
7.2 Eguzki-sistema	39
Jardueraren deskribapena.....	39
Ikasgaiaren egitura	39
Ikasketa-helburuak	41
Ebaluaziorako ideiak	43
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	43
7.3 Urtaroak esploratzen	44
Ikasgaiaren gida	44
Ikasgaiaren deskribapena:.....	45
Ebaluaziorako ideiak	46
Minecraft-ez gain, urtaroei buruzko ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	48
7.4 Ilargi-faseak eta mareak	49
Ikasketa-helburuak	49



Ikasgaiaren deskribapena.....	50
Ebaluaziorako ideiak	52
Minecraftez gain, Moon Fases-en ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	53
7.5 Ilargi- eta eguzki-eklipseak	55
Ikasketa-helburuak	55
Ikasgaiaren deskribapena.....	56
YouTubeko benetako baliabideen eta bideoen estekak:.....	57
Ebaluaziorako ideiak	57
Minecraftez gain, Ilargi- eta eguzki-eklipseei buruzko ikasgaia da.	59
7.6 Mareen mirariak esploratzen	61
Ikasketa helburuak.	61
Ikasgaiaren deskribapena:.....	62
Ebaluaziorako ideiak	63
Minecraftez gain, jarduera berritzaileei buruzko ideiak ere erabil daitezke.....	65
7.7 Aurorak arakatzen, zeruko argiaren ikuskizuna	67
Ikasketa-helburuak	67
Ikasgaiaren deskribapena.....	68
Ebaluaziorako ideiak	70
Minecraftez gain, jarduera berritzaileei buruzko ideiak ere erabil daitezke.....	72
7.8 Merkataritzako tresnak	74
Jardueraren deskribapena.....	74
Ikasgaien egitura	74
Ikasgaiaren gida	75
Ikasketa-helburuak	76
Ebaluaziorako ideiak	79
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	79
7.9 Izarrak eta nebulosak	80
Jardueraren deskribapena.....	80
Ikasgaien egitura	80
Ebaluaziorako ideiak	85
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	85
7.10 Galaxiak eta unibertsoa	86
Jardueraren deskribapena.....	86
Ikasgaien egitura	86



Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	91
Ebaluaziorako ideiak	92
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileei buruzko ideia gehiago	92
7.11 Bakarrik gaude?	93
Jardueraren deskribapena.....	93
Ikasgaien egitura	93
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.....	96
Ebaluaziorako ideiak	97
Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileei buruzko ideia gehiago	97
8. Ondorioa.....	98
9. Baliabide gehigarriak	100
10. Bibliografia	108



1. Esker onak

«*Learning Astronomy through Minecraft – Astronomie*», (KAISK220-SCH) Irlandako Drumcondra Education Centre erakundeak lideratutako Europako proiektua da, Europako beste sei erakunderekin elkarlanean garatu dena: Elhuyar Fundazioa, Themistoklis ikastetxea, Nuclio, Atermon, eta Hearthands Solutions.

Proiektu hau abiatzeko ezinbestekoa ian da Irlandako Agentzia Nazionalaren laguntza (Léargas IE01), eta orri honetan bereziki eskerrak eman nahi zaio DECeko zuzendariari, Thérèse Gambleri, eta Kudeaketa Batzordeko Fiona Gallagher lehendakariari. Kudeaketa-agintarien laguntza eta bazkide guztien lidergoa funtsezkoak izan dira proiektuak arrakasta izan dezan. Azkenik, ongiatorria eman nahi diogu Helen Heneghan doktoreari, DECeko zuzendari berria baita.

Laburbilduz, astronomiaren irakaskuntzako eta jolasean oinarritutako ikaskuntzaren xedea eta ikuspegia ideia sinple batetik sortu ziren: XXI. mendeko hezkuntza Europar Batasun osoan eta haratago berritzea eta Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasgela eraldatzea. Proiektu honetan aritu diren kide guztiek espero dute irakaslearen esku jartzen den baliabide honek aipatutako helburua lortzen laguntzea.

<https://ecdumconena.ie/>

<https://www.themistoklis.gr/>

<https://nukleio.org/en/>

www.atermon.nl

<https://www.elhuyar.eus/en>

<https://hearthands.solutions/>



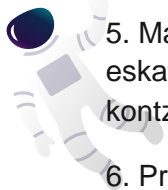
2. Sarrera

Ongi etorri **Astronomie-ra**, astronomia-hezkuntzaren mundu zirrarragarria, unibertsoa zure gela bihurtzen den lekura, non izarrak diren zure argi-gidariak! Maisu-maistren eskuliburu honetan kosmosaren mirariak ezagutzen oinarritutako ikaskuntzaren ahalmenarekin konbinatzen dituen bidaia bati ekingo diogu, jakin-mina pizteko, pentsamendu kritiko eta sortzailea inspiratzeko, eta astronomiarekiko eta STEAM hezkuntzarekiko grina sakona sustatzeko Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleen artean. Astronomia-hezkuntzaren eta Minecraft-en arteko zubia diseinatzen eta eraikitzen ahalegindu gara. Zubi hori jolasean oinarritutako ikaskuntza da, eta **eskuliburuan** Astronomie gisa aipatuko dugu, modu sortzaile eta eraldatzailean ikasgai zirrarragarri eta desafiatazileen planak eramateko, eta aleak ikasgeletara eta eskola-komunitateetara eramateko.

Astronomia zientziaren adar funtsezkoa eta liluragarria da, eta lotura estua du gure eguneroko bizitzarekin. Emozioz, harriduraz eta aukera mugagabez betetako gaia da. Lehen hezkuntzako astronomia-irakaskuntzak aukera paregabea eskaintzen die ikasleei unibertsoari buruz ikasteko eta pentsamendu kritikorako eta arazoak ebazteko trebetasunak garatzeko.

Astronomiak eta STEAM hezkuntzak (Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Arteak eta Matematika), Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko eskoletan, onura sorta zabala eskaintzen diete ikasleei, hezitzaileei eta gizarte osoari. Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko eskoletan STEAM astronomia eta hezkuntza sartzeak lagundu dezake ondo informatutako eta prestatutako herritarrak sortzen, gizartearen aurrerapen zientifiko, teknologiko eta kulturaletan laguntzeko prest egoteko. Ikasleek beren grinen eta ibilbide profesionalaren inguruan hausnartzeko aukera ere eskaintzen du.

1. Jakin-mina eta harridura pizten ditu: Astronomiak, kosmosaren esplorazioarekin, pertsona askoren irudimena erakar dezake eta unibertsoaren gainean harridura sor dezake. Animatu inguruko munduari buruzko galderak egitera.
2. Pentsamendu kritikoa sustatzen du: astronomiak eta STEAM irakasgaiak eskatzen dute ikasleek modu kritikoan pentsatzea, datuak aztertzea eta arazo konplexuak konpontzea. Trebetasun horiek bizitzako beste arlo batzuetara eta etorkizuneko ikasketetara eraman daitezke.
3. Diziplinarteko ikaskuntza sustatzen du: STEAM hezkuntzak hainbat diziplina biltzen ditu, eta ikasleei laguntzen die matematika, fisika, artea eta teknologia bezalako irakasgaiak elkarri lotuta daudela ikusten. Horrek munduaren ulermen holistikoa sustatzen du.
4. Alfabetatze teknologikoa hobetzen du: astronomiak, askotan, teknologia aurreratuak erabiltzen ditu, hala nola teleskopioak eta espazio-zundak. Teknologia-mota horrekiko esposizioak ikasle horien alfabetatze teknologikoari laguntzen dio, eta teknologiak bultzatutako ikasketetarako prestatzen ditu.
5. Matematika- eta analisi-trebetasunak garatzen ditu: Astronomiak kalkulu matematiko sakonak eskatzen ditu, eta horrek lagundu dezake ikasleen matematika-trebetasunak hobetzen eta kontzeptu abstraktuak hautemangarriago bihurtzen.
6. Problema ebazteko gaitasuna lantzen du: STEMeko astronomo eta profesionalak sarritan aurkitzen dituzte mundu errealeko arazo konplexuak. Astronomian eta hezkuntzan parte hartzeak



lagundu egiten die ikasleei zenbait testuingurutan aplika daitezkeen problemak ebazteko trebetasunak garatzen.

7. Lankidetzak sustatzen du: astronomia-proiektuek sarritan ikasleen arteko lankidetzak eskatzen dute. Talde-lan horrek komunikazio-trebetasunak sustatzen ditu, eta besteekin eraginkortasunez lan egiten erakusten die ikasleei.

8. Gizartratzea eta aniztasuna sustatzen ditu: Astronomiarekiko interesa sustatzeak eta STEAMek adin goiztiarretik lagundu dezake genero- eta arraza-estereotipoak hausten. STEM eremuetan ere sustatu dezake aniztasuna, historikoki talde batzuek ordezkaturata egon baitira.

9. Etorkizuneko lasterketetarako prestatzen du: teknologiak aurrera egin ahala, STEAMekin lotutako lasterketek eskaera handia dute. Astronomiak eta STEAM hezkuntzak oinarri sendoa eman diezaiekete arlo horietan ikasketak egin nahi dituzten ikasleei.

10. Erronka globalei heltzen die: aurre egin behar diegun erronka global askok, hala nola klima-aldaketak eta espazio-esplorazioak, oinarri sendoa behar dute zientzian eta teknologian. Astronomiak eta STEAM hezkuntzak beren ikasleak presta ditzakete erronka horiek konpontzen laguntzeko.

11. Ingurumen-kontzientzia sustatzen du: astronomia-hezkuntzak ingurumen-erantzukizunaren zentzua eman dezake, Lurraren hauskortasuna kosmosaren handitasunean nabarmentzen baitu maiz.

12. Alfabetatze zientifikoa sustatzen du: astronomiaren eta STEM gaien oinarritzko ulermenak lagundu diezaieke ikasleei zientifikoki alfabetatutako herritar bihurtzen, zientzia eta teknologiarekin lotutako gaiei buruzko erabaki informatuak har ditzaten.

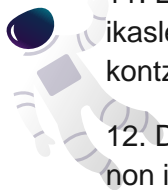
13. Ikaskuntza estimulatzen du: Astronomiak sortutako emozioak eta jakin-minak ikasleak ikaskuntzan sar ditzakete, eta hezkuntza atseginagoa izan dadin eragin, eta horrek motibazio- eta atxikipen-maila handiagoa dakar.

Minecraft: Education Edition Minecraft bideo-joko ezagunaren bertsio berezia da, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloan erabiltzeko egokitua, eta ikasleen segurtasunari ematen dio lehentasuna. Mojang Studios-ek hezitzaileekin lankidetzan garatu zuen, ikasleei ikaskuntza-erperientzia bakar eta erakargarria eskaintzeko. Oro har, Minecraft: Education Edition-ek joko ezagunaren murgiltze eta sortze alderdiak baliatzen ditu ikasleak ikaskuntzan sartzeko, hezkuntzako helburu eta estandarrekin bat egiten duen bitartean. Eskoletan ospe handia lortu du, hainbat irakasgaitan ikaskuntza interaktibo eta esperimentalerako tresna gisa.

Minecraft eta STEM, STEAM eta STREAM Lehen Hezkuntzako 3. zikloetako eskoletan sartzeko, plangintza kontu handiz egin behar da, irakasleen prestakuntza eta etengabeko garapen profesionala behar dira, eta curriculum-estandarrekin bat etorri behar da. XXI. mendeko hezkuntza hobetzen laguntzen du, hala nola parte-hartzea areagotuta eta ikaskuntzaren emaitzak hobetuta. Minecraft-ek eta STEAM hezkuntzak (Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Arteak eta Matematika) hainbat abantaila eskaintzen dituzte hezkuntzan integratzen direnean.



1. Konpromisoa eta motibazioa: Minecraft berez da erakargarria ikasleentzat. Mundu irekiko sandbox inguruneak sormena eta arazoek konponketa sustatzen ditu, ikaskuntza atsegina izan dadin. Motibazio hori STEAM irakasgaietara ere zabal daiteke.
2. Ikaskuntza praktikoa: Minecraft-ek aukera ematen die ikasleei STEAM kontzeptuak modu praktikoa aplikatzeko. Egiturak eraiki ditzakete, Redstone zirkuituekin esperimendu (oinarrizko logikaren eta ingeniartzaren antzekoak), baita ekosistemak edo gertaera historikoak simulatu ere, esperientzia praktikoa emanez.
3. Lankidetzaren eta komunikazioa: Minecraft-ek ikasleen arteko lankidetzaren sustatzen du. Elkarrekin lan egin dezakete proiektuetan, ideiak partekatu eta eraginkortasunez komunikatu. Trebetasun horiek funtsezkoak dira STEAM eremuetan ez ezik, lan-indar modernoan ere.
4. Pentsamendu kritikoa eta problemaren ebazpena: Minecraft-ek pentsamendu kritikoa eta problemaren ebazpena sustatzen ditu. Ikasleek planifikatu, estrategiak prestatu eta jokoan dauden erroketara egokitu behar dute. Pentsamendu mota hori bat dator STEAM diziplinetan behar diren problemak ebazteko gaitasunekin.
5. Sormena eta diseinurako pentsamendua: Minecraft-ek ikasleei beren sormena askatzeko aukera ematen die, egitura, mekanismo eta are mundu osoak diseinatu eta eraikiz. Hori bat dator diseinu-pentsamenduaren printzipioekin, STEAMen balio handiko trebetasunarekin eta beste arlo askorekin.
6. Zeharkako ikaskuntza: Minecraft irakasgai-sorta zabala irakasteko erabil daiteke, hala nola matematika, historia, geografia eta artea. Ikasketa-planean integratzeak diziplinarteko ikaskuntza sustatzen du, eta ikasleei erakusten die STEAM irakasgaiak elkarri lotuta daudela.
7. Aplikazioa mundu errealean: STEAM hezkuntza Minecraft-en mundu errealeko agertokiak imitatzeko diseina daiteke, ikaskuntza praktikoa eta garrantzitsuagoa izan dadin. Adibidez, ikasleek Minecraft erabil dezakete hiri-plangintza, prozesu geologikoak edo diseinu arkitektonikoa modelatzeko.
8. Inklusibitatea: Minecraft ikasteko estilo eta gaitasun desberdinetara egokitu daitezkeen jokoak da. Hainbat premia dituzten ikasleentzat egokitu daitezke, eta horrek hezkuntza-esperientzia integratzaileagoa ahalbidetzen du.
9. XXI. mendeko trebetasunak: Minecraft-ek eta STEAM hezkuntzak XXI. mendeko trebetasunak garatzen laguntzen diete ikasleei, hala nola alfabetatze digitala eta informazio-alfabetizazioa, zeinak funtsezkoak baitira gaur egun oso aldakorra den munduan.
10. Lanbide prestakuntza: Minecraft-en bidez STEAM kontzeptuen eraginpean egoteak ikasleak STEM eremuetan lasterketak egitera bultzatu ditzake. Jolasean ikasten dutenaren aplikazio praktikoa mundu errealeko lan eta industrietan ikusten lagun diezake.
11. Lankidetzaren globala: Minecraft-en jokalariei anitzeko moduak lankidetzaren globala erraztu dezake, ikasleei mundu osoan kideekin proiektuetan lan egiteko aukera emanez, ulermen kulturala eta kontzientzia globala sustatuz.
12. Datuen ebaluazioa eta analisia: Minecraft datuak ebaluatzeko eta aztertze erabil daitezke, non ikasleek jokoaren barruko datuak bildu eta azter baititzakete, haien trebetasun analitikoak eta estatistikoak indartuz.



Eskuliburu honetan, Minecraft - Astronomiaren bidez astronomiaren irakaskuntza hobetzeko lkerkuntzan Oinarritutako Ikaskuntzaren ikuspegian oinarritutako estrategia didaktiko berritzaileak, baliabideak eta irakaste-planak emango dizkiegu lehen hezkuntzako irakasleei. Gure ustez, mundu osoko ikasketa-planek garrantzi handia dute irakasleen betebeharretan eta eguneroko irakaskuntza-lanetan, eta horregatik saiatzen da gure Astronomiako eskuliburua ikasgaiak beren ikasketa-planekin eta irakasgaiekin uztartzen. Eskuliburu hau irakasleentzat diseinatu eta idatzi dugu, ziurtasun osoz ikaskuntza aurkikuntza-bidaia partekatua, esanguratsua, kontzientea eta hunkigarria izango dela.

Behaketa astronomiko sistematikoen lehen erregistro dokumentatuak K.a. 1000. urtearen inguruan asiriar-babiloniarrek dira. Mesopotamiako zibilizazioaren sorleku horretatik, astronomoek zeruko gorputzei buruzko ezagutzak pilatu zituzten eta beren aldizkako mugimenduak erregistratu zituzten. Baina ez zekiten zein distantziatara zeuden izarrak eta planetak. Askoz geroago, K.a. III. mendean, astronomo grekoak eskala kosmikoak zenbatesteko astrometria erabiltzen saiatu ziren lehen aldiz. Beste zientzia batzuen artean, astronomia Alexandrian loratu zen, Egiptoko iparraldeko kostaldeko kolonia grekoan, liburutegi eta museo ospetsu batekin. Kosmosaren ikuspegi nagusia ildo zen zientzialarien artean, Lurra Unibertsoaren erdian zegoelarik, eta beste guztia bere inguruan biraka, baina batzuk egijara hurbiltzen ziren.

Astronomie proiektuak, besteak beste, astronomiaren eta zientzia fisikoen irakaskuntzari ekiten dio, astronomo profesionalak eta zaleak harremanetan jarriz bertako hezitzaileekin eta beste pertsona batzuekin. Astronomiaren Irakaskuntzarako Europako Elkarteak loturak eta aukerak eskaintzen dizkie hezitzaileei astronomiarekin konpromiso positiboa har dezaten. Azkenik, doako aplikazioak daude, kode irekikoak eta erraz eskura daitezkeenak astronomia ingurune digital batean aztertzeko.



3. Kapituluaren laburpena

Gure eskuliburua honela dago banatuta:

Metodologia: Ikerketan oinarritutako ikaskuntza (IOI) astronomiaren irakaskuntzan

Zergatik astronomia eta IOI?

Astronomiak, zeruko fenomeno liluragarriekin, aukera paregabea eskaintzen du jende gaztearen interesa pizteko. Eskuliburu honen bidez, unibertsoa aztertuko dugu, eta erakutsiko dugu nola IOI ikuspegia tresna ahalsua izan daitekeen irakaskuntza tradizionala ikasleengan oinarritutako esperientzia dinamiko bihurtzeko.

Imajinatu ikasleak Minecraft-en Astronomiaren mundu birtual batean sartuta. Mundu horretan aktiboki parte hartzen dute kosmosaren misterioak ezagutzen, esperimentatzen eta esploratzen. Beraz, has gaitezen zeruko abentura honetan, eta ikusiko dugu nola hobetu astronomiaren irakaskuntza, IOI eta Minecraft Astronomiarekin elkartuta.

Metodologia: Astronomiaren irakaskuntza

Eskuliburu honetan, Ikerkuntzan Oinarritutako Ikaskuntza astronomiaren irakaskuntzarako ikuspegi eraginkor gisa aurkeztu nahi da. Kapituluaren eztabaidatuko da nola IOI ikuspegiak pentsamendu kritikoa eta sormena bultzatzen dituzten ikasleentzat, eta, aldi berean, ezagutza eta gaitasun zientifikoak garatzen dituen. Gainera, kapitulu honetan IOIa astronomiaren irakaskuntzan erabiltzearen onurak aztertuko dira, baita XXI. mendeko irakaskuntza- eta ikaskuntza-trebetasun berritzaileekin nola bat datorren ere.

Astronomiaren irakaskuntzan egindako ikerkuntzan oinarritutako ikaskuntza Ikerkuntzan oinarritutako ikaskuntza hezkuntza-ikuspegia da, eta ikasleak ikaskuntza-prozesuan aktiboki parte hartzera bultzatzen ditu, galderak eginez, fenomenoak ikertuz eta oharrak eginez. Astronomiaren irakaskuntzan IOI ikuspuntuak eskatzen du ikasleei problema edo galdera bat aurkeztea eta ikerketaren eta esperimentazioaren bidez hura aztertzen uztea. Ikuspegi horrek pentsamendu kritikoa eta sormena sustatzen ditu, ikasleei beren aurkikuntzak egiteko eta beren ondorioak ateratzeko aukera ematen baitie.

IOIa erabiltzeak dituen onurak ugariak dira. Hona hemen onura batzuk:

1. Gaitasun zientifikoak garatea: IOI jakarduera praktikoetan parte hartzera, oharrak egitera eta ondorioak ateratzera bultzatzen ditu ikasleak. Jakarduera horiei esker, ikasleek gaitasun zientifikoak garatzen dituzte, hala nola, problemen ebazpena, datuen azterketa eta pentsamendu kritikoa.



2. Sormena sustatzea: IOIk fenomeno astronomikoak sormenez eta irudimenez aztertzeo aukera ematen die ikasleei. Horrek ikasleak kaxatik kanpo pentsatzera eta problemak ebazteko dituzten gaitasun sortzaileak garatzera bultzatzen ditu.
3. Jakin-mina piztu: IOIk galderak egitera eta inguruko mundu naturala esploratzera bultzatzen ditu ikasleak. Horrek jakin-mina eta harridura pizten ditu ikasleengan, eta bizitza osorako ikaskuntzarekiko zaletasuna eragin dezake.

IOIa XXI. mendeko irakaskuntza- eta ikaskuntza-trebetasun berritzaileekin lerrokatzen da, hainbat modutan. Adibidez:

1. Lankidetzta: IOIk ikasleak animatzen ditu taldean lan egitera fenomeno astronomikoak aztertzeo. Horrek elkarlanerako eta talde-lanerako trebetasunak sustatzen ditu, funtsezkoak baitira XXI. mendeko lantokian.
2. Teknologia: IOIk, astronomiaren irakaskuntzan, teknologia erabil dezake, hala nola ordenagailu bidezko simulazioak, teleskopioak eta errealitate birtualeko tresnak. Horri esker, ikasleak modu esanguratsuan sar daitezke teknologiarekin, eta alfabetatze digitalerako gaitasunak gara ditzakete.
3. Ikasketa auto-bideratua: IOIk ikasleak animatzen ditu beren ikasketaz jabetu daitezen eta beren buruari zuzendutako ikastun bihurtu daitezen. Hori bat dator XXI. mendeko irakaskuntza- eta ikaskuntza-gaitasunekin, zeinek lehentasuna ematen baitiote ikasleari eta banakako irakaskuntzari.

Laburbilduz, ikerketan oinarritutako ikaskuntza astronomia irakasteko metodo eraginkorra da lehen hezkuntzan. Pentsamendu kritikoa, sormena eta gaitasun zientifikoen garapena sustatzen ditu, eta ikasteko jakin-mina eta maitasuna sustatzen ditu. Gainera, ikerketan oinarritutako ikaskuntza bat dator XXI. mendeko irakaskuntza- eta ikaskuntza-teknika berritzaileekin, eta horrek osagarri baliotsu bihurtzen du astronomiako edozein ikasketa-planentzat.

3. kapituluak: Astronomiaren oinarriak

Astronomia eremu liluragarria da, ikasleen irudimena erakarri eta unibertsoaren ulermen sakonagoa eman diezaiekeena. Lehen eta Bigarren Hezkuntzako ikastetxeetan astronomia irakasten denean, garrantzitsua da gai aurreratuenetarako oinarriak finkatzen dituzten oinarritzko kontzeptuetatik hasia. Kapitulu honetan, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko irakasleek irakasgai hau eraginkortasunez irakasteko ezagutu behar dituzten astronomiaren oinarritzko kontzeptuak azalduko dira.

Eguzki-sistema, planetak, Ilargia, izarrak eta galaxiak izango ditugu hizpide. Astronomia-
ezagutzak hobetzeko irakasleek erabil ditzaketen benetako baliabideetarako estekak ere emango
ditugu. 3. kapitulan, astronomiaren irakaskuntza eskoletan zein arlo nagusitan irakasten duen



azaltzen da, baina, oro har, hemen, ikasleentzat egokiak diren astronomiaren funtsezko kontzeptu batzuk azaltzen dira:

1. Zeruko objektuak:

- Izarrak: izarren ezaugarrien azterketa, tamaina, tenperatura, kolorea eta bizi-zikloa barne.
- Planetak: gure eguzki-sistemako planeten, orbiten eta oinarritzko ezaugarrien gainean ikastea.
- Ilargiak: Planeten satelite naturalak eta haien funtzioak ulertzea.

2. Eguzki sistema:

- Eguzkia: Eztabaidatzea Eguzkiak gure eguzki-sistemako izar nagusi gisa duen zeregina eta Lurreko bizitzarako duen garrantzia.
- Planeten orbitak: orbiten kontzeptua eta nola mugitzen diren planetak Eguzkiaren inguruan.
- Asteroideak eta kometak: zeruko gorputz horien eta haien orbiten ezaugarriak aztertzen dira.

3. Ilargia:

- Ilargiaren faseak: Ilargiaren faseak eta Ilargiak Lurrarekiko, Eguzkiarekiko eta mareekiko duen posizioarekin nola erlazionatzen diren ulertzea.
- Ilargiaren azalera: Ilargiaren geologiari eta espazio-esplorazioak hura ulertzeko duen eraginari buruz ikastea.

4. Fenomeno kosmikoak:

- Eklipseak: Eguzki- eta ilargi-eklipseak eta haien kausak ulertzea.
- Meteoro-jasak: Meteoro-euriteei eta kometekiko loturari buruz ikastea.

5. Lurraren errotazioa eta orbita:

- Eguna eta gaua: Lurraren errotazioak eguna eta gaua nola eragiten dituen azaltzea.
- Urtaroak: Lurraren ardatzaren inklinazioak urtaroen aldaketa nola eragiten duen ulertzea.

6. Konstelazioak eta izarrak:

- Konstelazioak: konstelazio nagusietako batzuk eta haien esanahi kulturala identifikatzea.
- Izarren distira: Izarrek distira nola aldatzen duten eta ikuspenean zer faktorek eragiten duten aztertzea.



7. Teleskopioak eta behaketak:

- Teleskopioak: Teleskopioek astronomian duten garrantziari eta historiari buruz ikastea.
- Zerua gauzez behatzea: ikasleak izarren behaketan eta zerua behatzeko oinarritzko jardueretan parte hartzera animatzea.

8. Esne Bidea:

- Galaxien oinarriak: Galaxia kontzeptua sartzeko eta Esne Bidea gure galaxia dela azaltzea.
- Galaxiak eta izarak: Esne Bideko milaka milioi izarrez eta haien banaketaz hitz egitea.

9. Espazioaren esplorazioa:

- Gizakien eta roboten misioak: planetak, Ilargia eta haratago aztertzeke funtsezko misioen azterketa.
- Teknologia espaziala: espazioaren esplorazioan erabiltzen den teknologia eta gure eguneroko bizitzan duen eragina eztabaidatuz.

10. Unibertsoa hedatzen:

- Big Bangaren teoria: Big Bang kontzeptuaren eta unibertsoaren jatorriaren hastapenak.
- Hedapen kosmikoa: unibertsoa hedatzen ari dela eta horren ondorioak eztabaidatzea..

Praktika pedagogikoak astronomia-hezkuntzan

Kapitulu honetan, irakasleek ikasleak astronomian sartzeko erabil ditzaketen praktika pedagogikoak aztertuko dira. Minecraft-en proiektu, simulazio eta jokoetan oinarritutako ikaskuntzan eta ezagutzan oinarritutako ikuspegiak nola erabili erakutsiko dugu, astronomia-hezkuntza zirrargarriagoa eta interaktiboagoa izan dadin. Halaber, eztabaidatuko dugu nola erabil ditzaketen irakasleek mundu errealeko adibideak eta jarduera praktikoak astronomia eraginkortasunez irakasteko.



Funtsezko kontzeptu horiek abiapuntu sendoa dira ikasleek astronomiaren mirariak azter ditzaten. Ikasleek aurrera egin ahala, gai konplexuagoetan sakondu dezakete, hala nola astrofisikan eta kosmologian, baita bizitza estralurtarra bilatzean ere.

Praktika pedagogikoak:

1. Esku-lana: Jardueren artean sartzen dira eguzki-sistemaren eredu bat sortzea, teleskopio bat eraikitzea edo izarren propietateak ulertzeko esperimenduak egitea.
2. Integrazio teknologikoa: Teknologia bere ikasgaietan sartzea, ikaskuntza esperientzia interaktibo eta erakargarriak eskaintzeko. Baliabide teknologikoen simulazio digitalak, bideoak eta lineako jokoak izan ditzakete.
3. Curriculum arteko loturak: Astronomia beste arlo tematiko batzuetan sar daiteke, hala nola matematikan, alfabetatzean eta artean. Adibidez, ikasleek istorio bat idatz dezakete espaziora egindako bidaia bati buruz, proiektu matematiko bat sor dezakete planeten arteko distantzia kalkulatzeko, edo fenomeno astronomiko jakin batean oinarritutako arte-proiektu bat sor dezakete.

Etengabeko garapen profesionala astronomia-irakasleentzat

Kapitulu honetan, etengabeko garapen profesionalak astronomia-hezkuntzan irakasleentzat duen garrantzia eztabaidatuko da. Astronomiako ezagutzak eta trebetasunak hobetzeko maisu-maistrek erabil ditzaketen on line ikastaro, mintegi eta mintegietarako estekak emango ditugu. Astronomiaren irakaskuntzan baliabideak, ideiak eta praktika hobeak partekatzeko irakasleek beste hezitzaileekin nola lan egin dezaketen ere azalduko dugu.

Garapen profesionalerako etengabeko prestakuntzarako baliabideak:

1. NASAren hezkuntzarako webgunea: NASAk doaneko baliabideak eskaintzen dizkie irakasleei garapen profesionalerako, mintegiak eta gelako jarduerak barne. Baliabide horiek astronomiarekin eta espazioko zientziarekin zerikusia duten gai batzuk biltzen dituzte. (<https://www.nasa.gov/education/for-hezitzaileak>)
2. Zientzietako Irakasleen Elkarte Nazionala (NSTA): NSTk garapen profesionalerako hainbat baliabide eskaintzen dizkie zientzia-irakasleei, onlineko ikastaroak, web mintegiak eta hitzaldiak barne. Bere web guneak astronomia irakasteko baliabide eta ikasbide ugari eskaintzen ditu. (<https://www.ntg.org/>)
3. Europako Espazio Agentzia (AEE) Hezkuntza: ESAk irakasleak prestatzeko aukera eta baliabide batzuk eskaintzen ditu, tailerrak, lineako ikastaroak eta gelako jarduerak barne. Bere web guneak astronomia irakasteko baliabideen liburutegi bat ere eskaintzen du. (<https://www.ee.int/Education>).



Irakasgaien baliabideak eta planak

Eskuliburu honetan, gure astronomia-eskolek diseinatutako eta idatzitako benetako baliabideetarako eta irakaste-planetarako estekak emango dira. Irakasleek beren ikasgeletan astronomia irakasteko erabil ditzakete. Web guneetarako, bideoetarako, simulazioetarako, jokoetarako eta irakasleek ikasleak astronomian sartzeko erabil ditzaketen beste baliabide batzuetarako estekak jarriko ditugu. Irakasleek beren irakaskuntza-estiloetara eta ikasleen beharretara egokitzeko alda ditzaketen ikasgai-planen adibideak ere emango ditugu.

1. ikasgaia: Astronomia antzinako zibilizazioetan.
2. ikasgaia: Eguzki-sistema
3. ikasgaia: Urtaroak esploratzen
4. ikasgaia: Ilargi-faseak eta mareak
5. ikasgaia: Ilargi- eta eguzki-eklipseak
6. ikasgaia: Mareen mirariak esploratzen
7. ikasgaia: Aurorak ikertzen, zeruko argiaren ikuskizuna
8. ikasgaia: Merkataritzako tresnak
9. ikasgaia: Izarrak eta nebulosak
10. ikasgaia: Galaxiak eta unibertsoa
11. ikasgaia: Bakarrik gaude?

Baliabideak:

1. Stellariuma: Doako kode irekiko planetarioko software bat, gaueko zerua simulatzeko eta kontzeptu astronomikoak aztertzeko erabil daitekeena. (<https://stellact.org/>)
2. NASA Kids Club: Ikasleek espazioa esploratu eta astronomiari buruz ikasteko webgune interaktiboa. (<https://www.nasa.gov/kidsclub/index.html>)
3. Egunaren irudi astronomikoa: Eguneroko webgune eguneratua, irudi astronomiko ikusgarriekin eta azalpenekin. (<https://apod.nasa.gov/apod/>)



4. Lanketa teorikoa

4.1 Ezagutzan oinarritutako ikaskuntza

Ezagutzan oinarritutako ikaskuntza ikuspegi pedagogikoa da, eta ikasleen galderak, ideiak eta oharrak ikaskuntza-esperientziaren muinean kokatzen ditu. Hezitzaileek zeregin aktiboa dute prozesu honen orientazioan eta biderapenean, eta horrek ikasleak bultzatzen ditu prozesu zientifikoan parte hartzera, pentsamendu kritikoko trebetasunak garatzera eta kontzeptuak sakonki ulertzera. Astronomie proiektuaren testuinguruan, jakintzan oinarritutako ikaskuntzak aukera ematen die ikasleei astronomiaren mirariak aztertzeko, unibertsoari buruzko galderak egiteko eta behaketaren, ikerketaren eta eztabaidaren bidez erantzunak bilatzeko.

Jokoan oinarritutako ikaskuntza osagarriaren ezagutzan oinarritutako ikaskuntza baino printzipio pedagogiko osagarri bat da. Ikaskuntzari eta konpromisoari laguntzeko jokoak erabiltzen ditu. Astronomie proiektuan, Minecraft-ek jolasean oinarritutako ikaskuntza-plataforma gisa balio du, eta giro dibertigarria, interaktiboa eta murgilgarria eskaintzen du, ikasleek kontzeptuak eta fenomeno astronomikoak azter ditzaten. Hiru printzipio pedagogiko horiek konbinatuz, Astronomie proiektuak ikasle guztientzako ikaskuntza-esperientzia inklusiboa, erakargarria eta eraginkorra sortu nahi du.

Printzipio pedagogiko horietan oinarrituta, ondoko moduluak jokoan oinarritutako ikaskuntzaren aplikazio praktikoan sakonduko du, Minecraft Edition erabiliz. Minecraft-ek plataforma dinamikoa eta interaktiboa eskaintzen die ikasleei astronomiaren mirariei bizia emateko. Astronomie proiektuan, konpromisorako tresna gisa ez ezik, laborategi birtual gisa ere erabiltzen da Minecraft, non ikasleek unibertsoa esploratu, esperimentatu eta ikas baitezakete. Jokoan oinarritutako ikaskuntza-moduluak ezagutzak eta trebetasunak emango dizkie irakasleei, Minecraft eraginkortasunez erabiltzeko astronomia-eskoletan, jolasaren inguruan nabigatzetik hasi eta irakaskuntza-estrategietan txertatu arte.

Astronomie proiektuak ikasgaiaren plan egituratuak eskaintzen ditu, irakasleak astronomia-hezkuntzaren ikuspegi berritzaile hori ezartzen laguntzeko. Klase-plan bakoitzak egitura sendoa bat du: ikasgaiaren agertokia eta helburuak ezartzen dituen sarrera bat, ikasgaia bera lantzeko plan zehatza eta ikasgaiaren edukia indartu eta zabaltzen duen Minecraft-en joko bat. Klase-plan horiek malguak eta moldagarriak izateko diseinatuta daude, eta irakasleei ikasleen beharretara eta interesetara egokitzeko aukera ematen diete. Moduluak irakaste-plan horietara ohituko ditu irakasleak, eta ikasgeletan nola ezarri orientatuko du. Horrez gain, astronomia-irakaskuntzan jokoan oinarritutako ezagutzan eta ikaskuntzan oinarritutako ikaskuntza pitzadurarik gabe integratzea bermatuko du.

4.2 Jokoan oinarritutako ikaskuntza (JOI)

Atal honetan, jolasean oinarritutako ikaskuntzaren oinarrietan (JOI) eta haren ezaugarrietan sartuko dira tutoreak, eta ikasgelan nola aplikatzen diren erakutsiko dute. EBko irakaskuntza



modernizatzeko eta XXI. mendera eramateko ahaleginean, eta ikasle gazteek eskolako irakasgaietan motibazio handiagoa izan dezaten, azken hamarkadan asko hazi da hezkuntzan oinarritutako ikaskuntzaren kontzeptua.

Irakaskuntza-metodo alternatibo eta eguneratuen beharra areagotu egin da, ikasleen beharrak etengabe aldatzen baitira XXI. mendean. Jolasean oinarritutako ikaskuntza, funtsean, jolasean oinarritutako jarduerak hezkuntza-ingurune batean sartzea da, gai jakin bat irakasteko edo ikasleak berariazko trebetasunen gainean gaitzeko. Jolasean oinarritutako ikaskuntzaren bidez, jarduera dibertigarri eta entretenigarrien bidez, ikasleak gai zailekin ohitzen dira, XXI. mendeko trebetasun bigunetan entrenatzen dira eta elkarrekin komunikatzen dira. JOIak, sarritan, jolasak dakartza ikasgelako giroan, ikasleak helburu jakin bat lortzeko elkarrekin lan egitera animatzen dituztenak. JOI metodoen bidezko irakaskuntzaren bidez, ikasleak, aurrez zehaztutako hezkuntza-helburuak lortzeaz gain, XXI. mendeko trebetasun bigun garrantzitsu eta erabilgarriak garatzera bultzatzen eta bideratzen dira, hala nola pentsamendu kritikoa, problemen ebazpena eta helburu jakin baterako talde-lana, trebetasun teknologikoak eta alfabetatze digitala. Sormena eta lankidetzak funtsezko faktoreak dira irakasleek JOI ikastaro bat diseinatzean kontuan har dezaten edo, besterik gabe, curriculumak JOI jardueren bidez aberastu nahi izan dezaten. Gainera, JOIren beste helburu nagusi bat da ikasleak irakasgaien modu biziagoan parte hartzea bultzatzea eta ikaskuntza askoz atsegina eta ikasleen adinera eta beharretara bereziki egokitua izatea. “Jokoak” eta “jokatzeak” desberdintasun erabakigarria dute: “helburu” bat izatea. Jolasek helburu argia eta arau-multzo bat dute, eta jolas hutsaren esentziak, berriz, ez du berariazko helbururik. Hala ere, jarduera presentzialetako elementu ludikoek mesede egiten diote ikaskuntza prozesuari. Jokoaren bidezko ikaskuntza hobetzen duten bost askatasun mota daude. Jokoan dagoen haurrak bost ardatz ditu askatasuna lortzeko:

1. huts egiteko askatasuna.
2. Esperimentatzeko askatasuna.
3. Modako nortasun askatasuna.
4. esfortzu-askatasuna.
5. interpretazio-askatasuna

Oreka ona dago jokoaren elementuen eta JOIren hezkuntza-eraginkortasunaren artean. Horixe da irakasleentzako erronka, ikasgelan JOI ezartzen dutenean; ikasleek interesa duten joko atsegin baten arteko oreka egokia aurkitzea, baina, era berean, prozesu horretan hezkuntza-helburuak lortzen direla ziurtatzea.

Minecraft-ek aukera ematen die irakasleei beren ikaslearen beharretara eta ikasgaiaren hezkuntza-helburuetara egokitutako jolas propioa sortzeko. Joko digitalean oinarritutako ikaskuntza-inguruneak, hala nola Minecraft, azken hamarkadan sartu dira mundu osoko hezkuntza-erakundeetan, eta JOI jarduera digital bat diseinatzeko modu ezagunenetako bat dira, gai edo kontzeptu jakin bat irakasteko.

Jolasean oinarritutako ikaskuntza ikasgelan ezar daiteke ulertzen zailak diren kontzeptuak irakasteko, hala nola, astronomia, matematika, zientzia eta abar. Horretarako, ikasleak aktiboki parte har dezake aurrez zehaztutako ikaskuntza-helburuak lortzeko berariaz diseinatutako edo egokitutako jokoetan.



4.2.1 Jokoan oinarritutako ikaskuntza vs Gamifikazioa

Puntu horretan, jokoan oinarritutako ikaskuntzaren eta gamifikazioaren arteko aldea ezinbestekoa da aipatu ahal izateko. Bi termino horiek oso ezagunak izan dira hezkuntzan, eta, batzuetan, berdin erabili izan dira, baina nozio guztiz desberdinak dira jolas-elementuak hezkuntza-ingurunean nola txertatzen diren adierazteko. “Gamifikazioak ikaskuntza-prozesua jolas bihurtzen du; JOI, berriz, jolas bat erabiltzen ari da ikaskuntza-prozesuaren zati gisa” (Al-Azawi et al. 2016, or. 134).

Aurreko atalean aipatu den bezala, jokoan oinarritutako ikaskuntza benetako joko bat irakaskuntza-tresna gisa erabiltzeko ekintza da, ikaskuntza-helburu oso zehatzak dituen.

Jokoan oinarritutako ikaskuntzaren adibideak:

Karta-jokoak
Mahai-jokoak
Haurrek jolas herrikoiak ezagutzen dituzte

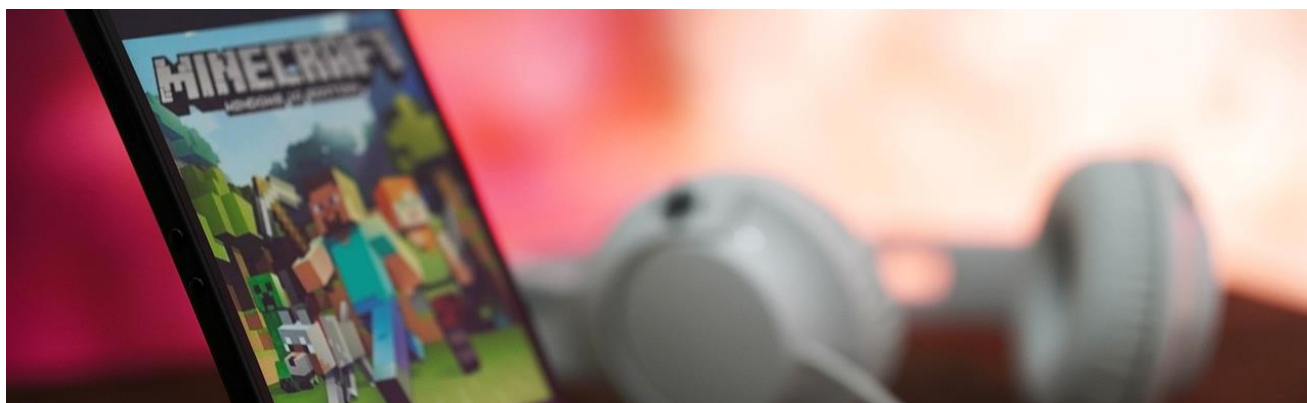
Jolaserako ez den jarduera batean joko-elementuak gehitzea da gamifikazioa, eta ikasgelatik kanpo ere erabiltzen da enpresa askotan marketin-estrategia gisa. “*Jolas-mekanika, estetika eta jolas-pentsamendua erabiltzen ari da gamifikazioa, pertsonak tartean sartzeko, ekintza motibatuzko, ikaskuntza sustatzeko eta arazoak konpontzeko*” (Kapp, Karl M. 2012, or. 10). “*Jolasen diseinuko, jokoan mekanikako eta joko-pentsamenduko elementuak erabiltzea da gamifikazioa, parte-hartzaileak motibatuzko jolaserako ez diren jardueretan. [...] Gamifikazioak leialtasun-, marketin- eta are birziklatze-programetan portaera nola motibatu erakusten duten adibide asko daude*” (Al-Azawi et al. 2016, or. 133). Marketin-estrategietan gamifikazioaren adibide asko daude; adibidez, intsigniak edo txanponak erabiltzen dituzten supermerkatu handiak, bezero gehiago erakartzeko eta produktu gehiago erosteko konpromisoa hartzeko.

Hezkuntzan gamifikazioak kontzeptu berari jarraitzen dio, baina modu arduratsuan planifikatuta, eta txanpon-bilketa baino askoz gehiago sar ditzake. Teknika hauek jolasteko elementu bat gehitzen dute ikaskuntza-jarduera batean, baina irakasleari ere laguntzen diote ikasgela antolatzen, eta ikasleak animatzen dituzte aktiboki parte hartzera:

- **Ikasleak taldetan** banatu, berariazko lan edo zereginen bidez esleitu, ikasgelan gaitasun osasungarria sortzeko eta beren helburua lortzeko lehiatu eta taldean lan egiteko.
- **Ikasteko intsigniak erabiltzea** errendimendu bikaina edo trebetasunen hobekuntza saritzeko.
- **Sistema puntualak.** Horien bidez, ikasleek beren hobekuntza gainbegiratu eta gai edo trebetasun batean izandako aurrerapenaren erregistroa egin dezakete.
- **Kontrol-mailak/-puntuak progresioa** monitorizatzeko metodo gisa.
- **Dadoak, bingo-txartelak eta bestelako joko-elementuak erabiltzea.**

4.2.2 Minecraft Edition irakaskuntza-tresna gisa





irudia 1 - iturria: www.pixabay.com

Minecraft jolasean oinarritutako plataforma bat da, eta ikasleek berariazko hezkuntza-helburuak lor ditzakete jolas sortzaile eta inklusibo baten bidez. Minecraft-en hezkuntza-edizioa da, ikasgelan erabiltzeko berariaz diseinatua. Mojang Studios-ek eta Xbox Game Studios-ek sortu zuten, eta Minecraft gelako ingurune batean erraz erabiltzeko moduko ezaugarriak ditu. Joko osoa 2016ko azaroaren 1ean jarri zen martxan. Minecraft mundu irekiko jokoa da, eta jokalariek sortu eta eraiki egin dezakete, arazoak elkarrekin konpondu eta mundu harrigarriak esploratu.

Minecraft-ek neurrira egindako mundu oso bat sortzeko aukera ematen die irakasle eta ikasleei, zientziako edo beste arlo batzuetako zenbait kontzepturen ikaskuntza eta aplikazioa hobetzeko, ingurune digital bateko jolasen bidez, eta ikasleak horiekin ohituta daude. Irakasleek mundu simulatu bakarra sor dezakete, lurrian edo beste planeta batean kokatua, Minecraft-en interfazea eta pertsonalizazioari dagokionez ematen dituen ezaugarri guztiak erabiliz. Minecraft ikasgela errealean erabil daiteke, edo urrutiko ikaskuntza hobetu, ikasleek Minecraft-en jarduerak ia edozein lekutatik ikus baititzakete.

Minecraft-ek etorkizunerako prestatzeko aukera ematen die ikasleei, trebetasun arinak garatzen lagunduz, hala nola sormena, problemen ebazpena eta sistemen pentsamendua, eta, aldi berean, jokoarekiko grina sustatuz. Minecraftekin jolasean oinarritutako ikaskuntzak ikaskuntza esanguratsua sustatzen du. Ikasleek mundu errealeko gaiak azter ditzakete, murgilketa- eta irudimen-munduetan jarduerak eginez, ikaskuntza-helburu zehatzekin. Ikasleei lagundu egiten die pentsamendu konputazionala garatzen, jolasen kodeketarekin eta ikasketa-planarekin, eta trebetasun sozialak eta emozionalak hobetzen, enpatia sortuz eta herritartasun digitala aztertuz. Ikasleak etorkizun digitalerako prestatzen dira, ezagutza irabazi eta lan simulatuetan inplementatzen duten bitartean.

Minecraft-ek aukera hauek ditu:

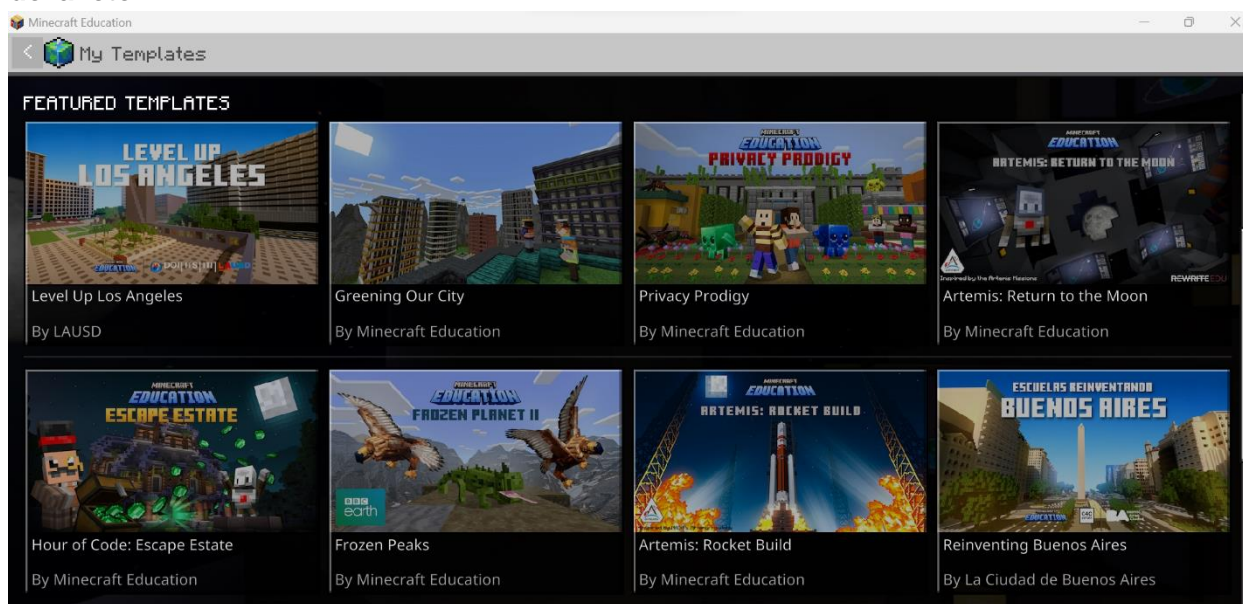
- **Ikaskuntza esanguratsua** bultzatzea, mundu errealeko gaiak mundu murgilduetan eta irudimenezkoetan arakatzuz
- **Presta zaitetz etorkizun digitalerako** pentsamendu konputazionalaren bidez, in-game kodeketarekin eta curriculumarekin
- **Ikasleei gizarte- eta emozio-trebetasunak garatzen** laguntzea, hala nola enpatia, eta herritartasun digitalarekin ohitzea. ¹



Gamifikazioari buruzko zenbait azterketa egin dira; Gutiérrez eta Lópezek jolasean eta gizarte-zientzietako irakasleen hasierako prestakuntzan oinarritutako ikaskuntzari buruz egindako azterketan, unibertsitateko ikasleek osatu *zuten* ikasketa-populazioa lehen hezkuntzako bigarren urtean, eta *International Journal of Educational Technology in Higher Education* aldizkarian argitaratu zen, 2016. urtean. Azterketaren emaitzek erakutsi zuten “Zer programa edo aplikaziok eskaintzen dute jokoan oinarritutako ikaskuntza-ikuspegia?” galderan, Minecraft beste plataforma batzuekin konparatuta sailkatu zela aurrea. Azterketaren emaitzek erakutsi zuten gamifikazioa ikasgeletan erabiltzeak asko handitu zuela ikasleen arteko motibazioa. Jokoan oinarritutako ikaskuntzaren ikuspegi hori ezartzearen beste onura batzuk interesa, ikaskuntza esanguratsua eta parte-hartzea izan ziren.

Minecraft-ek mundu berri baten sortzailea izateko aukera eskaintzen dio erabiltzaileari. Ikasleen adinaren, gaiaren eta irakasleak ezarritako irakaskuntzaren helburuen eta emaitzen arabera pertsonaliza dezake jokoak. Gainera, beste lehentasun batzuk ere ezar daitezke, hala nola zailtasuna, script-a eta mundu-motak (biziraupena edo mundu-mota sortzaileagoak eta abenturazkoak).

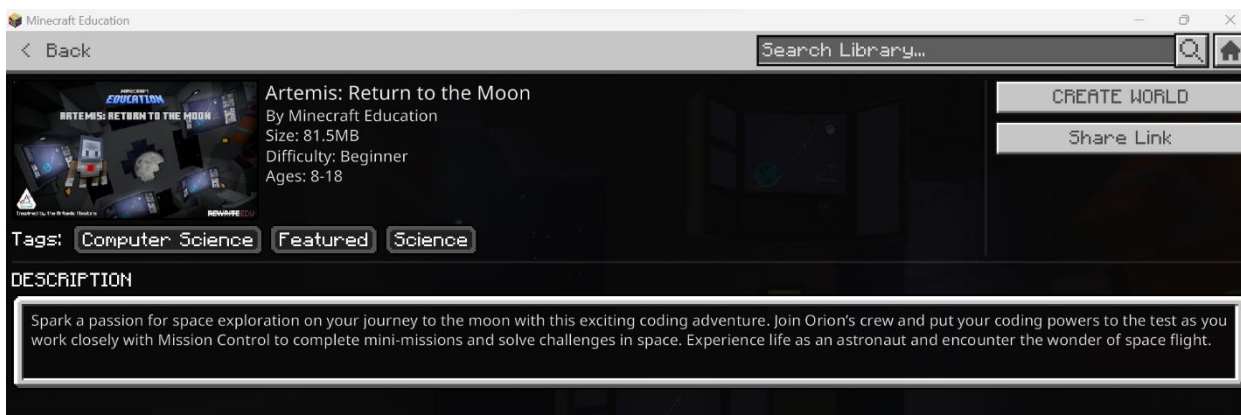
Maisu-maistrek mundu bat sor dezakete hutsetik, edo erabilgarri dauden txantiloietako bat erabili dezakete:



2 - Minecraft Edition-en txantiloak

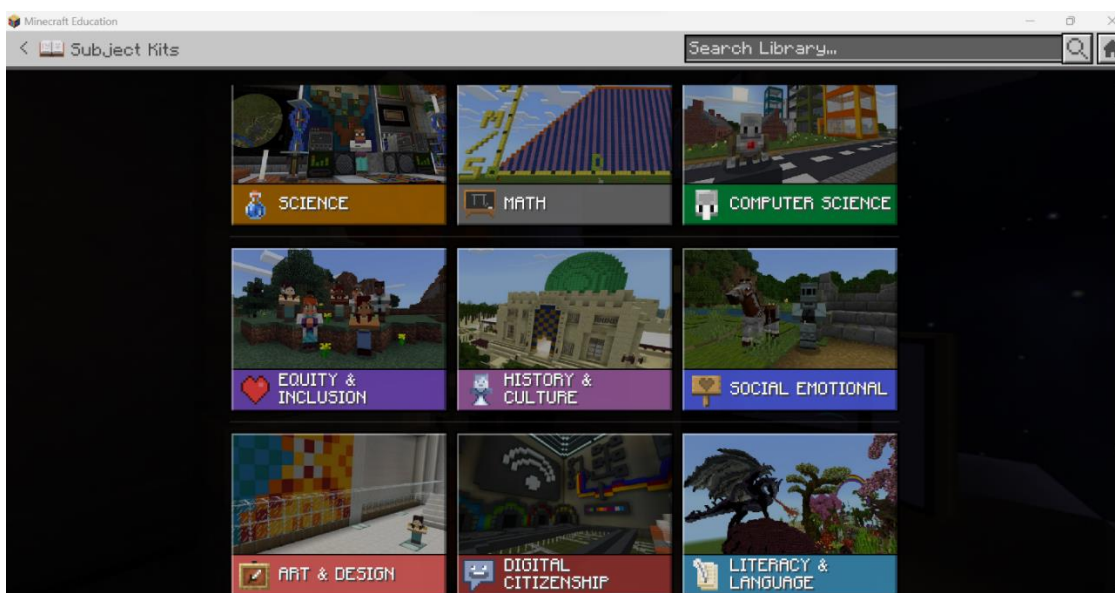
Irakaskuntza-genero **eta -irakasgai desberdinetarako txantiloak daude**. Hona hemen astronomiarekin lotutako txantilo baten adibidea:





3 - Astronomiarekin lotutako txantiloia Minecraft Edition

Minecraft-en liburutegiak askotariko gaiak biltzen ditu, eta erabiltzaileak aukera hauek ditu:



Minecraft Edition

Erabiltzaileak bere mundua txantiloia gisa sortzea aukeratzeko badu, Blocks edo Python erabil ditzake Minecraft-en jarduera garatzeko:



.5 identifikazioa - Kodifikazio-lengoiaren aukerak

4.3 Astronomia STEM, STEAM eta STREAM Hezkuntzako partaide gisa

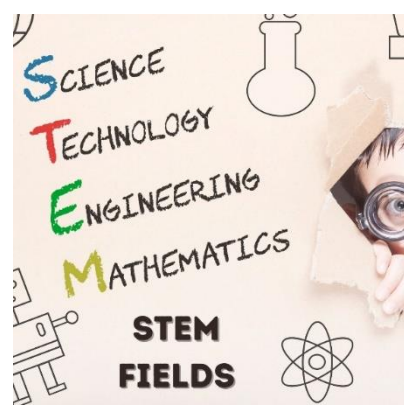
Astronomiak eragina izan du gizaterian eta zientzietan historian zehar. Gure bizitzaren zati integrala da, egunez egun horretaz konturatzen ez bagara ere, baina eragin handia du gure mundu-ikuskeran. Oso goizetik, kulturak sortu ditu eta zientziaren, matematikaren eta fisikaren aplikazioa hobetu du giza zibilizazioan. Beraz, STEAMen parte integrala da, zientzia, teknologia, ingeniari, matematika esan nahi duena. Astronomiak erakutsi du gizakiei nekazaritzan lagundu diela, egutegiaren eta denboraren jarraipena eginez, eta gaur egun ere ospakizun esanguratsuak eta ospakizun erlijiosoak neurtzen ditugu, zeruko objektuen ibilbidearen arabera, adibidez ilargiaren arabera. Hala ere, astronomia munduko eta EBko oso herrialde gutxitan derrigorrezko eskola-ikasketen planaren parte da.

Eskolan astronomia irakastea desafiatsuak samarra izan daitezke irakasleentzat, eta ikasgai zailenetako bat da ikasle gazteentzat. Testuliburuak eta ariketak erabiltzeko ohiko metodoa, jakina, beharrezkoa da curriculumean informazioa antolatzeko eta ikasleek gelan benetan ikasi dutena ebaluatzeko. Hala ere, askoz metodo gehiago daude gai hori irakasteko, ikaskuntza hobetzen dutenak, baina, era berean, ikaslearentzako ikaskuntza-esperientzia askoz dibertigarriagoa eta ulergarriagoa izatea eragiten dute, eta ikasleen errendimendua eta konpromisoa handitzen dituzte:

Gelako jardueretan jolasak sartzea

- Astronomiarekin zerikusia duen hiztegia zabaltzeko karta-jokoak, hala nola izarren eta planeten izenak, konstelazioen identifikazioa, astronauten izenak eta espazioko espedizioak.
- Eszena ezartzeko, jarri eguzki-sistemako argazkiak dituzten kartelak edo ekarri ikasgairako garrantzitsuak diren artikuluak dituzten aldizkariak.
- Ikus-entzunezko materiala, hala nola bideoak eta YouTube-ren aurkezpenak
- Jolasa oinarri duen ikaskuntza digitaleko ingurune bateko jokoak, hala nola Astronomie World, Minecraft-en: ikasleek mundu birtual batean egingo dituzte lanak, kosmosean ikasten duten bitartean!

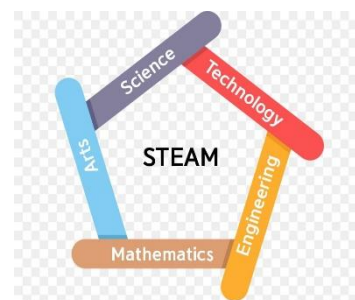
Astronomia funtsezko gaia da ZTIMen **trebetasunak garatzeko, J** bezalako “diziplina arteko azken subjektua” baita. Percyk nabarmen aipatzen du Astronomiaren Irakaskuntzari buruzko lanean. Fisikako kontzeptuak konbinatzen ditu, hala nola grabitatea, erlatibitatea, matematika, kimika, biologia eta historiaren zenbait alderdi. Beraz, zientzia integralago sartzen da ikasgelan astronomiaren bidez. Sartu ikasle gazteak kosmosari buruz gehiago ikastera eta ezagutza teorikoa praktika erabilgarrian jartzera, horrela beste subjektu batzuen informazioa indartuz eta diziplinen arteko puntuak eta eguneroko bizitzan duten erabilgarritasuna lotuz. Astronomiaren irakaskuntza,



irudia 6 STEM eremu

zientziaren beste arlo batzuk hobetzen eta aplikatzen dituen bitartean, azken esparrua da ikasleek unibertso elementuak azter ditzaten, eta, aldi berean, mundu fisikoa eta haren printzipioak hobeto uler ditzaten. “Ikasgelan, astronomiak metodo zientifikoan, hau da, behaketa moduan, modu esperimentalaren alternatiba erabilgarria eskaintzen du. Simulazioaren eta modelizazioaren erabileraren adibide asko ere ematen ditu. Prozesu horiek gero eta garrantzitsuagoak dira “metodo zientifikoaren” zati gisa (Percy, 2006, p. 249).

Gainera, Astronomia ere funtsezko gaia da **STEAM Skills-en azterketan**. Hori nabarmen geratu zen, neurri handi batean, Coviden pandemian, hezitzaileek eta zientzialariek STEMi buruzko hezkuntzaren irismena zabaltzeko nahi izan zutenean, STEAMen berrikuntzaren bidez “Arteak” hezkuntzaren sormena irudikatzeko. “Pedagogiaren *birformulazioa: Astronomia STEAM Innovation-en bidez irakasten* (Exodo Chun-Long Sit, 2020), STEAM Education-en ‘A’ sartzeko astronomia herri-zientzia gisa sustatzeko esparrua arakatzeko ari da autorea.



irudia 7 STEAM eremu

STEAM Innovationen bidez, zientzia eta "arteak" —hala nola—Music eta Space Art— integratzea «elkarte behartu»aren kasua da. «Sortzailea» birdefinitzen du astronomia-hezkuntzaren metodologia, eta beste diziplina batzuetako irakasleen parte-hartzea bultzatzen du, ama zientzietatik haratago. “Erabiltzailea ardatz duen diseinu-pentsamenduaren bidez *eta harekin lagunduta, pedagogia horrek eraginkortasunez laguntzen dio irakaskuntza interaktiboari, astronomiarekin lotutako bizitza errealeko arazoak konpontzeko*” (IBID, 2020, orr.). 381).

Beste behin ere, Astronomia da, eta eraldatzen jarraituko du, eta ©STREAM **Hezkuntza eta trebetasunak azterlanean funtsezko gai bihurtuko da**. (Murchú, 2019). STREAM hezkuntza STEAM (Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Matematika eta Arteak eta Gizarte Azterlanak) hezkuntzaren hedapen bat da, eta bi osagai osagarri ditu: XXI. mendeko diziplinartekotasunak eta jasangarritasuna.



irudia 8 STREAM eremu

Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko eskoletan astronomiari aplikatzen zaionean, STREAM hezkuntzak hainbat onura izan ditzake:

1. Jakin-mina eta harridura pizten ditu: Astronomiak, kosmosaren esplorazioarekin, pertsona askoren irudimena erakar dezake eta unibertsoaren gainean harridura sor dezake. Animatu inguruko munduari buruzko galderak egitera.



2. Pentsamendu kritikoa sustatzen du: astronomiak eta STEAM irakasgaiak eskatzen dute ikasleek modu kritikoa pentsatzea, datuak aztertzea eta arazo konplexuak konpontzea. Trebetasun horiek bizitzako beste arlo batzuetara eta etorkizuneko karreretara eraman daitezke.
3. Diziplinarteko ikaskuntza sustatzen du: STEAM hezkuntzak hainbat diziplina biltzen ditu, eta ikasleei laguntzen die matematika, fisika, artea eta teknologia bezalako irakasgaiak elkarri lotuta daudela ikusten. Horrek munduaren ulermen holistikoa sustatzen du.
4. Alfabetatze teknologikoa hobetzen du: astronomiak, askotan, teknologia aurreratuak erabiltzen ditu, hala nola teleskopioak eta espazio-zundak. Teknologia-mota horrekiko esposizioak ikasle horien alfabetatze teknologikoari laguntzen dio, eta teknologiak bultzatutako ikasketetarako prestatzen ditu.
5. Matematika- eta analisi-trebetasunak garatzen ditu: Astronomiak kalkulu matematiko luzeak eskatzen ditu, eta horrek lagundu dezake ikasleen matematika-trebetasunak hobetzen eta kontzeptu abstraktuak hautemangarriago bihurtzen.
6. Problema ebazteko gaitasuna lantzen du: STEMeko astronomo eta profesionalak sarritan aurkitzen dituzte mundu errealeko arazo konplexuak. Astronomian eta hezkuntzan parte hartzeak lagundu egiten die ikasleei zenbait testuingurutan aplika daitezkeen problema ebazteko trebetasunak garatzen.
7. Lankidetzak sustatzen du: astronomia-proiektuek sarritan ikasleen arteko lankidetzak eskatzen dute. Talde-lan horrek komunikazio-trebetasunak sustatzen ditu, eta besteekin eraginkortasunez lan egiten erakusten die ikasleei.
8. Gizarteratzea eta aniztasuna sustatzen ditu: Astronomiarekiko interesa sustatzeak eta STEAMek adin goiztiarretik lagundu dezake genero- eta arraza-estereotipoak hausten. STEM eremuetan ere sustatu dezake aniztasuna, historikoki talde batzuek ordezkaturata egon baitira.
9. Etorkizuneko lasterketetarako prestatzen du: teknologiak aurrera egin ahala, STEMekin lotutako lasterketek eskaera handia dute. Astronomiak eta STEAM hezkuntzak oinarri sendoa eman diezaiekete arlo horietan ikasketak egin nahi dituzten ikasleei.
10. Erronka globalei heltzen die: aurre egin behar diegun erronka global askok, hala nola klima-aldaketak eta espazio-esplorazioak, oinarri sendoa behar dute zientzian eta teknologian. Astronomiak eta STEAM hezkuntzak beren ikasleak presta ditzakete erronka horiek konpontzen laguntzeko.
11. Ingurumen-kontzientzia sustatzen du: astronomia-hezkuntzak ingurumen-erantzukizunaren zentzua eman dezake, Lurraren hauskortasuna kosmosaren handitasunean nabarmentzen baitu maiz.
12. Alfabetatze zientifikoa sustatzen du: astronomiaren eta STEM gaien oinarriko ulermenak lagundu diezaieke ikasleei zientifikoki alfabetatutako herritar bihurtzen, zientzia eta teknologiarekin lotutako gaiei buruzko erabaki informatuak har ditzaten.
13. Ikaskuntza estimulatzen du: Astronomiak sortutako emozioak eta jakin-minak ikasleak ikaskuntzan sar ditzakete, eta hezkuntza atseginagoa izan dadin eragin, eta horrek motibazio- eta atxikipen-maila handiagoa dakar.



Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko eskoletan STREAM hezkuntza eraginkortasunez ezartzeko, irakasleek arlo tematiko guztietan lagundu behar dute, diziplina arteko ikasgaiak diseinatu behar dituzte eta ikasleak ikasketa-eremu ezberdinen artean loturak aztertze eta ezartzeko adorea eman behar diete. Hori egitean, astronomiaren ulermen sakonagoa eta holistikoagoa eta munduan duen lekua garatzen lagun diezaiekete ikasleei.

Azkenik, «STEAM and Astronomy Education is further explored through «Teaching Materials», in Bosscha Observatory (2021, Indonesia). Proiektu horrek urrutiko ikaskuntzarako azpiegitura, giza baliabideak, baliabide materialak eta irakasleei laguntzeko proposatutako metodologia garatu zituen, batez ere astronomiaren bidezko trebakuntza arrazionalen. Ikaskuntza-materiala STEAMeko beste osagai batzuekin aberasten da, batez ere energiarekin, urarekin eta Lurra planeta zaintzeko behararekin. Eraikitako instalazioak eta giza baliabideak dagoeneko 137.985 ikaslerengana iritsi dira: eskola eta unibertsitateetakoak, irakasleenak eta herritarrenak.



5. Ikasketa-helburuak

ASTRONOMIA: Kosmoseko bidaia

Minecraft Astronomineren esperientzia murgilgarria eta jolasean oinarritua da, eta ikasleak eta irakasleak astronomiaren mirariei aurkezteko diseinatuta dago, pentsamendu sortzaile eta konputazionalako trebetasunak hobetzen dituzten bitartean.

Astronomia: Kosmosean bidaiatzea astronomiarako eta informatikarako sarrera aparta eta erakargarria da. Esperientzia interaktibo horrek kontzeptu astronomiko giltzarrien oinarritzko ulermena emango die ikasleei, eta frogatzen du nola erabil daitezkeen pentsamendu konputazionala problemak ebazteko eta unibertsoa ulertzeko.

Astronomiaren bidez: Bidaia kosmosean zehar, ikasleak:

- **Azter itzazu astronomiako oinarritzko kontzeptuak:** Ikasleek zeru-esfera, eguzkia eta planetak, konstelazioak eta unibertsoaren egitura bezalako gaietan sakonduko dute. Barruko eta kanpoko planeten ezaugarri bakarrez, teleskopioen eta astronomiako beste tresna batzuen paperaz eta unibertsoan bizia bilatzeaz ikasiko dute.
- **Pentsamendu konputazionala aplikatzea astronomiarekin lotutako buru-hausgarriak ebazteko:** Ikasleek pentsamendu konputazionalako trebetasunak erabiliko dituzte Minecraft-en munduan nabigatzeko, fenomeno astronomikoekin lotutako puzzleak ebazteko eta ikasi dituzten kontzeptu astronomikoak hobeto ulertzeko lanak osatzeko.
- **Zeruko gorputzen eta tresna astronomikoen eredu birtualak sortu eta manipulatzeko:** Minecraft-en eraikuntza-blokeak erabiliz, ikasleek beren planeten, izarren, teleskopioen eta abarren ereduak sortuko dituzte. Arkatzen ikuspegi horrek kontzeptu astronomiko konplexuak modu intuitibo eta orogarriagoan ulertzen lagunduko die ikasleei.
- **Astronomiaren diziplina arteko izaera ulertzea:** Ikasleek ikusiko dute astronomia beste arlo batzuekin nahasten dela, hala nola fisikarekin, kimikarekin eta biologiarekin. Astronomian bereganatzen dituzten trebetasunak eta ezagutzak problemak aztertzeke eta ebazteko beste arlo batzuetan nola aplikatu daitezkeen ikasiko dute.

Esperientzia honek astronomiaren testuinguruan pentsamendu konputazional eta sortzailearen aplikazioa nabarmentzen du. Pentsamendu konputazionala problemak ebazteko ikuspegi bat da, trebetasun eta praktika espezifikoak erabiltzea eskatzen duena, eta hezkuntza informatikoaren funtsezko osagaia da. Pentsamendu sortzailea ez da soilik talentu artistikoa edo ideia originalak, baizik eta arazoak konpontzea, lankidetzeta eta jakin-mina. Pentsamendu sortzaileak askotariko ikuspegiak erabiltzera bultzatzen ditu ikasleak, problemak ebazteko, ikuspuntu asko aztertzeke, ideiak egokitzeke eta irtenbide berrietara iristeko. Batzuetan pentsamendu dibergentea deitzen zaio. Astronominen bidez, ikasleek ikusiko dute pentsamendu konputazionala eta sortzailea informatikatik haratago erabil daitezkeela, baita "arteetan" eta beste diziplina batzuetan ere.



6. Astronomiaren munduko hezkuntza



irudia 9 Astronomia

6.1 Minecraft-en lizentziak eta instalazioa

Hurrengo dokumentua DEMO Astronomie-ko jardueren soluzioak zirriboratzeari eta Minecraft Edition konfiguratzeko informazio gehiago emateari buruzkoa da. Jolasteko, ordenagailuan Minecraft Edition eduki behar duzu. Minecraft-en demoa deskarga dezakezu: Education Edition, esteka hau erabiliz: <https://educ.min.net/en-us/discover/what-is-minecraft>.

Minecraft-en lizentzia: <https://educ.min.net/en-us/license>

Minecraft instalatu ondoren, Astronomie demoa deskarga eta instala dezakezu hemendik: <http://Astronomie.erasmusplus.website/>

Minecraft merkaturatzea

Ez duzu Minecraft zuzendu behar lehenbizi: DEMO irekitzeko Education Edition aplikazioa; izan ere, DEMOk automatikoki irekiko du aplikazioa, fitxategian bi aldiz klik egiten badu. Windows eta Applerekin bateragarriak diren .mcworld fitxategiak. Arau horren salbuespen bakarra da erabilzaileak iPad gailu bat badu, .mcworld **fitxategia hemen adierazitako jarraibideekin** bihurtu behar duenean. DEMO.MCWORLD fitxategi kosmikoan bi aldiz klik egin ondoren, saioa hasi beharko duzu Microsoft 365eko kontua erabiliz, edo saioa hasteko beste edozein modu erabilgarri duzu.

6.2 Astronomiarekin hasita

Lehenengo saiakeran minutu bat har dezakezun jokoak kargatu ondoren, jarduera guztiak egingo diren aletegiaren aurrean egongo zara. Kontuan izan munduaren eskala eta itxura aldatu egin daitezkeela azken agertokira hobeto egokitzeko.

Hauetara jokoaren oinarriko kontrolak:

W: Aurrera egin

A: Ezkerrera mugitu

L: Atzerantz mugitu

D: Mugitu eskuina



[Sagua mugituta]: Kameraren angelua doitzea

[Ezkerreko klik]: Greba, etenaldia

[Egin klik eskuinean]: Interaktuatu, jarri hautatutako artikulua.

[Gurpila]: Eraman barra beroa.

E: Inbentario irekia

G: Bota artikulua aurrerantz.

[1-9]: Mugitu jarrera horretara barra beroan

H: Erakutsi kontrol-pistak

K: Kode irekiko eraikitzailea

[esc]: Ireki menua

Konfigurazioan, piztu/itzali pantailan kontrolak bistaratzeko aukera alda dezakezu.

6.3 Astronomiako ikasgai-planen deskribapen orokorra

1. Zerua gure gainetik
 - a. Zeru-esfera
 - b. Eguzkia, planetak eta Ilargia
 - c. Konstelazioak
 - d. Astronomia kulturaren
2. Eguzkia eta Ilargia
 - a. Geltokiak
 - b. Ilargi-faseak
 - c. Ilargi- eta eguzki-eklipseak
 - d. Mareak
 - e. Aurorak
3. Eguzki-sistema
 - a. Barneko planetak
 - b. Kanpoko planetak
 - c. Organo txikiak
 - d. Meteoritoak eta meteoritoak
4. Merkataritzako tresnak
 - a. Teleskopioak, kamerak eta detektagailuak
 - b. Behatokiak eta teleskopio espazialak
 - c. Eguzki-sistemaren giza azterketa
5. Izarrak eta nebulosak
 - a. Eguzkia izar
 - b. Izar-propietateak
 - c. Izarren bilakaera
 - d. Exoplanetak
 - e. Zulo beltzak
6. Galaxiak eta unibertsoa
 - a. Esne Bidea
 - b. Beste galaxia batzuk
 - c. Unibertsoaren eskala handiko egitura
 - d. Kosmologia eta unibertsoaren bilakaera
7. Bakarrik gaude?



- a. Astrobiologia eta bizi-bilaketa unibertsoan

6.4 Astronomoak eskolan erabiltzeko jarraibideak

Astronomine irakaskuntza-tresna integrala izateko diseinatuta dago, eta erabat integratuta dago bere ikasketa-planekin eta ikasgaiekin. Saio bakoitza sarrera batekin hasten da, eta irakasleek eguneko kontzeptu astronomikoa aurkezten diete ikasleei. Sarrera honek ikasgaiaren oinarriak finkatzen ditu, ikasleei gaiaren ikuspegi zabala emanez eta jakin-mina piztuz. Hitzaldiaren ondoren, ikasgaien plan zehatza dago, gaien sakontzeko diseinatutako jarduerak biltzen dituena. Jarduera horiek kontu handiz diseinatzen dira ikasleak inplikatzeko eta ikaskuntza aktiboa sustatzeko.

Saio bakoitzeko aipagarriena Astronomine Minecraft-en demoa da. Jolasean oinarritutako ikaskuntza interaktiboaren esperientzia hau ikasgaiaren irakasten diren kontzeptuak indartzeko diseinatuta dago. Astronomine Minecraft-en erakustaldiak ez daude irakatsi beharreko ikasgai gisa diseinatuta. Irakaste-planetatik haratago ikasten jarraitzeko diseinatuta daude, eta ikasgaietan jada aurkeztutako kontzeptu astronomikoak esploratzeko eta betearazteko. Irakasleek unibertso birtual bat azter dezakete, non fenomeno astronomikoak ikus baititzakete jokoan oinarritutako ingurune batean bizia kobratzea. Ahalduta eta adoretuta daude zeruko gorputzen berezko ereduak eraikitzeko, fenomeno astronomikoekin zerikusia duten buru-hausgarriak konpontzeko eta espazioko misioetan ontziratzeke. Murgiltze-esperientzia horiek, ikaskuntza dibertigarria izateaz gain, ikasleek hobeto ulertzen eta gogoratzen dituzte ikasi dituzten kontzeptuak. Irakasleek Minecraft-en demoaren bidez gidatu ditzakete ikasleak, haien azterketa eta ikaskuntza erraztuz eta ikasgaiaren eztabaidatzen diren kontzeptuei berriro lotuz.



7. Ikasgai-planak

7.1 Astronomia antzinako zibilizazioetan

Kapituluaren sarrera: Astronomia antzinako zibilizazioetan

Ongi etorri denboran zeharreko bidaia liluragarri honetara. Astronomiaren erreinu liluragarria aztertuko dugu, antzinako zibilizazioetan ulertu eta praktikatu zuten bezala. Kapitulu honetan, astronomiaren historia aberatsean sakonduko dugu, eta iraganean eragin handiena izan zuten kulturetako batzuen jatorria arakatuko dugu.

Teleskopio modernoak eta tresna zientifiko aurreratuak iritsi baino askoz lehenago, antzinako zibilizazioak zerura begira zeuden gaez, harrituta. Zeruko gorputzak behatu zituzten, izarren eta planeten mugimenduak mapeatu zituzten, eta unibertsoaren misterioak azaltzeko kosmologia konplexuak garatu zituzten. Kapitulu honetan, antzinako hiru zibilizazio garrantzitsu aztertuko ditugu: egiptoarrak, grekoak eta maiak. Kultura horietako bakoitzak astronomiari buruzko perspektiba bakarrak garatu zituen, gaur egun inspiratzen eta intrigatzen jarraitzen duen ondare aberatsa atzean utziz.

Egiptoko antzinako lurraldean hasiko dugu bidaia. Piramideak testamentu iraunkor gisa gelditzen dira, haien ezagutza astronomiko sakonaren arabera. Astronomiak Egiptoko erlijioan duen garrantzia, haren egutegi sistema zehatzak eta bere nekazaritza-jardueretan eragina izan zuten zeruko gertaeren behaketak ezagutuko ditugu.

Gero, antzinako Greziako lurraldera joango gara, non Tolomeo eta Hiparco pentsalari handiek zeruko gorputzen mugimenduari buruzko aurkikuntza berritzaileak egin zituzten. Eredu geozentrikoetatik hasi eta konstelazioekin lotutako mito eta kondairetaraino, grekoek mendebaldeko astronomiaren zati handi baten oinarriak ezarri zituzten. Hain zuzen, konstelazio greko-erromatar asko Egipto zaharretik jaso ziren.

Maien zibilizazioa izango dugu azken helmuga, matematikan, arkitekturan eta astronomian egindako lorpen bikainengatik ezaguna. Maien egutegi-sistema bitxia, haien zeruko behaketak eta astronomiak beren erlijio- eta kultura-sinesmenetan duen garrantzia azalduko ditugu.

Kapitulu honetan, antzinako zibilizazio horien aurrerapen eta lorpen nabarmenak aztertuko ditugu, haien azkartasuna, kosmosarekiko lotura espirituala eta astronomiaren arloan duten eragin iraunkorra aintzat hartuta.

Beraz, segurtasun-uhalak ireki eta denboran zehar bidaiatzeko prestatzen dira, iraganeko astronomiaren misterioak argitzen ditugun bitartean. Bidaia argigarri honetan, unibertsoaren ulermena areagotuko dugu, eta gu baino lehenago etorri zirenen jakinduria sakonduko dugu.



Ikasgelan irakatsi beharreko teoria

Aurreko zibilizazioetan astronomia arakatzeko irakatsi behar den funtsezko teorietako bat Eredu Geozentrikoa da. Teoria horrek, antzinatean asko onartutakoak, proposatzen zuen Lurra

unibertsoaren erdian zegoela, eta zeruko gorputz guztiak, Eguzkia, Ilargia, planetak eta izarrak barne, haren inguruan biraka zebiltzan.

Eredu Geozentrikoa antzinako astronomo grekoek garatu zuten, bereziki Tolomeok, eta ulermen astronomikoaren oinarria osatu zuten mende askoan. Teoria horren arabera, zeruko gorputz bakoitza esfera zentrokideen sistema konplexu batean zehar mugitzen zen, Lurra gunee egonkor gisa hartuta.

Eredu Geozentrikoa irakasteak aukera ematen die ikasleei ulertzeko nola antzinako zibilizazioek zeruko gorputzen mugimenduak hautematen eta azaltzen dituzten. Hainbat kulturatako sineste kosmologikoei buruzko ideiak ematen ditu, baita Lurra unibertsoan kokatu zuten esanahiari buruzkoak ere.

Hala ere, garrantzitsua da azpimarratzea eredu geozentrikoaren ordean eredu heliozentrikoa erabili zela, Eguzkia eguzki-sistemaren erdian dagoela dioena. Eredu geozentrikoa heliozentrikora aldatzeak, Nicolaus Copernicus eta Johannes Kepler eta Galileo Galilei astronomoak buru zirela, kosmosaren ulermena goitik behera aldatu zuen.

Eredu Geozentrikoa eta haren ondorengo bilakaera aztertzean, giza ezagutzaren aurrerapena eta teoria zientifikoen etengabeko hobekuntza hauteman ditzakete ikasleek denboran zehar. Antzinako zibilizazioen ikuspegiak astronomiari buruz sortu zituzten faktore kultural eta historikoei buruz ere hausnar dezakete.

Funtsezkoa da Eredu Geozentrikoa antzinako zibilizazioen testuinguru historikoan aurkeztea, mugak eta egin zituzten aurrerapenak ezagutzuz. Ikuspegi horrek iraganean nagusi ziren teoriaren ulermen integrala garatzen laguntzen die ikasleei, eta, aldi berean, pentsamendu kritikorako trebetasunak eta aurrerapen zientifikoaren izaera iteratiboagatik hautematea sustatzen ditu.

Lanketa pedagogikoa

Astronomia aurreko zibilizazioetan irakastean, ikuspegi pedagogikoak ikasleak aktiboki inplikatu eta pentsamendu kritikoa sustatzen baditu, hobetu egin dezake bere ikaskuntza-esperientzia.

Hauetara eraginkorrak izan daitezkeen funtsezko ikuspegi pedagogiko batzuk:

- **Ezagutzan oinarritutako ikaskuntza:** Ikasleak bultzatzea galderak egitera, lehen eta bigarren mailako iturriak aztertzerako, eta erantzunak bilatzea ikerketaren eta ikerketaren bidez. Antzinako testu astronomikoak, artefaktuak eta artelanak aztertzerako aukera ematen dute, astronomia hainbat zibilizaziotan nola hauteman eta praktikatu zen ulertzeko.
- **Esku-lana:** Diseina itzazu esku-lanak antzinako behaketa edo esperimentu astronomikoak simulatzen dituzten jardueri buruz. Adibidez, ikasleek zeruko esferen ereduak sor ditzakete, edo eguzki-erlojuak erabil ditzakete antzinako zibilizazioek denbora nola neurtu eta zeruko gertaerak nola arakatu zituzten ulertzeko. Jarduera horiek astronomiaren iraganeko alderdi praktikoa sakonago ulertzea sustatzen dute.
- **Elkarlaneko ikaskuntza:** Talde-lana eta eztabaidak erraztea, ikasleek ideiak trukatzeko, aurkikuntzak partekatzeko eta antzinako astronomiari buruzko ezagutza taldean eraikitzeko. Taldeko proiektuak esleitzea, ikasleek berariazko zibilizazioak ikertu eta aurkezteko, talde-lana sustatuz eta aurkikuntza partekatuaren zentzua sustatuz.



- **Diziplina anitzeko ikuspegiak:** Astronomia beste diziplina batzuekin lotzea, hala nola historia, matematika, artea eta literatura. Azter ezazu nola eragin zuen antzinako ezagutza astronomikoak arkitektura-diseinuetan, erlijio-praktiketan eta kultura-sinesmenetan. Antzinako tresna astronomikoak aztertzea eta kontzeptu matematikoekin erlazionatzea edo zeruko behaketetan oinarritutako antzinako mito eta literaturekin konprometitzea.
- **Teknologiaren erabilera:** Baliabide digitalak, simulazio interaktiboak eta tour birtualak sartzea, ikasleei antzinako leku astronomiko eta artefaktuen murgiltze-esperientziak eskaintzeko. Errealitate birtualeko edo errealitate areagotuko tresnek ikasleak eraman ditzakete antzinako behatokitara, edo izar-mapa zaharrak esploratzeko aukera eman, astronomiaren ulermena modu erakargarriagoan hobetuz.
- **Gogoetazko eta esperientziatzko ikaskuntza:** Ikasleak beren ikaskuntza-esperientziei buruz gogoeta egitera bultzatzea, beren bizitzekin loturak egitera eta antzinako astronomiak unibertsoaren gaur egungo ulermenaren eraketan duen garrantzia kontuan hartzea bultzatzea. Ikasleak antzinako ezagutza astronomikoaren ondorio kultural, sozial eta zientifikoei buruz kritikoki pentsatzera bultzatzen dituzten eztabaida eta idazketa-jardueretan sartzea.

Ikuspegi pedagogiko horiek hartzean, hezitzaileek ikaskuntza-giro inguratzaileria eta murgilgarria sor dezakete, aurreko zibilizazioetan astronomiaren historia aberatsaren jakin-mina, pentsamendu kritikoa eta hautemate sakonagoa sustatuko dituen.

Jardueraren deskribapena

Hiru klaseko klase-proposamena da hau (50 minutu bakoitzak), 12 urteko ikasleentzat.

Konbinatu irakasleen azalpenak, Minecraft-en ariketak ordenagailuetan egiteko, konputagailurik gabeko taldekako jarduerak eta ikasleen ulermena ebaluatzeko jarduerak.

Ikasgaien egitura

50 minutuko 1. saioa

Ikasleei beren jakin-mina barneratzeko giro egokia sortu ondoren aurkezten diegu gaia, arestian aipatutako tresnak erabiliz.

Ikasle-talde bereziak osatzen ditugu.

Esleitu ikasleei antzinako zibilizazio espezifikoei eta horiek astronomiari egindako ekarpenei buruzko aurkezpen laburrak prestatzeko. Ikusizko laguntzak sartzera animatzea, hala nola irudiak edo diagramak, haien aurkezpenak laguntzeko. Informazioa zehaztasunez eta eraginkortasunez transmititzeko gaitasuna ebaluatzea.

50 minutuko saioen 2. aldia

Ikasleen aurkezpenak.



50 minutuko saioa

Ebaluazioa eta jarduerak. Minecraft Munduak bere ordenagailuetan.

Ikasgaiaren gida

12 urteko ikasleentzat hiru orduko proposamena da (50 minutu bakoitzak).

Konbinatu Minecraft-en azalpenak, tresnak, jarduerak eta ariketak ordenagailuetan egiteko.

Ikasketa-helburuak

Astronomiaren irakaskuntza iraganean ikasteko helburuek honako hauek izan ditzakete:

Ulermen historikoa: Astronomiak antzinako zibilizazioetan izan zuen garrantzia eta haren kulturaren, sinesmenetan eta eguneroko bizitzan izan zuen eragina ulertuko dituzte ikasleek.

Balorazio kulturala: Ikasleek aintzat hartuko dute antzinako praktika astronomikoen aniztasuna hainbat zibilizaziotan, hala nola egiptoarretan, grekoetan, maietan edo txinatarretan.

Ezagutza zientifikoak: Ikasleek astronomiaren oinarriko printzipioei buruz ikasiko dute, besteak beste, zeruko gorputzen mugimendua, konstelazioen kontzeptua, denboraren neurketa eta tresna astronomikoen garapena.

Behatzeko trebetasunak: Ikasleek behatzeko trebetasunak garatuko dituzte, izar-irudi zaharrak aztertuz, konstelazioak identifikatuz eta antzinako astronomoek zeruko gorputzak behatu eta arakatzeko erabiltzen dituzten metodoak ulertuz.

Pentsamendu kritikoa: Ikasleek pentsamendu kritikoan parte hartuko dute, antzinako praktika astronomikoen xedeak eta funtzioak aztertuz, haien atzean esanahi kulturala eta zientifikoak kontuan hartuz.

Testuinguru historikoa: Ikasleek antzinako ezagutza astronomikoa garatu zen testuinguru historikoa ulertzea lortuko dute, eskura dituzten teknologiak, sinesmen kulturalak eta beren behaketa eta interpretazioetan eragina izan zuten behar sozialak barne.

Astronomia modernoarekiko lotura: Ikasleek antzinako praktika astronomikoen eta egun modernoetako astronomiaren arteko loturak egingo dituzte, eta iraganeko zibilizazioek unibertsoaren gaur egungo ulermenera egindako ekarpenak eta legatuak ezagutuko dituzte.

Komunikatzeko trebetasunak: Ikasleek komunikazio eraginkorra praktikatu dute beren aurkikuntzak eztabaidatuz eta aurkeztuz, antzinako astronomiaren ulermena partekatuz eta antzinako praktika astronomikoen besteentzat duten garrantzia azalduz.



Gaiaren sarrera

"Gaur, denboran atzera egingo dugu, antzinako zibilizazioek ulertu zuten astronomiaren mundu liluragarria esploratzeko. Pentsa ezazue, oraingoz, gaur egun dugunaren oso bestelakoak zirela

teknologia eta ezagutza zientifikoa. Hala ere, baliabide mugatuak izan arren, antzinako kulturak liluratuta zeuden kosmosaren izarrekin eta misterioekin".

"Ikasgai honetan sakontzen dugun bitartean, antzinako zibilizazioek, hala nola egiptoarrek, grekoek, maiek eta txinatarrek, gaueko zerua zapaldu eta haien sekretuak aurkitu zituzten. Tradizio astronomiko aberatsak, behaketa berritzaileak eta haien eguneroko bizitzan zeruko ezagutza integrazteko moduak aztertuko ditugu".

"Zeruko gorputzek, eguzkiak, ilargiak eta izarrek beren kulturetan duten garrantziari buruz ikasiko dugu. Zeruan marraztu zituzten konstelazioen atzean dauden istorioak azalduko ditugu, baita nabigaziorako, nekazaritzarako, erlijio-erritualetarako eta jarraipen-denborarako erabili zituztenak ere. Garatu zituzten aparteko tresnak ezagutuko ditugu, hala nola eguzki-erlojuak, astrolabioak eta behatokiak, neurketa eta iragarpen zehatzak egiteko aukera eman zietenak".

"Ikasgaien murgiltzen garen heinean, haren lorpen astronomikoak, pentsalari aitzindariak eta urteetan zehar iraun duten erregistro astronomikoak aztertuko ditugu. Kosmosaren ulermenarekin lotutako kultura-sinesmenak eta -mitologiak aztertuko ditugu, eta haien mundu-ikuskerak zeruko erresumaren interpretazioak nola moldatu zituzten ikusiko dugu".

"Iraganean astronomiari buruz ikasitakoan, zientziaren, kulturaren eta historiaren arteko loturaren bidez gehiago hautematen dugu. Azter dezakegu antzinako jakintzak nola finkatu zituen unibertsoa gaur egun ulertzeko oinarriak eta nola jarraitzen duen inspiratzen eta eragiten astronomia modernoan".

"Ikasgai honetan, jardueren esku-lanak, eztabaida interaktiboak eta azterketa zirrargarriak egiteko konpromisoa hartuko dugu, astronomiaren antzinako munduari bizia emateko. Presta zaitez denboran atzera egiteko eta abentura zoragarri batean murgiltzeko, iraganeko zeruko mirariak argitzen ditugun bitartean!"

Irakaskuntza-tresnak

1. **Antzinako** astronomiarekin zerikusia duten irudi, bideo edo tramankuluak. Antzinako behatokiaren argazkiak, izar-mapak edo kultura desberdinek erabilitako tresna astronomikoak. Irudi horiek astronomo zaharren testuingurua eta lorpen nabarmenak ikusten laguntzen diete ikasleei.

2. **Astronomiaren** espiritua atzematen duten musika-iradokizunak:

Gustav Holst-en "Planetak": Orkestra-suite honek gure eguzki-sistemako planeta guztiak irudikatzen ditu, espazioan bidaia musikal bat eginez.

<https://www.1x.com/watch?v=Isic2Z2e2xs>

Richard Strauss-en "También Sprach Zarathustra": Konposizio ahaltzu eta dramatiko hori askotan espazio-esplorazioarekin lotuta dago, eta ezaguna izan zen "2001: Odisea espaziala".

<https://www.1x.com/watch?v=Szdziw4tl9o>

David Bowieren "Rareza espaziala": Tom Maiorra izeneko astronauta baten istorioa kontatzen du kanta ikoniko honek, baita espazioan izandako esperientziak ere. Espazioko bidaiarekin lotutako harridura eta harridura atzematen ditu.

<https://www.1x.com/watch?v=iyrh4apXD0>



Claude Debussy-ren "Clair de Lune": Piano-pieza eder honek giro lasaia eta amestua gogorarazten du, sarritan ilargiaren lasaitasunarekin alderatuta.

<https://www.1x.com/watch?v=WNcsGOGORATU IAKw>

Elton Johnen "Rocketman": Abesti eraikitzaile honek izarren xarmaz eta magiaz hitz egiten du, eta entzuleak animatzen ditu inspiratzen duten harridura eta abenturaren zentzua besarkatzera.

<https://www.1x.com/watch?v=Dt VBΣ6ThDk>

Egin hegari ilargira" Frank Sinatraren eskutik: Kanta klasiko horrek, sarritan espazio-esplorazioarekin eta Apolo misioekin lotuta, Lurraren mugetatik haratago bidaiatzeko eta kosmosaren mirariak esploratzeko gogoia adierazten du.

<https://www.1x.com/watch?v=ZEcqHA7dbwM>

Musika-pieza horiek ikasgaietan, aurkezpenetan edo jardueretan sar daitezke, atmosfera hobetzeko eta astronomiari buruzko jakin-mina pizteko.

3. Erabil daitezkeen zenbait **aurkezpen egoki**

Astronomiaren historia <https://www.1x.com/watch?v=RVXFrHIRU.COM xm80>

Astronomiaren historia 1. zatia: Zeruko esfera eta lehen oharrak

<https://www.1x.com/watch?v=M2M7zSh7YFI&t=75s>

Greziarrek bazekiten Lurra esferikoa dela' Physical Science

<https://www.1x.com/watch?v=51xDRPvOYc>

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

1. mundua - Behatokia

Zk.	Gaiak	1. jarduera	Merkantziaren izendapena
1	Astronomia kulturean	Eraikuntza-erronka	Astronomo nagusiak Antzinako Astronomia Behatokia osatu eta osatzeko eskatu dio jokalaritari. Antzinako zibilizazioek erabiltzen duten batean oinarrituko da Behatokia.

Ebaluaziorako ideiak

Galdetegia: Astronomia iraganean

1. atala: Aukera anizkoitza

1.- Nork hobetu zuen teleskopioa, eta aurkikuntza asko egin zituen planeten eta izarren inguruan harekin?

- A) Tolomeo
- B) Koperniko
- C) Galileo



2.- Antzinako zein zibilizaziok eraiki zituen piramide izeneko harrizko egitura izugarriak, zenbait izarrekin lerrotatuak?

- A) Grekoak
- B) Egiptoarrak
- C) Erromatarak

3.- Zertarako erabili da Ipar Izarra, Polaris izenekoa?

- A) Nabigazioa
- B) Ezer ez
- C) Pintura

4.- Stonehenge, Ingalaterrako monumentu zaharra, honakoetarako erabili zuten ziur aski:

- A) Antzerki lanak
- B) Izarrei eta eguzkiari begira
- C) Lo egitea

5.- Antzinako maien izenak:

- A) Ehiza-teknikak
- B) Abestiak
- C) Egutegi aurreratuko sistema

6.- Zer planetak du izena Planeta Gorriak?

- A) Merkurioa
- B) Marte
- C) Jupiter

7.- Antzina, jendeak uste zuen eguzki-eklipse batek esanahi hau zuela:

- A) Jainkoak haserre zeuden
- B) Eguzkia siesta bat hartzen ari zen
- C) Ilargia desagertu egin zen

8.- Antzinako grekoek planetei deitu zieten:

- A) Zure elikagai gogokenak
- B) Animaliak
- C) Jainkoak eta jainkosak

9.- Horietako zein EZ da astronomian aztertutako objektua?

- A) Izarra
- B) Planeta
- C) Ostadarra

10.- Aspaldi, txinatarrek eklipseak eta etorkizuna iragartzeko erabili zuten?

- A) Egutegi zaharrak
- B) Dragoi-ipuinak
- C) Ispilu magikoak

Erantzunak:

- 1.- C) Galileo
- 2.- B) Egiptoarrak
- 3.- A) Nabigazioa
- 4.- B) Izarrak eta eguzkia behatuz
- 5.- C) Egutegi aurreratuko sistema
- 6.- B) Marte



- 7.- A) Jainkoak haserretuta zeuden
- 8.- C) Jainkoak eta jainkosak
- 9.- C) Ostadarra
- 10.- A) Egutegi zaharrak

2. atala: Egia ala gezurra

- *Antzinako grekoek uste zuten Lurra unibertsoaren erdigunea zela.*

Erantzuna: Egia (Oharra: Antzinako astronomo greko batzuek, hala nola Tolomeok, proposatutako eredu geozentrikoa da hori. Hala ere, merezi du esatea antzinako greko guztiek ez zutela hori sinetsi, Aristarchusek proposatutako eredu heliozentrikoak frogatzen duen bezala.)

- *Antzinako erromatarrek teleskopioa asmatu zuten.*

Erantzuna: Faltsua (Teleskopioa askoz geroago asmatu zuten, XVII. mendearen hasieran).

- *Antzinako Egiptoko astronomiak zeregin nabarmena izan zuen erlijio- eta mitologia-sinesmenetan.*

Erantzuna: Egia

- *Antzinako maiek uste zuten Ilargia zilarrez egina zegoela.*

Erantzuna: Gezurra

- *Antzinako astronomo txinatarrek behaketa astronomikoetan oinarritutako egutegi-sistema sofistikatu bat garatu zuten.*

Erantzuna: Egia

3. atala: Parekatzea

Galileo - (i) Teleskopio bat erabiltzen du zerua begiratzeko
Neil Armstrong - (ii) Ilargian ibiltzen lehena
Koperniko - (iii) Eguzkia erdigunea dela esan zuen, ez Lurra
Hubble - (iv) Haren ondoren izendatutako teleskopio espazial ezagun bat du

4. atala: Erantzun laburra

- Astronomia zaharrak eguneroko bizitzan duen aplikazio praktikoa azaltzea.
- Bilatu izen bat behatoki zahar edo berri bat eta haren esanahia.
- Deskribatu labur "Long Count" maien egutegiaren helburua.
- Zer garrantzi izan zuen astrolabioak antzinako astronomian?



Erantzunak aldatu egingo dira.

Minecrafterez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

- Proiektu sortzaileak: Aukera ematen die ikasleei gaia ulertzen dutela erakusteko, proiektu sortzaileen bidez, hala nola arte-lanak, dioramak edo astronomia zaharrearaino oinarritutako istorio idatziak. Haien sormena, originaltasuna eta subjektuaren ulermena benetan nola komunikatzen duten ebaluatzea.
- Gaitasunen behaketaren ebaluazioa: Egin ezazu jarduera bat non ikasleek mapetako irudiak edo izar zaharren konstelazioak jasoko baitituzte, eta izarrak edo patroia espezifikoak identifikatzeko eskatuko zaie. Ebalua itzazu irudien artean loturak egiteko eta astronomia zaharraz jabetzeko dituzun trebetasunak.
- Eztabaidak eta eztabaidak: Sartu ikasleak gelako eztabaidetan edo antzinako astronomiarekin zerikusia duten gai eztabaidagarri edo esanguratsuei buruzko eztabaidetan. Frogak aurkeztera eta argudioak ematera animatzea. Pentsamenduak antolatzeke, beste batzuei entzuteke eta argudio arrazoituak eraikitzeke gaitasuna ebaluatzea.



Ikasgai-planak

7.2 Eguzki-sistema

Jardueraren deskribapena

Sei klaseko klase-proposamena da hau (50 minutuko 2 eskola) 10 urteko ikasleentzat.

Irakasleen azalpenak eta Minecraft-en ariketak konbinatzen ditu, ordenagailuetan egiteko.

Kapitulu honetan, bidaia liluragarri bati ekingo diogu gure eguzki-sisteman barrena. Hasteko, barne-planetak aztertuko ditugu, Merkurio, Artizarra, Lurra eta Marte barne, eta haien ezaugarri eta ezaugarri bakarrak eztabaidatuko ditugu. Gero, kanpoko planetarantz joko dugu, hala nola Jupiter, Saturno, Urano eta Neptunorantz, eta haien atmosfera eta ilargi intrigagarriei buruz ikasiko dugu. Gorputz txikien erreinuan ere sakonduko dugu, hala nola asteroideak, kometak eta planeta nanoak, eta Eguzki Sisteman duten zeregina ulertuko dugu. Azkenik, meteorito eta meteoritoen fenomenoak joko ditugu, nondik datozen eta Lurrean duten eragina azalduz. Kapitulu honen bidez, ikasleek gure bizilagun kosmikoak eta bertako biztanleak osorik ulertuko dituzte.

Ikasgaien egitura

1. eguna: Barne-planeten hastapenak. Lurra eta Marte (50 minutu)

- Sarrera (10 minutu): Hasi gela Eguzki Sistemaren eta Barne Planeten kontzeptuari buruzko sarrera labur batekin. Azal ezazu zergatik deitzen diren planeta "lurtar" edo "harritsu".
- Lurra (15 minutu): Has gaitzen gure planetarekin, Lurrarekin. Tamaina, atmosfera eta bizitzari laguntzeko gaitasuna eztabaidatzen ditu. Uraren presentzia eta Eguzkitik duen distantziaren garrantzia azpimarratzea.
- Marte (15 minutu): Aurkeztu Marte, Eguzkiaren laugarren planeta. Tamaina, atmosfera mehea eta gainazalaren ezaugarriak eztabaidatzen ditu. Hitz egin Marteko iraganeko eta etorkizuneko bizitzaz.
- Jarduera (10 minutu): jarduera Minecraft-en.

2. eguna: Merkurio & Artizarra eta barne-planeten berrikuspena

- Merkurio (15 minutu): Sartu Merkurio, Eguzkitik hurbilen dagoen planeta. Haren tamaina, ilargirik eza eta egunaren eta gauaren arteko tenperatura-aldaketak eztabaidatzen ditu. Minecraft erabiltzen du planeta ikusten laguntzeko.
- Artizarra (15 minutu): Zatoz Artizarra, Eguzkitik dagoen bigarren planetara. Tamaina, atmosfera lodi eta arrea eta gainazalaren ezaugarriak eztabaidatzen ditu. Azaldu zergatik den Lurraren "planeta anaia", baina zergatik den askoz beroagoa.



- Berrikuspena (15 minutu): Berrikusi barneko lau planeten ezaugarri nagusiak. Erabili Minecraft tamaina, ilargi kopurua eta bestelako ezaugarri bakarrak alderatzeko.

3. eguna: Kanpoko planeten sarrera. Jupiter eta Saturno (50 minutu)

- Sarrera (10 minutu): Hasi gela Kanpoko Planeten kontzeptuari buruzko sarrera labur batekin. Kontzeptu horri "gasaren erraldoiak" ere esaten zaio. Tamaina esanguratsua eta gas-konposizioa azaltzea.
- Jupiter (15 minutu): Has gaitzen Jupiterrekin, gure eguzki-sistemako planetarik handienarekin. Tamaina, eremu magnetiko indartsua, ilargi asko eta Orban Gorri Handia bereizgarria eztabaidatzen ditu. Eguzkiaren distantziaren garrantzia azpimarratzea.
- Saturno (15 minutu): Sartu Saturno, bigarren planeta handiena. Tamaina, eraztun-sistema eta ilargi asko eztabaidatzen ditu. Aipatu haien ilargi batzuen ezaugarri bakarrak, hala nola Titán eta Encélado.
- Jarduera (10 minutu): jarduera Minecraft-en. Ikasleek Jupiter eta Saturnoren ereduak azter ditzakete, eta haien tamaina eta ezaugarri bakarrak ikus ditzakete.

4. eguna: Urano & Neptuno eta kanpoko planeten berrikuspena

- Urano (15 minutu): Sartu Urano, Eguzkiaren zazpigarren planeta. Tamaina, ezohiko inklinazioa, eraztun ahuleko sistema eta ilargiak eztabaidatzen ditu. Erabili bideoak eta irudiak planeta ikusten laguntzeko.
- Neptuno (15 minutu): Zatoz Neptunora, Eguzkiaren zortzigarren planeta ezagunenera. Tamaina, haize bortitzak, puntu ilunak eta ilargiak eztabaidatzen ditu. Azaldu zergatik jotzen den "izotzeko erraldoia".
- Berrikuspena (15 minutu): Berrikusi kanpoko lau planeten ezaugarri nagusiak. Alderatu tamaina, ilargi kopurua, eraztun-sistemak eta bestelako ezaugarri bakarrak. Ikasleek Uranoren eta Neptunoren ereduak azter ditzakete, haien tamaina eta ezaugarri bakarrak aztertuz.

5. eguna: Planeta txikiei buruzko sarrera. Asteroideak eta gorputz txikiak (50 minutu)

- Sarrera (10 minutu): Hasteko, planeta txikien kontzeptuari buruzko sarrera labur bat egingo dugu. Eguzkiaren orbitan dauden baina planetak eta kometak ez diren objektuak sartzen dira eguzki-sisteman. Eris eta Pluton bezalako planeta txiki famatuak eztabaidatzea eta haien ezaugarriak eta sailkapenaren inguruko eztabaida azaltzea.
- Asteroideak (15 minutu): Asteroideekin hasten da, eta konposizioa, tamaina eta kokapena eztabaidatzen ditu, batez ere Marteren eta Jupiterren arteko Asteroide Gerrikoan. Asteroide famatu batzuk nabarmentzen dira, hala nola Ceres eta Vesta.
- Planeta txikiak (15 minutu): Sartu gorputz txikiak gure eguzki-sisteman. Azaldu zer asteroide eta planeta diren eta non dauden normalean.
- Jarduera (10 minutu): Jarduera honetan, ikasleek asteroide baten eta planeta txiki baten ereduak azter ditzakete, tamainan eta konposizioan dituzten desberdintasunak aztertuz.



6. eguna: Kometak, meteoritoak, meteoritoak eta gorputz txikien azterketa

- Kometak (10 minutu): Kometak sartzen ditu, haien izotz- eta arroka-osaera, orbitak eta Eguzkira hurbiltzen diren itsasgarrien fenomenoak eztabaidatuz. Halley kometak eta NEOWISE kometak ospetsuak bilatzen ditu.
- Meteoritoak eta meteoritoak (10 minutu): Meteoritoen eta meteoritoen kontzeptuak sartzea. Azaldu haien arteko aldea, meteoritoak zeruan ikusten ditugun argi-izpiak direla asteroide-pieza txiki bat edo kometak bat Lurraren atmosferan sartzen denean, eta meteoritoak Lurraren azalera iristen diren horien hondakinak direla. Eztabaidatu meteorito-dutxak eta meteorito ospetsuak.
- Berrikuspena (20 minutu): Berrikusi asteroideen, planeta txikien, kometen, meteoritoen eta meteoritoen funtsezko ezaugarriak. Erabili Minecraft tamaina, konposizio eta bestelako ezaugarri bakarrak alderatzeko. Ikasleek kometak, meteoritoak eta meteoritoaren ereduak azter ditzakete, haien arteko desberdintasunak aztertuz.
- Jarduera (10 minutu): Jarduera honetan, ikasleek meteorito-jasa baten itxura egin dezakete eta lurrean lurreratu diren meteoritoak aurkitu.

Ikasketa-helburuak

- Barneko planetak **identifikatzea eta deskribatzea**: Ikasleek barruko lau planetak (Merkurio, Artizarra, Lurra eta Marte) izendatzeko eta haien oinarriko ezaugarriak deskribatzeko aukera izan behar dute, haien tamaina, konposizioa eta kristal-kopurua barne. Ulertu behar dute zergatik deitzen zaien planeta horiei "lurrezko" planeta, eta nola bereizten diren kanpoko planetekin.
- **Barne-planeta bakoitzaren ezaugarri bakarrak ulertzea**: Ikasleek gai izan behar dute barne-planeta bakoitzaren ezaugarri bakarrak identifikatzeko, hala nola Merkurioren muturreko tenperatura-gorabeherak, atmosferaren ezaugarri lodiak eta Artizarren azalera, Lurraren bizi-euskarriaren baldintzak eta Martek iraganeko eta etorkizuneko bizitzarako duen potentziala. Gure eguzki-sisteman planeta bakoitzak duen aniztasuna eta bereizitasuna balioesten lagunduko die helburu horrek ikasleei.
- **Kanpoko planeten identifikazioa eta deskribapena**: Ikasleek aukera izan behar dute kanpoko lau planetak izendatzeko (Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno) eta haien oinarriko ezaugarriak deskribatzeko, haien tamaina, konposizioa eta ilargi kopurua barne. Ulertu beharko lukete zergatik deitzen zaien "gasaren erraldoi" planeta horiei, eta nola bereizten diren barruko planetekin.
- **Kanpoko planeta bakoitzaren ezaugarri bakarrak ulertzea**: Ikasleek gai izan behar dute kanpoko planeta bakoitzaren ezaugarri bakarrak identifikatzeko, hala nola Jupiterren Orban Gorri Handia, Saturnoren eraztun-sistema, Uranoren ezohiko inklinazioa eta Neptunoren haize bortitzak. Gure eguzki-sisteman planeta bakoitzak duen aniztasuna eta bereizitasuna balioesten lagunduko die helburu horrek ikasleei.
- **Planeta txikiak identifikatzea eta deskribatzea**: Ikasleek planeta txikien oinarriko ezaugarriak izendatu eta deskribatu ahal izango dituzte, haien tamaina, osaera eta eguzki-sistemako kokapena barne. Planeta txikien sailkapenaren inguruko eztabaida ulertu behar dute.
- **Planeta txikien ezaugarri bakarrak ulertzea**: Ikasleek gai izan behar dute planeta txikien ezaugarri bakarrak identifikatzeko, hala nola Erisen inklinazio orbital handia eta



Plutonen bihotz itxurako glaziarra. Helburu horrek lagunduko die ikasleei gure eguzki-sistemako planeta txikien aniztasuna eta berezitasuna ikusten.

- **Gorputz txikien identifikazioa eta deskribapena:** Ikasleek gorputz txikien oinarriko ezaugarriak izendatu eta deskribatu ahal izango dituzte, hala nola asteroideak, kometak, meteoritoak eta meteoritoak, haien tamaina, osaera eta kokapen tipikoak barne.
- **Gorputz txikien ezaugarri eta fenomeno bakarrak ulertzea:** Ikasleek gorputz txikiagoekin lotutako ezaugarri eta fenomeno bakarrak identifikatu ahal izango dituzte, hala nola kometa baten isatsa, meteorito baten distira eta meteorito baten eragina. Lurretik fenomeno horiek nola ikusten diren ere ulertu behar dute. Helburu horrek lagundu egingo die ikasleei gorputz txikien aniztasuna eta berezitasuna gure eguzki-sisteman hautematen.

Gaiaren sarrera

Ongi etorri, astronomo gazteak, eguzki-sisteman zehar egingo dugun bidaia zirraragarria! Gure Eguzki Sistema leku zabala da, lilugarria, zeruko gorputzez betea: gure planeta, Lurra, gasaren erraldoiak (Jupiter eta Saturno, adibidez), baita kanpoko eguzki-sistemako erresuma izoztuak ere. Gas-planeta harritsuak eta erraldoiak, planeta eta kometa txikiak eta gure auzo kosmikoaren inguruko meteoritoak eta asteroideak aztertuko ditugu. Zeruko gorputz horietako bakoitzaren ezaugarri bakarrak ikasiko ditugu, eta Eguzki Sistemaren eskema handian duten tokia ulertuko dugu. Beraz, lasaitu eta prestatu mundu honetatik kanpo dagoen abentura baterako!

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

2. mundua - Eguzki-sistema

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
3	Eguzki-sistema	Eraikuntza-erronka	Galdera-erantzunak	Behatokia finkatu ondoren, eguzki-sistemaren erreplika txiki bat egiteko eskatuko zaio jokalariari. Horretarako, planetek egiten dituzten elementuetan (Eg. Marterako hareharri gorria bilduko dute). Ezaugarri asko dituzten planetetarako material ugari lortzeko eskatuko zaie (adibidez, Elementu bat Saturnoren gorputzarentzat, beste bat haren eraztunentzat). Elementuak elementu ezezagun gisa ager daitezke, eta jokalariak detektagailu baten bidez exekutatu beharko ditu, haien izaera ulertzeko. Planeta guztiak sortu ondoren (makina batean elementu zuzenak konbinatuz), eguzki-sistemaren ereduaren puntu egokian jarri beharko dituzte.
4	Eguzki-sistema	Galdera-erantzunak		Planetak mailakatuak izango dira eta beren alderdi bakarrak izango dituzte, hala nola eraztunak eta ilargiak. Jokalariak begiratu eta astronomoek egindako galdera sorta bati erantzun beharko dio (adib.: Zenbat ilargi daude Jupiterren? Zer planeta da Eguzkitik hurbilen dagoena? Eta abar)
5	Eguzki-sistemaren eskalak	Miaketa		Galdera sortari erantzunez, astronomoak sari bat emango dio ikasleari. Jantzi espazial bat jaso eta erabili ondoren, ikasleak botoi bat sakatuko du Tele garraiatzeko, Eguzkiaren ondoan. Astronomoaren elkarriketa bat agertuko da, eta esango du distantzia horretan Lurra hain dela txikia, ezen



ikasleak bere eskuetan euts lezakeela. Lurraren blokea ikaslearen eskuan agertuko da, konparazioa erakusteko.

Ebaluaziorako ideiak

Kapitulu hau bukatutakoan aurkeztuko da, oro har, eta Bing Image edo Ideogramen sorgailua sortuko da eguzki-sistemako elementuak sortzeko.

Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

- Aurkezpena, oro har (edo bestela), kapitulu hau bukatutakoan, Bing Image edo Ideogramen sorgailua sortuz, eguzki-sistemako elementuak sortzeko.
- NASAren eguzki-sistema esploratzeko webgunea. Planeta bakoitzari buruzko informazio zehatza ematen du, haren tamaina, atmosfera eta ezaugarri bakarrak barne.

<https://solarly.nasa.gov/planet/overview/>



Ikasgai-planak

7.3 Urtaroak esploratzen

60 minutu inguruko saioa

Ikasgaiaren gida

Ikasketa-helburuak

1. Urtaroen kontzeptua eta haien eragileak ulertzea.
2. Lau urtaroak identifikatzea eta bakoitzaren ezaugarriak deskribatzea.
3. Lurraren inklinazioaren eta denboraldi aldakorren arteko erlazioa ezagutzea
4. Lurrak Eguzkiaren inguruan egiten duen orbita-ibilbidean duen inklinazio axiala ulertzea, eta iparraldeko eta hegoaldeko hemisferioetan kontrako urtaroak sortzea.
5. Urtaro aldakorrek klimari, eguneko argiari eta jardueri nola eragiten dieten azaltzea.
6. Estazioek landare- eta animalia-bizitzan duten eragina aztertzea.
7. Solstizio- eta ekinozio-gertaerak egutegi astronomikoan.

Gaiaren sarrera

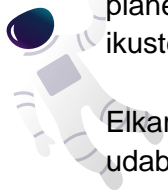
Ongi etorri, astronomo gazteak, bidaia zirrargarri batera urtaroen misterioetan barrena! Inoiz pentsatu duzue zergatik aldatzen den klima urtean zehar? Zergatik esperimintatzen ditugu uda beroak eta negu hotzak? Gaur, abentura astronomiko bati ekingo diogu, fenomeno liluragarri horien sekretuak argitzeko.'

Gure planeta, Lurra, ez da espazioan flotatzen ari den arroka hutsa. Zeruko objektu bikaina da, bere ezaugarri bereziak dituena. Lurraren alderdi liluragarrienetako bat Eguzkiarekin, gure izarrik hurbilenarekin, elkarreraginean aritzeko modua da, urtaroetako dantza magikoa sortzeko.

Imajina ezazue ballet kosmiko eder bat, Lurra Eguzkiaren inguruan biraka eta biraka dabilena, gure ingurunearen eraldaketa liluragarria eragiten duena. Elkarrekin bidaiatzen dugun bitartean, ballet kosmiko horrek gure eguneroko bizitzari forma ematen diola eta esperimintatzen ditugun denboraldi bikainak sortzen dituela ikusiko dugu.

Gure ikasgai, Lurraren ardatz inklinatuari buruz ikasiko dugu, eta ikusiko dugu inklinazio txiki hori funtsezkoa dela urtaroen aldaketan. Ikusiko dugunez, inklinazio horren ondorioz, gure planetaren zati batzuek eguzki-argi kantitate desberdinak jasotzen dituzte urte osoan, eta, beraz, ikusten ditugun baldintza klimatikoetan.

Elkarrekin ikusiko ditugu Lurraren orbitak Eguzkiaren inguruan dituen sekretuak, haren iraultzak udaberriko, udako, udazkeneko (udazkena) eta neguko ziklo erritmikoa sortzen duela ulertuta.



Eguzkiaren argiak Lurreko atmosferarekin elkarreraginean nola jarduten duen argituko dugu, tenperaturetan, eguneko argiaren iraupenean eta gure inguruko naturaren portaeran eraginez.

Presta daude urtaroen misterioetan sakontzeko? Presta zaitez Lurraren eta Eguzkiaren arteko harreman liluragarria aztertzeko, gure munduari forma ematen dioten aldaketek arduratzen den koreografia kosmikoa argitu ahala.

Presta zaitez urtaroetako ballet liluragarria ikusteko, zientzia eta natura sinfonia liluragarri batean batzen baitira. Ikasgai honen amaieran, hobeto ulertuko dituzte jokoan dauden indar astronomikoak eta gure bizitzak etengabe aldatzen laguntzen dutela.

Beraz, has gaitzen zeruko abentura honetan, eta argitu ditzagun elkarrekin urtaroen sekretuak! Presta zaitezte gure dantza kosmikoaren zoragarriekin harritzeko, inspiratzeko eta hunkitzeko.

Ikasgaiaren deskribapena:

1. Sarrera (5 minutu)
 - Ikasleak inplikatzeari, galdera hau eginez: "Zergatik da negua Ipar hemisferioan uda denean, eta alderantziz?"
 - Ikasleen erantzunak eztabaidatzea eta estazioei buruz alde zuzenetik duten ezagutza lortzea.
 - Azaldu ikasgai honetan urtaroen kontzeptua aztertuko dutela eta zergatik gertatzen diren jakingo dutela.
2. Urtaro-aldaketak eta Lurraren inklinazioa (15 minutu)
 - Lurraren inklinazioa eta estazio aldakorrekiko erlazioa azaltzen dituen YouTube-ren bideo labur bat erakusten du. Bideo gomendatua: "Seasons and the Earth's Tilt" California Academy of Sciences (esteka: <https://www.1x.com/watch?v=WgHmqv-UbQ>)
 - Bideoa ikusi ondoren, klase-eztabaida bat egitea, funtsezko puntuak indartzeko eta edozein zalantza edo galdera argitzeko.
3. Lau urtaroen ezaugarriak (10 minutu)
 - Lau urtaroak irudikatzen dituzten irudi edo bideo laburrak erakustea eta bakoitzaren ezaugarri bereizgarriak eztabaidatzea (tenperatura, klima, eguneko argi-orduak, jarduerak, etab.).
 - Erabili benetako baliabideen esteka bat, hala nola web gune bat edo argazki-galeria bat, denboraldi bakoitzeko adibideak arakatzeko. Gomendatutako baliabideak: NASAren "Lurraren Behatokiaren" webgunea (Lotura: <https://irakasleaGov/>)
 - Animatu ikasleak oharrak hartzera edo antolatzaile grafiko bat sortzera denboraldi bakoitzari buruzko informazioa erregistratzeko.
4. Estazioek eguraldian eta eguneko argian duten eragina (10 minutu)
 - YouTube-ren bideo bat erakusten du, urtaroek eredu klimatikoak eta eguneko argi-kantitateari nola eragiten dieten azaltzen duena. Bideo gomendatua: "Geltokiak: All



about Weather" Harmony Square (Lotura:

<https://www.1x.com/watch?v=XxELVix36tI>)

- Sartu ikasleak bideoaren edukiari buruzko eztabaida labur batean, eta nabarmendu denboraldien, klimaren eta eguneko argiaren arteko harremana.

5. Estazioak eta landare-/animalia-bizitza (10 minutu)

- Estazioek landareen eta animalien hazkunderan, portaeran eta egokitzapenetan nola eragiten duten eztabaidatzen du.
- Erabili benetako bitartekoen lotura bat, hala nola basa-bizitzari buruzko dokumentala edo web gune interaktiboa, mundu naturaleko urtaro-aldaketen adibideak aztertzeko. Gomendatutako baliabideak: Harmony Square, Climate and Seasons (esteka: <https://www.1x.com/watch?v=o54YudenNo>. 0.
- Gelako eztabaida bultzatzea, ikasleak beren oharrak eta ideiak partekatzerantz animatuz.

6. Jarduera bereiziak (10 minutu)

- Ikasleei beren gaitasun eta interesen arabera jarduera bereiziak eskaintzea. Jarduera horietan honako hauek sartzen ahal dira:
 - Urtaro bakoitzak irudikatzen dituen marrazki edo kolorazioko lan orriak.
 - Idatzi paragrafo labur bat gogokoen duten denboraldia eta zergatik gustatzen zaien azaltzeko.
 - Denboraldi jakin bat irudikatzen duen diorama edo collagea sortzea.
 - Garai aldakorak nola ospatzen dituzten ikertzeko eta aurkikuntzak aurkezteko.
 - Ikasleak animatzea beren jarduera bukatuak erakustera eta beren lana klasearekin partekatzerantz.

Ebaluaziorako ideiak

1. zatia: Aukera anizkoitza

1. Zergatik ditugu urtaro desberdinak Lurrean?

- a) Mareen eraginez
- b) Lurrak Eguzkia zeharkatzen duelako
- c) Ilargia Lurrean zehar ibiltzen delako
- d) Lurraren ardatza inklinatuta dagoelako

Erantzun zuzena: d) Lurraren ardatza inklinatuta dagoelako

2. Zein urtarotan bizi da Ipar hemisferioa egunik luzeenetan eta gaurik laburrenetan?

- a) Udaberria
- b) Uda
- c) Erortzea
- d) Negua

Erantzun zuzena: b) Uda



2. zatia: Hutsuneak bete (erantzun zuzenak Interneten bilatu)

- Ipar hemisferioko udako solstizioa _____ egunean gertatzen da.
Erantzun zuzena: Ekainaren 21a (edo data horren inguruan)
- Udazkeneko ekinozioan, egunak eta gauak gutxi gorabehera _____ irauten dute.
Erantzun zuzena: berdin
- Lurraren ardatzaren inklinazioa _____ gradu ingurukoa da.
Erantzun zuzena: 23,5 gradu

3. zatia: Erantzun laburra

- Azaldu zergatik aldatzen diren urtaroak ipar eta hego hemisferioetan.
- Deskriba ezazu solstizioen eta ekinozioen arteko aldea.

4. zatia: Jarduera praktikoa

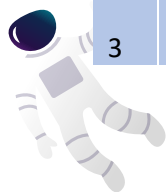
- Sor ezazu ikusizko irudikapen bat (marraskia, diagrama edo eredu), Lurraren ardatzaren inklinazioa eta urtaroei nola eragiten dien erakusten duena.

Oharra: Ikasle gazteenentzat, eman orientazioa eta laguntza osagarriak, behar den neurrian.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

1. mundua - Behatokia

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
3	Konstelazioak/Tresnak	Ihes-gela	Puzlearen ebazpena	Jokalariak ganbera bat jasotzen du aurreko jarduerak egiteagatik. Ondoren, 4 denboraldiak adierazten dituzten lau gela desberdinetan aurkitutako konstelazioen argazkiak ateratzeko eskatzen zaio, eta, beraz, konstelazio desberdinak dituzte (adibidez, udako aretoan, Eskorpio konstelazioa ikusgai egongo da). Gela bakoitzera sartzeko, konstelazioei buruzko galdera batzuei erantzun beharko diete (noiz behatu, zer hemisferiotan, etab.).). Buru-hausgarri batzuek uzta ere ekarriko dute (adibidez, udan landatuko den landare baten laborea udako aretoan bildu beharko da hurrengo atea egiteko).



Minecraft-**ez gain, urtaroei buruzko ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak.**

1. Errealitate birtualarekin esperientziak: Errealitate birtualeko esperientzia bat sortzea, ikasleek hainbat urtaro aztertzeko aukera izan dezaten. Eguraldiaren aldaketak, hostoak eta denboraldi bakoitzeko jarduerak ikus ditzakete.
2. Mapa meteorologiko interaktiboak: Erabili mapa meteorologiko interaktiboak denboraldi bakoitzeko eredu meteorologikoen berri emateko ikasleei. Ikasleek mapak aztertu, ereduak identifikatu eta hurrengo baldintza meteorologikoei buruzko iragarpenak egin ditzakete.
3. Urtaroko artearen proiektua: Animatu ikasleak denboraldi bakoitzeko artelanak sortzera. Hainbat baliabide erabil ditzakete, hala nola pintura, collagea edo arte digitala. Koloreak, gogo-aldarteak eta denboraldi bakoitzeko elementu bakarrak harrapa daitezke.
4. Urtaroko poesia errezitaldia: Ikasleek beren poesia idatzi eta egin dezaten urtaroei buruz. Hainbat forma eta teknika poetikoekin esperimentatu dezakete, urtaro bakoitzari lotutako pentsamenduak, emozioak eta behaketak adierazteko.
5. Sasoiko lorezaintza: Ezarri lorategi txiki bat edo landatzeko kaxak, ikasleek sasoiko landareak landatu eta ikus ditzaten. Landareen bizi-zikloari, urtaroei hazkundean duten eraginari eta lorezaintzako urte-sasoiko praktiken garrantziari buruz ikas dezakete.
6. Urtaroko argazkigintzaren erronka: Denboraldi bakoitzeko esentzia argazkiaren bidez harrapatuzera bultzatu ikasleak. Oinarrizko argazki-aholkuak eta -teknikak ematea. Argazki onenak partekatu eta irudi bakoitzak denboraldi jakin bat nola irudikatzen duen azal dezakete.
7. Urtaroko zientzia-esperimentuak: Urtaroko fenomenoak frogatzen dituzten esperimentu zientifikoei buruzko esku-lanak egitea. Adibidez, aztertu hainbat urtarotako izotz urtze, edo aztertu tenperaturaren eta eguzki-argiaren efektuak landareen hazkundean.
8. Urtaroko narrazioaren podcast-a: Sortu ikasleek denboraldiko ipuinen podcast bat, denboraldi bakoitzeko istorioak, kondairak edo esperientzia pertsonalak partekatzeko. Soinu-efektuak eta sakoneko musika erants ditzakete, istorioak kontatzeko esperientzia hobetzeko.
9. Urtaroko modaren desfilea: Antolatu urtaroko moda-ikuskitzuna bat, ikasleek hainbat urtarotan inspiratutako jantziak diseinatu eta erakusteko. Urtaro bakoitzari lotutako koloreak, ehundurak eta patrioiak izan ditzakete diseinuan.
10. Sasoiko sukaldaritza: Garaian garaiko osagaiak eta errezetak erabiltzen hastea. Presta itzazu jakiak osagaiekin, denboraldi zehatzetan erabili ohi direnak. Nutrizioari, sukaldaritzako trebetasunei eta garaiko elikagaien esanahi kulturalari buruz ikas dezakete.



Ikasgai-planak

7.4 Ilargi-faseak eta mareak

60 minutu inguruko saioa

Ikasketa-helburuak

1. Ilargi-faseen kontzeptua eta Ilargiaren, Lurraren eta Eguzkiaren posizioekin duen erlazioa ulertzea.
2. Ilargiaren faseak identifikatu eta deskribatzea: ilberria, ilgora, ilargi-laurdena, ilargi konkorduna eta ilargi bete.
3. Ilargi-faseen kausak eta ondorioak azaltzea, mareak barne.
4. Benetako komunikabideak eta ikusizko irudikapenak aztertzea, ilargi-faseak hobeto ulertzeko.
5. Jarduera bereizietan parte hartzea, trebetasun guztietako ikasleak egokitzeko.

Gaiaren sarrera

Ongi etorri berriro, astronomo gazteak! Presta zaitetz zeruko abentura bati ekiteko. Ilargi-faseen mundu misteriotsuan barrena bidaiatuko duzu. Imajina ezazue gaueko zerura begiratzea, ilargia, gure lagun argitsua, dantzak eta eraldaketak dauden lekura, aurpegia beti aldatzen dela erakutsiz. Inoiz pentsatu duzue zergatik agertzen den Ilargia desberdina gauero? Presta zaitetz zeruko ikuskizun honen sekretuak desblokeatzeko, astronomiako ilargi-faseen erreinu liluragarrian sakontzen dugun bitartean.

Erlaxa zaitetz Ilargiko espedizio batean sartzen garen bitartean, beste inork ez bezala! Lurraren, gure jaioterriaren eta haren lagun leialaren, Ilargiaren arteko interakzio liluragarria aztertuko dugu. Kameleoi kosmiko bat bezala, Ilargiak eraldaketa liluragarria izango du, ilargi bete itsugarri baten itxura ilgora misteriotsu batera aldatuz, eta gainerako guztia.

Ilargiaren magiaren erresumetan gehiago aurreratu ahala, ikusiko dute Ilargiaren faseak estu lotuta daudela Eguzkiarekiko eta Lurrarekiko duen posizioarekin. Hiru zeruko gorputz horien arteko dantza kosmikoa argituko dugu, eta Ilargiaren itxura lodi eta deformatu egiten duen fenomeno ikusgarria ezagutuko dugu.

Presta zaitetzte ilargi bete baten handitasuna ikusteko, gaua distira etereo batean bainatuz eta mundua beherantz argizatuz. Baina itxaron, gehiago dago! Gure esplorazio astronomikoaren bidez, Ilargiaren eta itsas kamioiaren atzean dauden sekretuak ikasiko dituzu, baita Ilargi berria ere, ilargiak Lurraren aurpegia ezkatzen duenean.

Zeruko espedizioan, ilargi-faseei forma ematen dieten indar ezkutuak lurpetik aterako ditugu. Ilargi-zikloen kontzeptu interesgarria ezagutuko dute; ilargiaren eraldaketa errepikatu egiten da denbora-tarte batean, kosmosaren erritmoa atzemanaz. Ilargi-hizkuntza deskodetuko dugu,



termino desmitifikatzaileak, hala nola argizaria eta titia kentzea, eta zeruko mekanika argizko metamorfosi zoragarri horien atzean errebelatuko dugu.

Baina abentura ez da han gelditu! Ilargi-faseen esanahi kulturala ere aztertuko dugu zibilizazioen bidez. Antzinako mitoak eta folklorea, ilargi-egutegiaren aplikazio praktikoak... Gizateriak Ilargiarekiko duen lilurak kulturak moldatu ditu, eta gure arbasoak gidatu ditu urteetan zehar.

Beraz, presta zaitetz izarrak behatzeko taldea egiteko, astronomo gazteak! Elkarrekin, astronomiako ilargi-faseen sekretu liluragarriak azalduko ditugu. Erlaxa zaitetze, ilargiaren balet kosmikoa bidez odisea astronomiko batean murgiltzen garen bitartean. Zeruko miraria fase bakoitzean dago zain. Ilargiko gure lagunaren sekretuak desblokeatzeko eta ilargi-faseen edertasun xarmagarria erakusteko bidaia liluragarri honetan murgilduko gara!

Ikasgaiaren deskribapena

Sarrera (5 minutu):

- Hasi ikasgaia, eta galdetu ikasleei ea inoiz nabaritu dituzten aldaketak ilargiaren itxuran.
- Ilargi-faseen gaia sartzen du, eta azaltzen du Ilargia hainbat fasetatik igarotzen dela bere orbitan zehar, Lurraren inguruan.
- Galdetu ea ezagutzen duten Ilargiaren eta mareen arteko erlazioa
- Ikasgaiaren ikaskuntza-helburuak partekatzen ditu.

Ilargi-faseen azalpena (15 minutu):

- Ilargi-faseen azalpen zehatza aurkeztea, benetako irudi, diagrama eta multimedia loturekin. Baliabide hauek erabil ditzakezu:
 - NASAREN ilargi-faseen animazioa: <https://moon.nasa.gov/resources/94/grail-impresion-the-moon/>
 - Bideoa: Free School-en "Ilargiaren faseak": <https://www.1x.com/watch?v=f4ZHdzl6ZWg>
 - Bideoa: Zergatik aldatzen da Ilargia? SCiShow Kids-en izenean: <https://www.1x.com/watch?v=yxe0yxzYkjo>
- Animatu ikasleak oharrak hartzera eta azalpenak irauten duen bitartean galderak egitera.

Ilargi-fasearen erakustaldia (10 minutu):

- Egin erakusketa bat zuzenean, Ilargia irudikatzen linternak, globoak eta bola edo esfera txiki bat erabiliz.
- Ilargiaren, Lurraren eta Eguzkiaren posizioak imitatzen dituzte, hainbat fase nola eratzten diren erakusteko.
- Ikasleek Ilargiaren, Lurraren edo Eguzkiaren zereginetan txandak hartuz parte har dezaten ahalbidetzea.

Benetako baliabideen azterketa (15 minutu):

- Partekatu benetako komunikabideak, hala nola argazkiak, irudiak edo bideo laburrak, ilargi-fase desberdinak erakusten dituztenak.
- Ikasleek komunikabideak aztertzeko galdera-sorta bat ematea, hala nola:



- Zein ilargi-fase erakusten da komunikabideetan?
- Zer ezaugarri identifika ditzakete ilargiaren itxuran?
- Nola laguntzen dizute ilargi-faseen kontzeptua ulertzen?
- Ikasleak beren oharrak eta interpretazioak partekatzera bultzatzea.

Jarduera bereziak (20 minutu): Oharra: Gradu-mailaren arabera, hautatu aukera hauetako jarduera egokiak edo aldatu, beharrezkoa den neurrian.

1. Adierazpen artistikoa:
 - Eska iezaiezu ikasleei ilargi-faseko argazki-liburu bat sor dezatela, fase bakoitza irudika dezan eta horren arabera etiketatu ditzan.
 - Eman ikasle gazteenei zuzendutako txantiloak edo lan-orri gidatuak.
2. Esku-lanak:
 - Materialak ematea ikasleek ilargi-fase desberdinak irudikatzen dituzten 3D ereduak edo dioramak sor ditzaten.
 - Txandaka, erabili Oreo cookieak ilargi-faseak irudikatzeko, eta, hala, ikasleek gero jan ditzakete beren sorkuntzak.
3. Integrazio teknologikoa:
 - Esleitu ikasleei ilargia, lurra eta eguzkia manipulatzeko lineako simulazio interaktiboak, ilargi-faseak ulertzeko.
 - Adibidez: Peekaboo Kids bidezko ilargi-simulagailuaren faseak:
<https://www.1x.com/watch?v=BQvo7vyCmuE>

Eta Quiz (10 minutu):

- Laburtu ikasgai landutako puntu nagusiak.
- Egin galdera-sorta labur bat edo Kahoot (teknologia erabilgarri badago) ikasleek ilargi-faseei buruz duten ulermena ebaluatzeko.
- Berehalako atzeraelikadura ematea, ikaskuntza indartzeko.

Ondorioa:

- Laburbildu funtsezko kontzeptuak eta nabarmendu zein garrantzitsua den ilargi-faseak astronomian ulertzea.
- Animatu ikasleak ilargia eta haren faseak eguneroko bizitzan behatzen jarrai dezaten.
- Egin itzazu etorkizuneko azterketetarako iradokizunak, adibidez, arretaz begiratu edo ilargi-misioak ikertu.

Oharra: Mesedez, ziurtatu emandako baliabideen benetako estekak aktibo eta eguneratuta

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

2. mundua - Eguzki-sistema

Zk.	Gaiak	1. jarduera	Merkantziaren izendapena
-----	-------	-------------	--------------------------

2	Eklipseak/Ilargi-faseak	Ihes-gela	Zentral elektrikora joateko, jokalaria tunel / ihes-gela bat pasatu beharko du. Ihes-gelako buru-hausgarriak eklipse eta ilargi-faseetan oinarrituko dira (adibidez. Ilargi-fase zuzeneko gelan sartu, ispiluak eta/edo argiak biratu eklipse baten itzala proiektatzeko, etab.). Ihes gela pasatzean, jokalaria zentral elektrikoa konpondu eta laborategira itzuli ahal izango du.
---	-------------------------	-----------	---

Ebaluaziorako ideiak

Ilargi-faseei buruzko astronomia-proba bat dago hemen, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatua. Gaitasun guztietako ikasleentzako jarduera bereziak biltzen ditu galdera-sortak. Erantzunak amaieran ematen dira.

Ilargia Faseei buruzko galdera-erantzunak

1. zatia: Aukera anizkoitza

1. Hauetako zeinek deskribatzen du ondoen ilargi-eklipsea?
 - a) Ilargia Lurraren eta Eguzkiaren artean igarotzen denean
 - b) Lurra Eguzkiaren eta Ilargiaren artean kokatzen denean
 - c) Ilargiaren itzala Lurrean erortzen denean
 - d) Ilberrian

Erantzun zuzena: b) Lurra Eguzkiaren eta Ilargiaren artean kokatzen denean

2. Ilargia Lurraren eta Eguzkiaren artean dagoenean gertatzen den Ilargiaren faseak honela du izena:
 - a) Ilberria
 - b) Ilargi betea
 - c) Ilgora
 - d) Ilargiaren lehen laurdena

Erantzun zuzena: a) Ilberria

3. Zerk eragiten ditu Ilargiaren faseak?
 - a) Ilargiaren eta Lurraren arteko distantzia
 - b) Ilargiaren errotazioa bere ardatzean
 - c) Lurraren errotazioa bere ardatzean
 - d) Ilargiak Eguzkiarekiko eta Lurrarekiko duen posizioa

Erantzun zuzena:

- e) Ilargiak Eguzkiarekiko eta Lurrarekiko duen posizioa

2. zatia: hutsuneak bete

Ilargia Lurreko _____ da.

Erantzun zuzena: satelitea



Ilargia forma desberdinetatik igarotzen da zeruan, eta forma horiei _____ deitzen zaie.
Erantzun zuzena: Faseak

Ilargiaren grabitateak Lurreko _____ri eragiten dio, eta igo eta jaitsi egiten da.
Erantzun zuzena: Marea

Ilargiak ez du bere argirik; ___ eguzkiaren _____ argia da.
Erantzun zuzena: erreflexu

Ilargiak zulo asko ditu azalean. Zulo horiek _____ izenez ezagutzen dira.
Erantzun zuzena: Krater

Ilargiak ___ egun behar ditu Lurraren inguruko orbita bat osatzeko.
Erantzun zuzena: 28 egun (zehazki, 27 egun)

3. zatia: Etiketatzeko-diagrama

Ilargiaren faseak idatzi eta marraztu diagrama batean

Aukeratu Ipar edo Hego hemisferioa, eta eman ilargiaren diagrama bat, fase bakoitzaren ondoan zuriuneak dituela etiketatzeko.

4. zatia: Paragrafo laburra. Talde edo pertsoneri buruzko galdera, programa bereziaren arabera:

Azaldu eguzki-eklipse baten eta ilargi-eklipse baten arteko aldea. Sar ezazu eklipse mota bakoitzaren arrazoiak deskribapena eta zergatik ez diren hileroko gertatzen.

Minecrafterez gain, Moon Fases-en ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

1. Ilargi-fasearen ereduak: Ikasleek ilargi-faseen eredu fisikoak sor ditzaten, buztina, poliestireno-bolak edo paper-plakak erabiliz. Fase bakoitza etiketatu eta Ilargia fase horietan zehar nola igarotzen den ulertzeko modua azal dezakete.
2. Ilargi-egutegia: Eskatu ikasleei beren ilargi-egutegiak diseinatu eta sortzeko. Ilargi-faseak urte jakin batean ikertu eta fase bakoitzerako arte-irudikapenak sor ditzakete. Kolore, testura eta material desberdinak erabiltzera animatzea, sormena erakusteko.
3. Ilargi-faseko mugikorrek: Ikasleek ilargi-faseak irudikatuko dituzten mugikorrek diseinatu eta eraiki ditzaten. Tamaina desberdineko bolak edo ebakiak erabil ditzakete ilargia irudikatuzeko eta sokei edo kableei eransteko. Mugikorra muntatzean, fase bakoitzaren ordena eta itxura azal ditzakete.



4. Ilargi-faseko flipbook-ak: Eskatu ikasleei ilargi-faseen trantsizioa erakusten duten argazki-liburuak sortzeko. Fase bakoitza banakako orrietan marraztu dezakete, eta gero argazki-liburua animatu ilargi-faseen ziklo jarraitua frogatzeko.
5. Ilargi-fasea behatzeko aldizkariak: Eskatu ikasleei ilargiaren faseak hilabetez behatzeko eta aldizkari bat izateko. Ilargiaren itxura marraz dezakete gauero, eta ilargiaren forma aldakorrari buruzko edozein ohar edo galdera idatz dezakete.
6. Ilargi-faseko itzal-jokoak: Ezarri argi-iturri bat linterna gisa, eta Lurraren eta Ilargiaren eredu txiki bat. Ikasleek esperimenduak egin ditzakete Lurraren eta Ilargiaren ereduarekin, ilargi-faseak imitatzen dituzten itzalak proiektatzeko. Jarduera-arkatz horiek Ilargiaren posizioak bere itxuran duen eragina ulertzen laguntzen dute.
7. Ilargi-faseko errealitate birtuala (VR): Erabili errealitate birtualeko teknologia edo on line simulazioak, ikasleak ilargi-faseak frogatzen dituen 3D giroan murgiltzeko. Ikasleek Ilargiaren paisaia azter dezakete, eta eguzkiaren argiak Ilargiarekin hainbat posiziotan nola eragiten duen ikus dezakete.
8. Ilargiaren fasearen animazioa: Ikasleak mugimendu handiko animazio-tekniketan sartzea, buztin- edo paper-ebakinak erabiliz. Ilargiaren faseak erakusten dituzten bideo laburrak sor ditzakete, ilargiaren eredia marko bakoitzean mugituz trantsizioak frogatzeko.
9. Ilargi-faseko poesia edo narrazioa: Eskatu ikasleei ilargi-faseen kontzeptua txertatzen duten olerkiak edo istorioak idazteko. Metaforak eta hizkuntza deskribatzailea erabil ditzakete fase bakoitzaren esentzia eta esanahia atzemateko.
10. Ilargi-faseko buru-hausgarri matematikoak: Buru-hausgarri matematikoak edo ilargi-faseekin zerikusia duten problemak sortzea. Adibidez, zenbait fasetan argizatuta agertzen den ilargiaren gainazalaren ehunekoa kalkula dezakete ikasleek, edo fase bakoitzaren batez besteko iraupena azter dezakete urtebetez.

Gogoratu ideia horiek ikasleen adinera eta gradu-mailara egokitzeko egokitu behar dituzula, eta laguntza eta orientazioa eman behar dituzula, behar duzunerako.



Ikasgai-planak

7.5 Ilargi- eta eguzki-eklipseak

60 minutu inguruko saioa

Ikasketa-helburuak

1. Ilargi- eta eguzki-eklipseen oinarriko kontzeptuak ulertzea.
2. Ilargi- eta eguzki-eklipseen arteko desberdintasunak identifikatzea.
3. Eklipseak sortzen laguntzen duten faktoreak ezagutzea.
4. Eklipseek gertaera astronomikoetan duten garrantziaz ohartzea.

Gaiaren sarrera

Adi, astronomo gazteak! Presta zaitezte gure unibertsoko mirari kosmikoetan zehar bidaia berezia egiteko. Ilargi- eta eguzki-eklipseen misterio liluragarriak argituko ditugu gaur. Gertaera horiek gogoia eta bihotza liluratzen dituzte.

Pentsa ezazue zeruko antzoki zabal baten azpian geldi zaudetela, non Lurra, Ilargia eta Eguzkia aparteko ikuskizun baten izar bihurtzen baitira. Astronomiaren erreinuan sartu ahala, fenomeno inspiratzaile horiek sortzen duten itzal eta argiaren dantza misteriozua ikusiko dugu.

Lehenengo, itzul gaitzen gure begirada gure Eguzki distiratsura, gure mundua bero eta argitan bustitzen duen zeruko itsasargira. Inoiz pentsatu duzue zer gertatzen den Ilargiak gure Eguzki maitearekin jolastea eta bilatzea erabakitzen duenean? Presta zaitez eguzki-eklipse bat ikusteko, zerua begiratzen ausartzen diren guztiak hipnotizatzen dituen arnasa-ikuskitzuna.

Eguzki-eklipse batean, Ilargia, akrobata kosmikoa bezala, Lurraren eta Eguzkiaren artean kokatzen da zuzenean. Eguzkiaren aurpegi beroan zehar graziaz mugitzen den heinean, itzal bikaina proiektatzen da gure planetan. Zerua ilundu egiten da, airea hoztu egiten da, eta eskola bat lurrera erortzen da, naturak berak alde aurretik arnasa jasango balu bezala.

Ikus ezazue Ilargiaren silueta ezin hobeto lerrokatzen dela Eguzkiarekin, eta eguzki-eklipse osoa gertatzen dela. Iluntasuna da nagusi, baina beldurra ez, iluntasun zoragarria baita. Eguzkiaren koroa kiskalgarria, argi-halo delikatu eta distiratsua, lehertu egin da, eta zeruak ikuskizun etereo batean argiztatu ditu. Fenomeno kosmiko arraro horrek zerua zeruko zeru-zertzeladekin margotzen du, gure unibertsoaren handitasuna gogoratuz.

Baina itxaron, gehiago dago zeruko ikuskizun honetarako! Itzul gaitzen orain gure lagun zerutarrari, Ilargiari, gure gaueko zerua eskertzen duen zeruko bitxi honi. Inoiz pentsatu duzue zer gertatzen den gure Ilargia Lurraren itzalean zehar doanean? Presta zaitez ilargi-eklipse liluragarriko, iluntasun eta misteriozko balet zerutierra.



Gure Lurra bere ardatzean biratzen den heinean, noizean behin Eguzkiaren eta Ilargiaren artean lerrokatzen da. Lerrokatze horrek eszena liluragarri bat sortzen du, non gure planetaren itzalak Ilargia inguratzen baitu, distira erradiatzailea gorri tonu liluragarri bihurtuz. Ilargia, orain gure planetaren itzalean sartuta, zeruko mihise bihurtzen da, eta unibertsoaren gainean bere sekretu sakonenak margotzen ditu.

Begira harrituta Ilargia Lurraren itzalean sakonago sartzen denean, bere ohiko ni argitsutik ilargi-eklipse liluragarri batera pixkanaka igarotzean. Zerua antzerki zerutiar bihurtzen da, izarren begiratokiak hipnotizatzen dituen eta astronomo gazte eta zaharren jakin-mina pizten duen ikuskizun distiratsua erakutsiz.

Ilargi- eta eguzki-eklipseak, ikuskizun kosmiko hauek, gure lurreko mugetatik haratago espero ditugun mirarien oroigarri dira. Esploratzera, zalantzan jartzera eta etxe deitzen dugun unibertsoari buruz galdetzera bultzatzen gaituzte.

Beraz, astronomo gazteak, elkarrekin egingo dugu bidaia kosmiko hau. Argitu ditzagun eklipseen misterioak eta begiratu diezaiozun gure unibertsoaren tapizari, gure esku baitago izarren sekretuak desblokeatzeko.

Ikasgaiaren deskribapena

1. Sarrera (10 minutu):

Hasi ikasgaia benetako bitartekoen lotura edo bideo labur bat erakutsiz, ilargi- eta eguzki-eklipseen kontzeptua sartuz (ikus beheago). b) Galdetu ikasleei zer dakiten edo entzun duten eklipseei buruz. c) Idatzi erantzunak arbelean edo paper grafikoan.

2. Ilargi- eta eguzki-eklipseak bereiziz (15 minutu):

Ilargi- eta eguzki-eklipseen arteko desberdintasunen azalpen laburra ematea, grafikoak eta diagramak erabiliz. b) Eklipse mota bakoitzean, Lurraren, Ilargiaren eta Eguzkiaren posizio erlatiboak eztabaidatzen ditu. c) Bi eklipse moten irudikapen bisuala erakusten duen YouTube-ren bideo bat erakutsi.

3. Eklipseetan eragina duten faktoreak (15 minutu):

Eklipseak agertzen laguntzen duten faktoreak azaltzea, hala nola Lurraren ardatzaren inklinazioa eta Ilargiaren bide orbitala. b) Eklipse batean Lurraren, Ilargiaren eta Eguzkiaren lerrokatzea erakusten duen lotura mediatikoa edo bideoa erakutsi.

4. Bitza errealaren adibideak (15 minutu):

Eman itzazu ilargi- eta eguzki-eklipse ezagunen adibideak historian zehar. b) Eklipseek gizarte desberdinetan duten garrantzi kulturala eztabaidatzea. c) Eklipse nabarmenen irudiak edo bideoak erakustea, ezagutza zientifikoan eta sinesmen kulturaletan duten eragina nabarmenduz.

5. Esku-lanak: Eklipseak (20 minutu):



Ikasleak binaka edo talde txikitan banatu. b) Eman talde bakoitzari linterna bat, Lurra ordezkaturako duen bola bat eta Ilargia ordezkaturako duen bola txikiago bat.

c) Ilargi- eta eguzki-eklipseak nola gertatzen diren erakusteko, ikasleei beren ereduak sortzen erakustea. d. Denbora uztea ikasleek beren ereduak aurkez ditzaten eta parte hartzen duten prozesuak azal ditzaten.

6. Ebaluazioa: Galderak eta lan orriak (15 minutu):

Ikasleen trebetasunetan oinarritutako galdera-sortak edo lan-orri bereziak banatzea. b) Galderak edo laneko orriek aukera anitzeko galderak, zuriuneak eta irakasgaiaren edukiarekin lotutako erantzun laburreko galderak izan behar dituzte. c) Ikasleen aurrerapena gainbegiratzea eta behar den laguntza ematea.

7. Ondorioa eta hausnarketa (10 minutu):

Ikasgaiaren eztabaidatutako puntu nagusiak laburbildu. b) Ikasleak eztabaida gogoetatsu batean murgildu, eta eduki dezaketenen ezagutza edo galdera berriak partekatzea bultzatu. c) Baliabide osagarriak edo erreferentziak ematea gaia hobeto aztertzeko, hala nola liburuak edo web guneak.

YouTubeko benetako baliabideen eta bideoen estekak:

1. NASAren Eklipsearen webgunea: <https://solary.nasa.gov/eclipses/home/>
2. National Geographic-en "Eclipse Lunar 101" bideoa: <https://www.1x.com/watch?v=VW2xRRR75IKE>
3. Zer da eguzki-eklipsea? bideoa: <https://www.1x.com/watch?v=XfQI-wk5au8>
4. Science ABCren "Eguzki- eta ilargi-eklipseak" bideoa: <https://www.1x.com/watch?v=n7tnHPDH5d8>

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

2. mundua - Eguzki-sistema

Zk.	Gaiak	1. jarduera	Merkantziaren izendapena
2	Eklipseak/Ilargi-faseak	Ihes-gela	Zentral elektrikora joateko, jokalaria tunel / ihes-gela bat pasatu beharko du. Ihes-gelako buru-hausgarriak eklipse eta ilargi-faseetan oinarritutako dira (adibidez. Ilargi-fase zuzeneko gelan sartu, ispiluak eta/edo argiak biratu eklipse baten itzala proiektatzeko, etab.). Ihes gela pasatzean, jokalaria zentral elektrikoa konpondu eta laborategira itzuli ahal izango du.



Ilargi- eta eguzki-eklipseei buruzko astronomia-proba da hau, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatua. Gaitasun guztietako ikasleentzako jarduera bereziak biltzen ditu galdera-sortak. Erantzunak amaieran ematen dira.

Ilargi- eta eguzki-eklipseak aztertzea

Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatutako ilargi- eta eguzki-eklipseei buruzko astronomia-proba bat dago. Galderen ondoren, hainbat aukera dituzu, eta, azkenean, erantzun zuzenak aurkituko dituzu. Galderak errazenetik hasi eta desafiataileenera ordenatzen dira, ikasleak trebetasun desberdinetatik bereizteko.

Galdetegia: Ilargi- eta eguzki-eklipseak

1. Zer da eklipsea?
 - a) Eguzkia desagertzen den fenomeno naturala.
 - b) Ilargia desagertzen den fenomeno naturala.
 - c) Zeruko gorputz batek itzal bat bestearen gainean botatzen duen fenomeno naturala.
2. Zerk eragiten du ilargi-eklipsea?
 - a) Lurra, eguzki-argia Ilargira iristea eragotziz.
 - b) Ilargia, eguzki-argia Lurrera iristea eragotziz.
 - c) Eguzkia, Lurra eta Ilargia lerro zuzenean lerrokatzea.
3. Zer da eguzki-eklipsea?
 - a) Ilargiak Lurraren gainean itzal bat proiektatzen duenean.
 - b) Lurrak Ilargiaren gainean itzal bat botatzen duenean.
 - c) Ilargia Eguzkiaren eta Lurraren artean igarotzen denean, Eguzkiaren argia blokeatuz.
4. Ilargi-eklipse baten osotasun-fasean, ilargia agertzen da:
 - a) Iluna eta gorrixka.
 - b) Distiratsua eta erabat argitua.
 - c) Zati batean Lurraren itzalak estaltzen du.
5. Zergatik ez dugu eklipserik hileroko?
 - a) Ilargiaren orbita pixka bat inklinatuta dago Lurraren orbitarekin alderatuta, Eguzkiaren inguruan.
 - b) Eguzki-izpiak indartsuegiak dira, eta beti iristen dira Ilargira.
 - c) Eklipseak jauzi-urteetan baino ez dira gertatzen.
6. Ondorengo baieztapenetatik, zein da egia eguzki-eklipse oso bati buruz?
 - a) Ilargiak Eguzkia partzialki blokeatzen duenean gertatzen da.
 - b) Lurraren zati batzuetatik baino ezin da ikusi.
 - c) Ilargi-eklipseak baino maizago gertatzen da.
7. Zer segurtasun-neurri hartu behar dira eguzki-eklipsea ikustean?
 - a) Eguzkiari zuzenean begiratzea segurua da eklipse batean.
 - b) Begiak babesteko, betaurrekoak edo iragazki bereziak erabili.
 - c) Ez da neurririk hartu behar, eklipseak ez baitira kaltegarriak.
8. Zein da Eguzkiaren kanpoaldeko zatia eguzki-eklipse osoan ikusten dena?
 - a) Eguzki-erupzioak.
 - b) Koroa.



- c) Eguzki-orbanak.
9. Zer maiztasunez gertatzen dira eguzki-eklipse osoak Lurreko edozein lekutan?
- Hilero.
 - Urte gutxitan behin.
 - Hamarkada gutxitan behin.
10. Zein fasetan izan behar du ilargiak ilargi-eklipsea gertatzeko?
- Ilberria.
 - Ilargi betea.
 - Lehenengo hiruhilekoa.

Erantzunak:

- c) Zeruko gorputz batek itzal bat bestearen gainean botatzen duen fenomeno naturala.
- c) Eguzkia, Lurra eta Ilargia lerro zuzenean lerrokatzea.
- c) Ilargia Eguzkiaren eta Lurraren artean igarotzen denean, Eguzkiaren argia blokeatuz.
- a) Iluna eta gorrixka.
- a) Ilargiaren orbita pixka bat inklinatuta dago Lurraren orbitarekin alderatuta, Eguzkiaren inguruan.
- b) Lurraren zati batzuetatik baino ezin da ikusi.
- b) Begiak babesteko, betaurrekoak edo iragazki bereziak erabili.
- b) Koroa.
- c) Hamarkada gutxitan behin.
- b) Ilargi betea.

Ez izan zalantzarik galdera-sorta ikasleen beharretara egokitzeko, eta ziurtatu erantzunak berrikusiko dituzula ilargi- eta eguzki-eklipseak hobeto ulertzeko.

Minecrafterez gain, Ilargi- eta eguzki-eklipseei buruzko ikasgaia da.

- Itzal jokoa: Sortu argi-iturri bat eta hainbat objektu (hala nola bolak edo blokeak) Lurra, Ilargia eta Eguzkia irudikatzeko. Ikasleek saiakuntzak egin ditzakete objektuak inguruan mugitzearekin, eklipse-egoera desberdinak simulatzeko eta lortzen diren itzalak behatzeko.
- DIY Eclipse Viewer: Ikasleek eklipsearen ikusleak sortzeko, erabili material sinpleak, hala nola kartoizko kaxak, aluminiozko xafla eta orratz bat. Eguzki-eklipseen fenomenoak segurtasunez ikusi eta ulertzeko erabil ditzakete ikusle horiek.
- Errealitate birtuala (EB) Esperientzia: Erabili VR teknologia eklipse-ingurune birtuala simulatzeko. Ikasleek VR entzungailuak erabil ditzakete, eta ilargi- edo eguzki-eklipse baten irudikapen errealista bat azter dezakete, gertaerak ikuspegi desberdinetatik ikusi ahal izateko.
- Rol-jokoak: Eman ikasleei zenbait rol, hala nola Eguzkia, Ilargia, Lurra eta behatzaileak, eta eragin eguzki- edo ilargi-eklipse bati. Jarduera interaktibo horrek zeruko gorputz horien posizio eta mugimendu erlatiboak ulertzen laguntzen die.
- Web gune interaktiboak: Erabili eklipseei buruz irakasteko berariaz diseinatutako webgune interaktiboak edo hezkuntza-aplikazioak. Plataforma horiek animazioak, simulazioak, galdetegiak eta azalpen-bideoak izan ditzakete, ikasleak inplikatzeko eta haien ulermena indartzeko.



6. Arte-irudikapena: Bultzatu ikasleak ilargi- eta eguzki-eklipseak irudikatuko dituzten artelanak sortzera. Horrek hainbat bitarteko ekar ditzake, hala nola pintura, marrazketa edo eskulturak sortzea. Arte-adierazpenak lagundu diezaieke ikasleei beren ezagutzak barneratzen eta sormenez aurkezten.
7. Stellarium softwarea: Sartu ikasleak Stellariumen, kode irekiko planetarioko software batean. Gaueko zerua aztertzeko, zeruko gorputzak identifikatzeko eta eklipseak simulatzeko erabil dezakete programa hau. Ikaskuntza-esperientzia ingurutzaila eskaintzen du, ikasleei fenomeno astronomikoekin elkarreraginean aritzeko aukera ematen diena.
8. Astronomiako landa-bidaia: Antolatu landa-bidaia bat tokiko planetario edo behatoki batera, ikasleek zeruko gertakizun errealak ikus ditzaten edo astronomia-tailerretan parte har dezaten. Horrelako esperientziei buruzko probek sakondu egin dezakete haien ulermena, eta interes iraunkorra piztu astronomian.
9. Lankidetzaren arloko ikerketa proiektuak: Ikasleak talde txikitan banatu eta talde bakoitzari eklipseen berriazko alderdi bat esleitu, hala nola eklipseen historia, kultura-sinesmenak edo horien atzean dagoen zientzia. Aurkezpenak edo kartelak sortzea, aurkikuntzak eskolarekin partekatzeko, talde-lana eta ikaskuntza integrala sustatuz.
10. Hizlari gonbidatua edo bideokonferentzia: Gonbidatu hizlari gonbidatu bat, astronomo edo astrofisiko gisa, hitzaldi bat ematera edo ikasleekin bideokonferentzia-saio bat egitera. Horri esker, landa-eremuko adituekin elkarreraginean jardun eta galderak egin ditzakete, eta ikasgelan landu daitezkeen ideietatik haratago iristen dira ideiak.

Gogoratu jarduera horiek ikasleen adinera eta gradu-mailara egokitzeko egokitu behar dituzula, eta ziurtatu behar duzula ikasleak konprometituta daudela, adinera egokituta daudela eta ikasketahelburuekin bat datozeela.



Ikasgai-planak

7.6 Mareen mirariak esploratzen

Iraupena: 1-2 eskola aldi (45-60 minutu eskola bakoitzeko)

Ikasketa helburuak.

Ikasgaiaren amaieran, ikasleek aukera hauek izanen dituzte:

1. Mareak definitzea eta haien gertaeran eragiten duten faktoreak ulertzea.
2. Deskriba ezazu mareen eta Ilargiaren eta Eguzkiaren grabitazio-indarraren arteko erlazioa.
3. Marea-motak azaltzea (itsasgorak, behe-mareak, udaberriko eta udazkeneko mareak).
4. Mareen ondorio praktikoak identifikatzea, hala nola marea-energia eta nabigazioa.

Gaiaren sarrera

Ongi etorri, esploratzaile gazteak, abentura liluragarri honetara mareen mundu zoragarrian zehar. Lurraren, Ilargiaren eta Eguzkiaren arteko dantza liluragarriak gure ozeano handien fluxua eta fluxua moldatzen ditu. Presta zaituzte gure planeta osatzen duten indar ahaltu horien sekretuak argituko dituen bidaia bati ekiteko.

Imajinatu hondarrezko hondartza batean geratuta, brisa gazia aurpegia laztantzen, ozeanoaren luzatze amaigabeari kanpora begiratzen dioten bitartean. Inoiz pentsatu duzue zergatik jaikitzen eta erortzen diren mareak, planeta osoan sakatzen duen taupada kosmiko gisa?

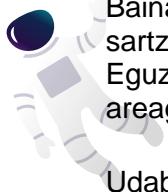
Presta zaituzte astronomiaren erreinuan murgiltzeko. Han, mareen misterioak argituko ditugu, eta gure ozeano zoragarrien gainean eta azpian garatzen den zeruko koreografia ikusiko dugu.

Zeruko ballet honen erdian dago gure Ilargi samurra, gure mareen gainean ukitu mistikoa duen zeruko miraria. Ilargiak graziaz oratzen du gure Lurra, eta grabitazio-erakarpenak interakzio liluragarria sortzen du gure planetako ur-gorputz handiekin.

Imajina ezazue Ilargia, zuzendari kosmikoa, ozeanoko uren sorrera eta erorketa antolatzen. Gaez zeruan irristatzean, ura bultzatzen du grabitazio-indarrarekin, eta mareak handitu eta atzera egiten dute sinfonia erritmiko batean.

Baina Ilargia ez dago bakarrik zeruko dantza honetan. Sun erradiatzailea, gure izarrik hurbilena, sartzen da. Haren grabitazio-eraginak izugarrizko aldaketa eragiten dio marearen historiari. Eguzkia eta Ilargia lerrotatu edo kontrajartzen direnean, haien grabitazio-indar konbinatuak areagotu egiten dira, eta udaberriko mareak izeneko fenomeno gertatzen da.

Udaberriko marea batean, ozeanoko urak punturik gorenera iristen dira, eta naturaren sinfoniaren energia gordina erakusten dute. Une zoragarria eta harrigarria da; izan ere, gure unibertsoan



jokoan dauden indar izugarriak gogoratu, talka egiten eta erregutzen duten olatuek irensten dituzte kostak.

Baina istorioa ez da hor amaitzen. Ilargiak zeruan bidaiatzen jarraitzen duen bitartean, bals dotore batean dabil Eguzkiarekin, eta grabitazio-indarren interakzio bat sortzen du. Zeruko dantza liluragarri horrek mareak sortzen ditu, eta une horretan, itsasgoren eta behe-itsasaldien arteko aldea oso txikia da.

Mareek, sehaska samur batek bezala, ozeanoko urak lasaitzen dituzte, eta itsasertzean zehar ezkutuan dauden altxorrak kendu eta agerian uzten dituzte. Lasaitasun-une bat da, non itsasaldien fluxuak eta fluxuak esploratzeko eta aurkitzeko promesa baitute.

Beraz, abenturazale gazteak elkarrekin ibiliko gara zeruko bidaia honetan. Mareen mirariak ezagutuko ditugu, Ilargiaren, Eguzkiaren eta gure ozeano boteretsuen arteko interakzio liluragarria ikusten dugun bitartean. Udaberriko mareen zimurretik mareen lasaitasunera, gure mareen fluxuak eta fluxuak zerumugatik haratago dauden mirariak aztertzeraz bultzatzen gaituzte.

Beraz, erreparatu irudimenari, eta prestatu mareen misterioetan murgiltzeko, aurkikuntza-ozeano baterako zain gaude, non zientzia eta miraria naturaren handitasunaren erakustaldi ikusgarrian batzen baitira.

Ikasgaiaren deskribapena:

1. Sarrera (5 minutu)

- Hasi ikasgaia ikasleei galdetuz ea inoiz nabaritu duten ura hondartzan edo ibai baten ondoan gora eta behera.
- Azaldu mugimendu horiei marea deritze, eta Ilargiak Lurreko ozeanoetan duen grabitazio-indarrak eragiten dituela.
- Partekatu bideo edo animazio labur bat mareen kontzeptua ikusteko. (Adibidez: Garuneko gauzak - Nola funtzionatzen dute mareek? - <https://www.1x.com/watch?v=5ohDG7Rq9I>)

2. Marea-motak (10 minutu)

- Bi marea-mota nagusiak sartzea: udaberriko mareak.
- Esplicitatu udaberriko mareak Eguzkia, Ilargia eta Lurra lerrotzekin direnean gertatzen direla ilargi beteko eta ilargi berriko faseetan, eta, ondorioz, itsasgorak eta behe-mareak txikiagoak direla.
- Udaberriko mareen aldea erakusten duen bideoa edo ikusizko laguntza erakustea. (Adibidez: Nola kontrolatzen ditu Ilargiak Lurreko mareak? - Stargazing – ABC Science <https://www.1x.com/watch?v=8bSXuxjIACU>)
- Sartu ikasleak udaberriko mareen kausei eta ondorioei buruzko eztabaidan.

3. Ilargiaren eragina (15 minutu)

- Ilargiaren posizioak mareen altuerari eta uneari nola eragiten dien azaltzea.
- Eztabaidatzen du Ilargiaren grabitazio-erakarpenak nola eragiten dituen Lurreko ozeanoak, eta marea altuak sortzen ditu.
- Ilargiak mareetan duen eragina erakusten duen bideoa edo animazioa erakusten du. (Adibidez: Talka-ikastaroa - Mareak: Crash Course Astronomy #8 - https://www.1x.com/watch?v=KIWp_FLfLFB)
- Egin ezazu jarduera-arkatz bat, ikasleek globo bat edo Lurraren eredu bat erabil dezaten Ilargiaren grabitazio-erakarpena simulatzeko eta mareen eraketa behatzeko.



4. Mareak eta ekosistemak (10 minutu)

- Mareek kostaldeko ekosistemetan eta bertako biztanleetan duten eragina azaltzea.
- Marea-ereduek itsas bizitzaren banaketan eta marearteko eremuetan bizi diren organismoen egokitzapenetan nola eragiten duten eztabaidatzea.
- Mareek eragindako kostaldeko hainbat ekosistema erakusten dituzten irudiak edo bideoak partekatzen ditu. (Adibidez: Ozeanoa MOOC - Mareek eragindako kostako ekosistemak - <https://www.1x.com/watch?v=zhO1BKl8p28>)
- Mareek itsasertzeko ekosistementzat duten garrantziari eta giza jardueren ondorioz dituzten erronkei buruzko eztabaida erraztea.

5. Galdera-erantzunak eta jarduera bereziak (15 minutu)- Ikusi behean

- Liburuxka inprimatuak banatzea adinerako egokiak diren galdetegiak, ikasleek mareak ulertzen dituzten ebaluatzeko.
- Ikasleen trebetasun eta interesetan oinarritutako jarduera bereziak eskaintzea: a. Gradu apalagoetarako (K-2): Mareak eta mareek itsas bizitzan dituzten eraginak adierazten dituzten orri koloratzaileak edo marrazketa-jarduera sinpleak. b) Tarteko graduetaarako (3-6): Gurutzegramak edo hitzen bilaketak mareekin zerikusia duten termino gakoak erabiliz. c) Gradu altuagoetarako (7-12): Itsasaldiek kostaldeko komunitateetan duten eragina edo mareen eta ilargi-faseen arteko lotura ikertzeko lanak.

6. Ondorioak (5 minutu)

- Laburtu ikasgaiaren funtsezko puntuak.
- Ikasleei adorea ematea eguneroko bizitzako mareei buruz behatzen eta ikasten jarrai dezaten.
- Etorkizuneko azterketetarako baliabide osagarriak ematea, hala nola liburuak, web guneak edo dokumentalak.

Oharra: Funtsezkoa da jarduerak, hiztegia eta edukiaren sakonera egokitzea, ikasleen gradu-mailara egokitzeko. Iradokitako bideoak erabil ditzakezu edo baliabide alternatiboak aurkitu, ikasleen adin taldearentzat egokiak.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

2. mundua - Eguzki-sistema

Zk.	Gaiak	1. jarduera	Merkantziaren izendapena
1	Mareak	Eraikuntza-erronka	Behatoki moderno batean, jokalaria, tutorial txiki baten ondoren, astronomo nagusiak eskatu du Marearteko Energiaren Zentrala behatokitik kanpo konpontzeko, beltz batek funtzionatzea eragozten baitu. Bilaketari ekin aurretik, astronomoak mareei buruzko galdera batzuk egingo ditu, jokalaria energia instalazioa konpontzea zergatik den garrantzitsua jakin dezan.



Ebaluaziorako ideiak

Hemen bada Mareen mirariak esploratzeko gaiari buruzko astronomia-proba bat, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatua. Gaitasun guztietako ikasleentzako jarduera bereziak biltzen ditu galdera-sortak. Erantzunak amaieran ematen dira.

Astronomiari buruzko galdera-erantzunak: Mareen mirariak esploratzen

Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatutako Mareen mirariak esploratzea gaiari buruzko astronomia-galdeketa da hau. Galderen ondoren, hainbat aukera dituzu, eta, azkenean, erantzun zuzenak aurkituko dituzu. Galderak errazenetik hasi eta desafiataileenera ordenatzen dira, ikasleak trebetasun desberdinetatik bereizteko.

Jarraibideak: Mareen fenomeno harrigarriari buruzko galdera hauei erantzutea:

Aukeratu eskaintzen diren aukeren erantzunik onena. Erantzunak galdera-sortaren amaieran emango dira.

1. Zerk eragiten ditu mareak Lurrean?
 - a) Lurraren errotazioa bere ardatzean
 - b) Ilargiaren eta Eguzkiaren grabitazio-erakarpena
 - c) Haizeek eragindako ur-mugimendua
 - d) Lurraren eremu magnetikoa
2. Zenbat marea altu eta baxu gertatzen dira 24 orduko epean?
 - a) 1 itsasgora eta 1 itsasbehera
 - b) 2 itsasgora eta 2 itsasbehera
 - c) Goiko 3 mareak eta beheko 3 mareak
 - d) Goiko 4 mareak eta beheko 4 mareak
3. Noiz gertatzen dira udaberriko mareak?
 - a) Udaberriko denboraldian
 - b) Ilargia Lurretik hurbilago dagoenean
 - c) Eguzkia eta Ilargia Lurrarekin lerrokatuta daudenean
 - d) Ilargia Lurretik urrutiago dagoenean
4. Zenbat denbora behar du Ilargiak bere faseen ziklo oso bat osatzeko?
 - a) 7 egun
 - b) 14 egun
 - c) 29,53 egun
 - d) 365 egun

Erantzunak:

1. b) Ilargiaren eta Eguzkiaren grabitazio-erakarpena
2. b) 2 itsasgora eta 2 itsasbehera
3. c) Eguzkia eta Ilargia Lurrarekin lerrokatuta daudenean
4. c) 28 egun (27 egun zehazki)

Jarduera bereziak:



Gaitasun apalagoak dituzten ikasleentzat:

1. Laguntza bisuala ematea, hala nola diagramak edo irudiak, galderak hobeto ulertzen laguntzeko.
2. Galderetan eta erantzun-aukeretan erabilitako hizkuntza sinplifikatzea.
3. Aukera gutxiagoko galdera ugari eskaini (benetako galderak/faltsuak).

Goi-mailako gaitasunak dituzten ikasleentzat:

1. Beren erantzunak azaltzera edo erabakiak babesteko informazio gehigarria ematera animatzea.
2. Marea-fenomenoak sakonago ulertzea eskatzen duten galdera zailagoak sartzera.
3. Galdera irekiak egitea, pentsamendu kritikoa eta azterketa pizteko.

Minecraftez gain, jarduera berritzaileei buruzko ideiak ere erabil daitezke Mareen mirariak esploratzen

1. Marea-uhinaren simulazioa: Marea-uhinen sorrera simulatzeko jarduera bat sortzen du. Ur-erretiluak, ontzi txikiak eta arrokak edo harea bezalako objektuak jartzea kostatu irudikatzeko. Egin behaketak ikasleek erretilua makurtzen duten bitartean, ilargiaren eta eguzkiaren grabitazio-indarra imitatzen, eta eztabaidatu nola sortzen diren mareak.
2. Marea-eremuaren azterketa: Eraman ikasleak inguruko hondartzara edo estuariora, hainbat marea-eremurekin. Lupak eta identifikazio-gidak ematea, eremuan bizi diren organismoak esploratzen laguntzeko. Organismo horiek marea aldakorretara nola egokitzen diren behatzera animatzea, eta mareek biodibertsitaterako duten garrantzia eztabaidatzera.
3. Marearen altuera neurtzea: Ikasleek mareen altueran egunero gertatzen diren aldaketan jarraipena egin dezaten, mareen grafiko bat erabiliz beren eremu lokalerako. Neurketa-tresna sinpleak ematea, hala nola neurketa-erregelak edo -zintak, eta marearen altuera tarte erregularretan erregistratzeko eskatzea, egun osoan, zenbait astez. Lagundu datuak aztertzen, patrioiak identifikatzeko eta mareen altueraren aldaketetan eragiten duten faktoreak ulertzeko.
4. Marea-energia diseinatzeko erronka: Ikasleak energia mareomotrizaren kontzeptuan eta energia berriztagarri gisa duten potentzian sartzera. Talde txikitan banatu eta marea-energiako sistemen ereduak diseinatzeari eta eraikitzeari aurre egin, kartoia, zinta itsasgarria eta motor txikiak erabiliz. Marearen zikloa, eraginkortasuna eta ingurumenaren gaineko eragina bezalako faktoreak kontuan hartzea animatzea diseinuetan.
5. Itsasikara artea: Arte-adierazpena eta mareen ikaskuntza konbinatzen ditu, ikasleek arte-lan tematikoak sor ditzaten. Akuarelak, pintura akrilikoak edo koloretako esku-lanak bezalako materialak ematea, marea-paisaia desberdinen erreferentziazko irudiekin batera. Eskatu ikasleei mareen edertasuna eta dinamika beren artelanean irudikatzeko eta beren sorkuntzen atzean kontzeptu zientifikoak azaltzeko.
6. Mareen simulazio birtuala: Erabili lineako simulazio interaktiboak edo errealitate birtualeko esperientziak, ikasleek mareen mirariak birtualki esploratzeko. Jarduera gidatuak eskaintzea, zenbait aldagai manipulatzeko, hala nola, ilargiaren kokapena, eguzkiaren eragina edo itsasertzaren forma, mareetan gertatzen diren aldaketak behatzeko. Beren



behaketetan oinarritutako eztabaidak erraztea eta mundu errealeko marea-fenomenoekin loturak egitera animatzea.

7. Marea-poesia edo narrazioa: Ikasleen sormena landu, eta mareetan oinarritutako olerkiak edo istorioak idatzi. Hizkera deskribatzailea erabiltzera bultzatzea, erritmo-hazkundera eta maren erorketa, lurraren eta itsasoaren arteko elkarreraginak eta kostako komunitateen gaineko eragina transmititzeko. Beren sorkuntzak ikasgelarekin konpartitzeko eta beren idatziekin iradokitako emozioak eta irudiak eztabaidatzeko aukera ematea.

Gogoratu jarduera horiek maila egokira egokitu behar dituzula, eta adinerako egokiak diren baliabideak jarri, konpromiso egokia eta ikaskuntza-emaitzak bermatzeko.



Ikasgai-planak

7.7 Aurorak arakutzen, zeruko argiaren ikuskizuna

Iraupena: 1-2 eskola aldi (45-60 minutu eskola bakoitzeko)

Ikasketa-helburuak

Ikasgaiaren amaieran, ikasleek aukera hauek izanen dituzte:

1. Aurora kontzeptua eta haren eraketa ulertzea.
2. Aurora motak eta haien ezaugarriak identifikatzea.
3. Aurorak non ikus daitekeen jakitea.
4. Azter itzazu auroren esanahi kulturala eta inguruko mitoak.

Gaiaren sarrera

Kontuz, kosmosaren esploratzaile gazteak! Presta zaitetz bidaia zirrargarri bati ekiteko, gure planetako zeruen inguratzaile zoragarrietan barna, auroren erreinu liluragarrian sakontzen dugun bitartean! Gaueko koloretako dantza kurruskarietatik hasi eta naturaren argi-ikuskizuneraino, astronomoak eta poetak mendeetan zehar liluratu dituzten zeruko mirari hauen misterioak argituko ditugu.

Imajinatu iluntasun sakon eta azkarreko mihise bat, ehunka mila izar distiratsu dituen. Bat-batean, argi etereozko gortina bat zerutik gainezka dago, eta beste munduaren distira bat botatzen du, naturaren legeei desafio egiten diela dirudiena. Fenomeno txundigarri hori aurora besterik ez da, bere sekretuak ulertzeko irrikaz uzten gaituen zeruko pantaila.

Aurora, Ipar eta Hego Argiak izenez ere ezaguna, Lurreko poloetatik gertu gertatzen diren argi apartak dira. Eguzkitik kargatutako partikulen eta gure planetako eremu magnetikoaren arteko interakzioak eragiten ditu argi-ikuskizun horiek. Energia-partikula horiek goiko atmosferan atomoekin eta molekulekin talka egin ahala, energia askatzen dute hainbat koloretako murgiltze-argi gisa —zerua pintatzen duten berde, gorri, urdin eta zuloz osatutako hats-sinfonia bat—.

Aurorak esploratzeko bidaiari abiatu ahala, zientzia ezagutuko dugu inspirazio-erakustaldi horien atzean. Eguzkiak behin betiko artista kosmiko gisa duen zereginaz ikasiko dugu, gure planetarantz kargatutako partikulak abiadura harrigarrian bultzatuz. Lurra babesten duen armarrria eratzen duten indar magnetikoak ezagutuko ditugu, kargatutako partikulak poloetara gidatuz eta aurora izeneko argi-dantza erradiatzailea sortuz.

Baina gure abentura ez da hor amaitzen! Aurorak inguratzen duten kondairen eta folkloreaken kultura-tapiz aberatsean sakonduko dugu, antzinako zibilizazio gisa zeruko fenomeno horretaz liluratu eta istorio xarmagarriak piztu baitzituzten haren existentzia azaltzeko. Halaber, teknologia



modernoak aurora aurrekaririk gabeko xehetasunekin aztertzeko aukera ematen digu, sateliteak, teleskopioak eta tresna zientifikoen ibilbideak erabiliz.

Zatoz gurekin astronomiako erresumetan zehar egiten den espedizio zirrargarri honetara. Han, arnasa ematen duten aurorak ikusiko ditugu, haien sekretuak azalduko ditugu eta jakin-minaren txinparta piztuko dugu gure baitan. Orduan, segurtasun-uhalak irekitzen dituzte, astronomo gazteak, beren irudimena piztu eta unibertso argi-ikuskizun liluragarrienaren edertasun liluragarria erakutsiko digun bidaia batean murgiltzeko zorian gaudelako: aurora!

Ikasgaiaren deskribapena

1. Sarrera (5 minutu)

- Hasi ikasgaia ikasleen arreta atzemanetz, bideo labur batekin edo auroren irudi liluragarri batzuekin. Hemen daude bitarteko autentiko eta egiaztatuen esteka batzuk:
 - National Geographic: <https://www.1x.com/watch?v=Vdb9IndsSXk>
 - NASAren eguneko irudi astronomikoa: <https://apod.nasa.gov/apod/ap130326.html>
- Irudiei edo bideoari buruzko eztabaida labur bat egitea. Galdetu ikasleei noizbait aurorarik ikusi duten edo entzun duten. Aurreko ezagutzak eta oharrak partekatzerara animatzea.

2. Zer dira aurorak? (15 minutu)

- Erabili proiektagailua edo Smartboarda, adinerako egokia den aurorei buruzko bideo hezigarria erakusteko. YouTube-ren bideo-iradokizun bat dago hemen:
- Titulua: "Zer da aurora bat? NASAren leku espaziala: <https://www.1x.com/watch?v=PgIKsuZ3RZU>
- Bideoa ikusi ondoren, gelako eztabaida baten buru izatea, ulermena ziurtatzeko eta sor daitezkeen edozein galderari erantzuteko. Erabili argibide hauek:
 - Zer dira aurorak?
 - Nola sortzen dira?
 - Zerk eragiten ditu koloreak auroretan?

3. Aurora motak (15 minutu)

- Informazio hau Aurora Borealisi eta Aurora Australisi buruz. Azaldu haren ezaugarri bakarrak eta ikus daitezkeen eskualde geografikoak. Free School: <https://www.1x.com/watch?v=nHn5OO1t1yc>
- Laguntza bisuala erabiltzea, grafiko edo diagrama gisa, aurora mota horien arteko desberdintasun nagusiak nabarmentzeko.
- Mota bakoitzaren irudiak edo bideoak erakustea, haiei lotutako kolore eta forma bereizgarriak azpimarratuz.

4. Kokapen geografikoak (10-15 minutu)

- Erakutsi mundu-mapa bat proiektagailuan edo Smartboardean.
- <https://www.1x.com/watch?v=HdF6nYTmwvM>: KidsMath TV
- Adierazi zein eskualdetan ikusten diren gehien aurorak, hala nola iparraldeko latitudeak (Aurora Borealis) eta hegoaldeko latitudeak (Aurora Australis).



- Eztabaidatzen du zergatik diren eskualde horiek aurorak esperimentatzeko joera handiagoa, Lurraren eremu magnetikoa eta Eguzkitik kargatutako partikulekiko elkarreragina aipatuz.

5. Esanahi kulturala eta mitoak (15-30 minutu)

- Azaltzea aurorek pertsonak liluratu dituztela historian zehar, eta esanguratsuak direla zenbait kulturatan. Seth Aam Smith: Iparraldeko argien legenda: Alaska <https://www.1x.com/watch?v=ljLbeISADzo>
- Auroren naturaz gaindiko gertakariekin edo mitikoekin lotzen duten hainbat kulturatako istorioak edo kondairak partekatzen ditu. BBC Earth Unplugs: <https://www.1x.com/watch?v=lcKe9EI2Vfs>
- Ikasleak aurorekin zerikusia duten beren kultura-ikuspegiez eta istorioez gogoeta egitera bultzatzea, hala badagokio.

6. Jarduera bereziak (20 minutu)

- Trebetasun guztietako ikasleei laguntzeko jarduera bereziak eskaintzea. Hainbat aukera eskaintzen ditu, hala nola: a) Arte-adierazpena: Ikasleek auroren ikusizko irudikapena sor dezakete arte-hornidurak erabiliz. Aurora errealean ikusitako koloreak, formak eta patrioiak hartu behar dituzte kontuan.
- b) Idazketa esleitzea: Ikasleek paragrafo labur bat idatz dezakete aurora bat ikusteko duten esperientzia irudimentsua deskribatuz.
- c) Ikerketa-proiektua: Esleitu ikasle helduei edo aurreratuenei zientzia auroren atzean ikertzeko edo aurorekin lotutako sinesmen eta mito kulturaletan sakontzeko lana.
- d) Proba: Adinaren arabera egokitutako galdetegi-orriak banatzea, ikasleek aurorak ulertu duten ebaluatzeko. Irakasgaiaren edukian oinarritutako galderak sor ditzakezu. (Ikus beherago).

7. Ondorioa (5 minutu)

- Ikasleak biltzen ditu eta boluntario batzuei aurorekin lotutako artelanak edo lan idatziak partekatzeko eskatzen die.
- Ikasgaiaren zehar eztabaidatzen diren funtsezko puntuak laburbiltzea, formazioa, motak, kokapen geografikoak eta auroren esanahi kulturala azpimarratuz.
- Amaitzeko, auroren edertasun izugarria eta unibertsoa mirariak preziatzeko duten garrantzia nabarmendu.

Oharra: Klaseen iraupena eta jarduerak ikasleen graduaren eta beharren arabera egokitzea gomendatzen da. Gainera, ematen diren bideoak eta komunikabideak ikasgaiaren unean aktiboak eta egokiak izaten jarraitzea.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

1. mundua - Behatokia

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
2	Aurorak	Puzzlearen ebazpena	Galdera-erantzunak	Behatokia eraiki ondoren, jokariarik buru-hausgarri bati egin behar dio aurre, eta, kronologikoki, astronomo nagusiak

hartutako Auroraren irudiak jarri behar dituzte. Astronomoek egindako aureori buruzko galdeketa txiki bati ere erantzun beharko diote.

Ebaluaziorako ideiak

Hona hemen aureoren gaiari buruzko astronomia-proba bat, Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleentzat diseinatua. Gaitasun guztietako ikasleentzako jarduera bereiziaz biltzen ditu galdera-sortak. Erantzunak amaieran ematen dira.

Aureori buruzko galdera-erantzunak (erabili Internet erantzun zuzenak aurkitzeko):

1. Aukera bat baino gehiago:

Non ikus ditzakete iparraldeko argiak?

- a) Ekuatoretik gertu
- b) Ipar polotik gertu
- c) Hego polotik gertu

Erantzun zuzena: b) Ipar polotik gertu

Zein da beste izen bat iparraldeko argientzat?

- a) Aurora Australis
- b) Aurora Borealis
- c) Aurora Solaris

Erantzun zuzena: b) Aurora Borealis

Zein kolore EZ da normalean aureretan ikusten?

- a) Arrosa
- b) Arakatzaila
- c) Berdea

Erantzun zuzena: b) Brown

Hegoaldeko argiei ere deitzen zaie:

- a) Aurora Borealis
- b) Aurora Australis
- c) Aurora Polaris

Erantzun zuzena: b) Aurora Australis

Zerk eragiten ditu aurorak?

- a) Hodeiak
- b) Ortzadarrak
- c) Eguzkitik kargatutako partikulak



Erantzun zuzena: c) Eguzkitik kargatutako partikulak

Aurorak ikusteko unerik onena:

- a) Ilargi beteko gau bat
- b) Arratsalde ilun bat
- c) Gau argi eta iluna

Erantzun zuzena: c) Gau argi eta iluna

Aurorak, normalean, gerriko batean gertatzen dira:

- a) Aurorako eremua
- b) Ozono-geruza
- c) Ekuatorea

Erantzun zuzena: a) Aurora eremuan

Hauetako zeinek izan dezake eragina auroren intentsitatean eta maiztasunean?

- a) Eguzki-bengalak
- b) Ilargi-faseak
- c) Ozeanoetako mareak

Erantzun zuzena: a) Eguzki-argiak

Zein herrialdetan EZ duzu espero Iparraldeko Argiak ikustea?

- a) Norvegia
- b) Kanada
- c) Mexiko

Erantzun zuzena: c) Mexiko

2. Egia ala gezurra:

a) Aurorak egunez bakarrik ikus daitezke. (Egia/Gezurra)

Erantzun zuzena: Gezurra

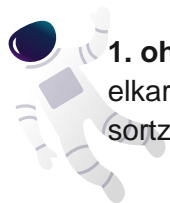
b) Aurorak ipar eta hego hemisferioetan gertatzen dira. (Egia/Gezurra)

Erantzun zuzena: Egia

c) Lurraren eremu magnetikoaren eta Eguzkitik kargatutako partikulen arteko elkarrekintzek eragiten dituzte aurorak. (Egia/Gezurra)

Erantzun zuzena: Egia

Diseina ezazu entzungailuen atzean zientzia azaltzen duen kartela. Ilustrazioak, diagramak eta funtsezko informazioa ditu.



1. oharra: Eguzkitik kargatutako partikulen eta Lurraren atmosferako atomo eta molekulen arteko elkarrekintzak sortzen ditu aurorek ikusitako koloreak. Oxigeno atomoek argi berdea eta gorria sortzen dute, eta nitrogeno atomoek, berriz, argi urdina eta purpura.

2. oharra: Sormen-jarduerarako ez dago erantzun finkorik. Ikasleak animatzen dira beren sormena erabil dezaten aurorei buruzko informazio-kartelak diseinatzeko, funtsezko kontzeptu eta irudi zientifikoak barne.

Minecrafterez gain, jarduera berritzaileei buruzko ideiak ere erabil daitezke Aurorak arakutzen

1. **Arte Auroraleko Galeria:** Antola ezazu arte-jarduera bat non ikasleek Ipar edo Hego Argien beren interpretazioak sortzen baitituzte hainbat arte-material erabiliz, hala nola pinturak, pastelak edo koloretako esku-lanak. Aurora borealaren edo aurora australisaren edertasun etereo atzemateko, kolore, patroi eta ehundurak aztertzeraz animatzea.
2. **Zientziaren Azoka:** Antola ezazu zientzia-azoka bat, auroretan oinarritua, ikasleek esperimenduak egin, ereduak sortu edo aurkezpenak presta ditzaten, fenomeno ulertzen dutela erakusteko. Baliabideak ematea, hala nola bideoak eta artikulak, aurorei buruzko informazioa ikertu eta biltzeko. Hainbat alderdi aztertzeraz animatzea, hala nola zientzia auroren atzean, Lurreko atmosferan duten eragina edo zenbait eskualdetako esanahi kulturala.
3. **Landa-bidaia birtuala:** Landa-bidaia birtual bat antolatzea, aurorak normalean ikusten diren lekura joateko. Tour birtuala gidatzeko aurora-estudioetan espezializatzen diren zientzialari, ikertzaile edo argazkilariekin lankidetzan aritzea. Ikasleek galderak egin ditzakete, auroren ezaugarri espezifikoak ezagutu eta aurorak gertatzeko beharrezkoak diren ingurumen-baldintzak ulertu.
4. **Narrazio auroral:** Hizlari gonbidatu bat gonbidatzen du, bertako indigena zahar bat edo idazle bat bezala, hainbat kulturatako auroraren argiei buruzko istorio eta kondairak partekatzeraz. Jarduera honek lagundu egingo die ikasleei auroren esanahi kulturala baloratzen eta historian zehar nola hauteman eta interpretatu diren ulertzen.
5. **Aurora argazki lehiaketa:** Aurorak harrapatzeaz buruzko argazki-lehiaketa antolatzea. Animatu ikasleak gaez kanpora joan daitezten eta gaez zeruko argazkiak atera ditzaten, batez ere aurorak gertatzeko aukera gehien duten eskualdeetan. Astrofotografiako oinarritzeko teknikei buruzko baliabideak eta tutorialak ematea, eta erakusketa-konfigurazioekin eta konposizioekin esperimenduak egiten uztea, irudi ikusgarriak hartzeko.
6. **Miaketa magnetikoa:** Esperimendu-esku-lanak sortu, ikasleei Lurreko eremu magnetikoaren eta auroren arteko lotura erakusteko. Eman iparrorantz magnetikoak eta frogatu orratza Lurraren eremu magnetikoarekin lerrotzeko dela. Ondoren, simulatu eguzki-haizearen eta Lurraren magnetosferaren arteko elkarrengana, imanak eta Lurraren eredu bat erabiliz. Jarduera horrek lagunduko die ikasleei ulertzen nola sortzen dituzten partikula kargatuek aurora gisa ikusten ditugun argi-pantaila koloretsuak.
7. **Aurora Poesía Slam:** Animatu ikasleak beren sormena adierazteaz, auroretan oinarritutako poema originalak idatziz eta eginez. Poesia-kolpe bat hartzen dute beren lanak partekatzeko, eta edertasuna, misterioa eta auroretako alderdi zientifikoak aztertzen dituzte. Jarduera honek, hizkuntza eta gaitasun artistikoak sustatzeaz gain, ikasleak aurorak hobeto ulertzera bultzatzen ditu.
8. **Argien dantza:** Mugimenduan oinarritutako jarduera bat sartzea, ikasleek dantza-errutina edo koreografiak sor ditzaten, mugimendu dinamikoetan eta auroretako fluidoetan inspiratuta. Beren gorputzak erabiltzeraz animatzea, argi birakariak, kolore aldakorrak eta





auroren forma ondulatzailleak irudikatzeko. Jarduera honek jarduera fisikoa, adierazpen artistikoa eta ulermen zientifikoa konbinatzen ditu.

Jarduerak ikasleen adinaren eta graduaren arabera egokitzea, edukia eta konplexutasuna ikasleen garapen-etaparako egokiak direla bermatuz.



Ikasgai-planak

7.8 Merkataritzako tresnak

Jardueraren deskribapena

Lau klase (50 minutu *2) proposatzen dira 10 urteko ikasleentzat. Konbinatu irakasleen azalpenak eta Minecraft-en ariketak ordenagailuetan egiteko.

Ikasgaien egitura

1. eguna: Tresna astronomiko eta teleskopioen hastapenak (50 minutu)

- Sarrera (10 minutu): Hasteko, astronomoek espazioa esploratzeko erabiltzen dituzten tresnak ezagutuko ditugu. Azaldu tresna horiek gure begiak eta belarriak bezalakoak direla espazioan, urruneko gauzak ikusten eta ikasten lagunduz.
- Teleskopioak (30 minutu): Teleskopioen kontzeptua sartzea. Azaldu nola laguntzen diguten teleskopioek espazioan urrun dauden gauzak ikusten. Leiarrek erabiltzen dituzten teleskopioen (lupa bat, adibidez) eta ispiluak erabiltzen dituzten teleskopioen arteko oinarritzko desberdintasunak eztabaidatzen ditu. Erabili irudiak edo ereduak kontzeptuak ikusten laguntzeko.
- Jarduera (10 minutu): Minecraften joko batekin amaitzen du eskola. Ahal bada, simulatu teleskopio bat. Bestela, eman esteka teleskopioen irudiak erakusten dituen astronomiari buruzko webgunera.

2. eguna: Kamerak eta detektagailuak (50 minutu)

- Kamerak (20 minutu): Kamerek espazioan nola funtzionatzen duten azaltzen hasi da. Azaldu, baita Lurrean erabiltzen ditugun kamerak ere, espazioko kamerek urruti dauden gauzen irudiak hartzen dituzte espazioan. Erabili espazioko kamerek hartutako irudiak kontzeptua argitzeko.
- Detektagailuak (20 minutu): Detektagailuen kontzeptua sartzea. Azaldu espazioan ikusten ditugun gauzei buruz gehiago ikasten laguntzen diguten tresnak direla detektagailuak. Adibidez, izar bat zer beroa den edo planeta bat zer egina den jakiten lagun diezagukete.
- Berrikuspena eta jarduera (10 minutu): Teleskopioak, kamerak eta detektagailuak bereizteko jokoak. Eskola jolas dibertigarri batekin amaitzea, ikasleek tresna astronomiko horiek hobeto uler ditzaten.

3. eguna: Behatoki eta teleskopio espazialeterako sarrera (50 minutu)



- Sarrera (10 minutu): Hasteko, behatoki eta teleskopio espazialen kontzeptuaren sarrera egin da. Azaltzea zientzialariek unibertsoa behatzeko eta horri buruz gehiago ikasteko erabiltzen dituzten leku eta tresna bereziak direla.
- Behatokiak (20 minutu): Behatokien kontzeptua sartzea. Azaldu zientzialariek teleskopio handiak eta espazioa behatzeko beste tresna batzuk erabiltzen dituzten lekuak direla. Behatoki ezagun batzuk eztabaidatzen ditu, hala nola Palomar Behatokia eta Teleskopio Oso Handia (Paranal), Hubble espazio-teleskopioa eta Chandra X izpien Behatokia.
- Teleskopio espazialak (20 minutu): Teleskopio espazialen kontzeptua sartzea. Azaldu behatoki gisa direla, baina espazioan daudela! Horri esker, gure atmosferak blokeatu ez dituelako Lurretik ikusi ezin ditugun gauzak ikus ditzakete.
- Jarduera (10 minutu): Eskola artisau-jarduera batekin amaitzea, ikasleek beren behatoki edo teleskopio espaziala eraiki dezaten. Bestalde, eman behatokien eta teleskopio espazialen irudiak erakusten dituzten webguneetarako estekak.

4. eguna: Eguzki-sistemaren giza azterketa (50 minutu)

- Sarrera (10 minutu): Hasteko, eguzki-sistemaren giza esplorazioaren kontzeptua azalduko da. Azaldu horrek pertsonak edo robotak beste planeta eta ilargi batzuetara bidaltzea eskatzen duela, haiei buruz gehiago ikasteko.
- Giza miaketa (30 minutu): Eguzki-sistemaren giza esplorazioaren historia eztabaidatzen du, Ilargiaren lehen lurreratzetik Marterako egungo misioetaraino. Espazioa esploratzearen erronkak eta onurak aztertzea.
- Berrikuspena eta jarduera (10 minutu): Egin idazlan bat, non ikasleek espazio-misio bat simulatu ahal izango duten, hala nola ilargian lurreratzea edo Marte esploratzea. Eman, txandaka, benetako espazio-misioen irudiak eta bideoak erakusten dituzten webguneetarako estekak.

Ikasgaiaren gida

Merkantziaren izendapena

Hurrengo ikasgai-multzoan, astronomoek unibertsoa esploratzeko erabiltzen dituzten funtsezko tresnak sartuko ditugu. Teleskopioekin, kamerekin eta detektagailuekin hasiko gara, eta zeruko gorputzen irudiak eta datuak hartzeko duten garrantzia azalduko dugu. Ondoren, behatokiak eta teleskopio espazialak eztabaidatuko ditugu, eta unibertsoaren ikuspegi argiagoak eta zehatzagoak emateko duten zeregina nabarmenduko dugu, Lurraren interferentzia atmosferikotik libre. Halaber, Eguzki Sistemaren Giza Esplorazioaren gai zirrargarria aztertuko dugu, eta iraganeko misioak eztabaidatuko ditugu, hala nola Apollo Ilargian lehorreratzeak, gaur egungo esfortzuak, hala nola Marteren roverak eta gizakien bidaia espazialerako etorkizuneko planak. Kapitulu honen bidez, gure unibertsoari buruz gehiago ikertu eta ikasteko teknologia eta ahaleginak ulertuko dituzte ikasleek.



Ikasketa-helburuak

- **Teleskopioen, kameren eta detektagailuen eginkizuna ulertzea:** Ikasleek modu errazean azaldu beharko lukete nola laguntzen diguten teleskopioek espazioan urruneko gauzak ikusten, nola atzematen dituzten kamerek urruneko gauza horien irudiak, eta nola laguntzen diguten detektagailuek horiei buruz gehiago ikasten. Tresna horiek gure begiak eta belarriak bezalakoak direla ulertu behar dute, unibertsoari buruz ikertzen eta ikasten lagunduz.
- **Hainbat teleskopio mota bereizten: Lenteak erabiltzen** dituzten teleskopioen (lupa bat, adibidez) eta ispiluak erabiltzen dituzten teleskopioen arteko oinarritzko desberdintasunak identifikatu eta deskribatu behar dituzte ikasleek. Teleskopio handienak lurrian daudela ulertu behar dute, baita espazioan teleskopioak daudela ere, eta teleskopio mota horiek espazioan gauza desberdinak ikusten laguntzen digute.
- **Behatokien eta teleskopio espazialen eginkizuna ulertzea:** Ikasleek modu errazean azaldu behar dute nola behatoki eta teleskopio espazialek lagunduko diguten unibertsoa behatzen. Ulertu beharko lukete behatokiak teleskopio handiak eta espazioa behatzeko beste tresna batzuk erabiltzen ditugun Lurreko lekuak direla, eta teleskopio espazialak behatoki gisa erabiltzen direla, baina espazioan. Horri esker, Lurretik ikusi ezin ditugun gauzak ikus ditzakegu.
- **Hainbat behatoki eta teleskopio espazial mota ezagutzuz:** Lurrean oinarritutako behatokien eta teleskopio espazialen arteko oinarritzko desberdintasunak identifikatu eta deskribatu ahal izango dituzte ikasleek. Halaber, ulertu behar dute espazioko behatoki eta teleskopio desberdinak hainbat gauza behatzeko diseinatuta daudela, planetak eta izarrak, galaxiak eta nebulosak.
- **Eguzki-sistemaren giza esplorazioaren kontzeptua ulertzea:** Ikasleek modu errazean azaldu ahal izango dute eguzki-sistema esploratzea zer den. Ulertu behar dute horrek pertsonak edo robotak beste planeta eta ilargi batzuetara bidaltzea eskatzen duela, haiei buruz gehiago ikasteko.
- **Eguzki-sistemaren giza esplorazioko gertaera garrantzitsuak ezagutzuz:** Ikasleek gai izan behar dute eguzki-sistemaren giza esplorazioko gertaera garrantzitsuak identifikatu eta deskribatzeko, ilargiaren lehen lurreratzetik Marterako egungo misioetaraino. Espazioaren esplorazioaren erronkak eta onurak eta nazioarteko lankidetzak espazioaren esplorazioan duen zeregina ulertu behar dituzte.



Gaiaren sarrera

Ongi etorri, astronomo gazteak, astronomian erabiltzen diren "Merkataritzako tresnak" arakatzerako! Bidaiaren zati zirraragarri honetan, teleskopioen, kameren eta detektagailuen mundu liluragarrian

sakonduko dugu. Gure begi eta belarriak bezala balio dute horiek, espazioaren hedadura handian. Gure planeta orbitatzen duten Lurreko behatokiek eta teleskopio espazialek unibertso leku urrunenetako irudi ikusgarriak eta datu estimaezinak ematen dizkigute. Azkenik, abentura zirrargarri bati ekingo diogu, eguzki-sistemaren giza esplorazioaren historian zehar, Ilargiko lehen urratsetatik Marteko ibilgailuetaraino. Tresna eta ahalegin horiei esker, unibertsoaren eta haren barruan dugun lekuaren ulermena handitu egin da, eta orain, bada garaia horiei buruz gehiago ikasteko!

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

3. mundua

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
1	Izarren egitura/Erreakzio nuklearra	Galdera-erantzunak	Eraikuntza-erronka	Aurreko munduko laborategi moderno berean, astronomo nagusiak eskatuko dio jokalariai eguzkian dauden protoi-bloke batzuk txikitzen joateko. Horretarako, ate askoko tunel-gela bat egongo da, guztiak ere Eguzkiaren barne-egituran oinarrituak; ate horiek irekiko dira jokalariai irudikatzen duena ezagutzen duenean (hau da, lehen gela fotosfera izango da, bigarrena eremu konbektiboa eta abar, zentroan protoiak aurkitu arte). Tunelaren amaieraraino, jokalariai 2 protoi-bloke eta 2 neutroi-bloke txikituko ditu, helio-bloke bat eta energia-bloke bat sortuz.
2	Izarrak	Puzlea		Blokearen energia edukita, jokalariek horma batean sartuko dute eta apalategi bateko elementuak argizatuko dituzte. Elementu horiek izar motak irudikatuko dituzte (protoizarra, ipurdi gorria, eguzki izararena, supererraldoi beroa, erraldoi gorria, ipurdi zuria, neutroi-izarra, zulo beltza). Jokalariek artikulua horiek jaso eta berriz antolatu beharko dituzte, egoera ebolutiboaren arabera.
3	Galaxiak	Eraikuntza-erronka		Gela berri batean sartuz, eguzki-sistemaren eredua dagoen aurreko munduko gelan, jokalariek Esne Bidearen piezak bilatu beharko dituzte. Nukleoa, fardela, besoak kiribilean dituen diskoa eta haloa jasotzean, esne-bideko elementu bat egin ahal izango dute. Gero, astronomoari emango diote, eta hark ikaslearen ezagutza probatuko du.
4	Galaxiak	Galdera-erantzunak		Astronomoak galaxiei, esne-bidearen zati bakoitzaren ezaugarriari eta aldaketa urdin/gorriari buruz galdetuko die ikasleei.
5	Galaxiak	Puzlea		Izarren antzeko buru-hausgarrietan, apal batean, jokalariek hainbat elementu aurkituko dituzte



				(planetak, kometak, asteroideak, ilargiak/sateliteak, Sun) (izarrek, kumuluak (Mesier 42/45/13), nebulosak, pultsuak, zulo beltzak), eta bi kutxatan sailkatu beharko dira, eguzki-sistemako objektuak edo objektu galaktikoak direlako.
6	Bakarrik gaude?	Galdera-erantzunak	Puzzlea	Azken buru-hausgarria argituz, jokalaria azken proba bat egingo diote, Lurrean bizitzeko beharrezkoak diren baldintzei buruzkoa. Gero, izar-sistemaren hiru modelo txikirekin aurkeztuko da ikaslea: bata, izar hotz batean oinarritua; bestea, eguzki-izarrean; eta, azkena, izar bero batean. Modelo bakoitzak hiru zirkulu izango ditu bere izarren inguruan, eta eremuak irudikatuko ditu. Jokalaria lurreko elementu bat jarri beharko du sistema bakoitzeko eremu bizigarrian. Hori egitean, jokia amaitu egingo da.



Ebaluaziorako ideiak

Bilatu webgunea hurbilen dituzun teleskopio errealak, kamerak eta eskolako detektagailuak aurkitzeko.

Minecrafterez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

ESAren hezkuntza baliabideen webgunea: Europako Espazio Agentziak (AEE) hezkuntzari buruzko atal bat du bere webgunean. Askotariko baliabideak eskaintzen ditu, tresna eta teknologia espazialei buruzko informazioa barne.

<https://www.aesa.int/education>

Astronomia-egutegiak eta gaueko zeruko gertaerak, 2023rako eta haratago:

- The Skyn: <https://in-the-sky.org/newscalendar.php?year=2023&maxdiff=7>
- Star Walk: <https://1x.space/es/news/astronomy-colum-2023>
- Sea Sky: www.seasky.org/astronomy/astronomos-an-2023.html
- Go Stargazing: <https://gostargazing.co.uk/astronomy-activities-calendar/>
- Go Astronomia: www.go-astronomy.com/solar-system/event-marcas.htm
- Ordua eta eguna: [www.timeanddate.com/astronomy/...](http://www.timeanddate.com/astronomy/)
- Real Museoak Greenwich: www.rmg.co.uk/stories/astronomy/guide-nasry
- Argazkiaren pilulak (Argazkigintzaren gida): www.photo.com/articles/astronomos - [Gida](#)



Ikasgai-planak

7.9 Izarrak eta nebulosak

Jardueraren deskribapena

Modulu honek izarren gaia, ezaugarriak, egitura eta bilakaera aurkezten ditu. Edukia Portugalgo zazpigarren mailako (12 urte) zientzietako ikasketa-planean oinarritzen da, baina ikasle gazte edo nagusiengana egokitu daiteke.

Modulua hiru ikasgaitan banatzen da. Lehenbizikoa, ikasleek izarrei buruz duten hasierako ezagutzari buruzkoa da; Eguzkia izarren adibide gisa aurkezten du, eta, gero, argi-urtearen kontzeptua sartzen du. Bigarren ikasgaiak izarren oinarriko ezaugarriak aztertzen ditu, hala nola tamaina, masa, tenperatura eta konposizioa. Izarren barne-egitura ere lezio honetan agertzen da, baita beren energia-iturria osatzen duten erreakzio nuklearrak ere. Azkenik, hirugarren ikasgaiak izarren bilakaera erakusten du, izarrak eratzen dituzten eskualdeetatik hasi eta erraldoi gorri eta supernobetaraino.

Irakaspen-planetan, halaber, jarduera eta tresna digitalei buruzko arkatx gehigarrien iradokizunak jasotzen dira, ikaskuntza-esperientzia aberastuko dutenak, bai eta Astronominen proiektuak Minecraft-en garatutako agertokietan dauden misioen zirriborroak ere.

Gaiaren sarrera

Ongi etorri, astronomo gazteak! Orain izarren azterketa hasiko dugu. Gau izartzu batean ehunka ikus ditzakete, zeruan milaka izar ez badira, baina bazekiten izarrak egunez ikus daitezkeela? Bai, Eguzkia da gure izarrik hurbilena! Beste izar guztiak Eguzkia baino gehiago edo gutxiago dira, baina hain urrun non argi-orban txikiak diruditen, baita teleskopio handienekin ere.

Prest egotea izarren unibertso liluragarria esploratzeko, haien propietate nagusiak ezagutzeko, hain distiratsu bihurtzen dituen argiaren iturria zein den ulertzeko, eta izarren helmuga desberdinei jarraitzeko eboluzioan.

Ikasgaien egitura

1. ikasgaia: Zer dira izarrak? (50 minutu)

1 - Sarrera (10 minutu): Irakasleak ikasleei izarrei buruz duten ezagutzaz galdetuz hasten du ikasgaia. Ikasleek eman ditzaketen erantzunen artean, honako hauek aurkituko ditugu: zein izar dauden eginak, zein diren hain urrun eta zein handiak, eta zein diren hain bero/handiak.

Galdetu ikasleei izarren izenak ezagutzen dituzten eta zeruan non dauden.



2 - Eguzkia izar gisa (15 minutu): Galdetu ikasleei zeruan izarrek noiz ikus ditzaketen. Galdetu ea egunez izarrek ikusi ahal diren, eta, gero, esan Eguzkia dela hurbilen dagoen izarra.

Galdetu ikasleei Eguzkiari buruz dakitena (zein handia, astuna, beroa eta urrutikoa den). Labur deskribatu Eguzkiaren ezaugarri nagusiak (tamaina, masa, distantzia, konposizioa eta azaleko tenperatura).

Ondoren, erakutsi irudi bat Eguzkiaren eta Lurraren eskala. Adibidez, Lurra euro bateko txanponaren tamainakoa bada, Eguzkiak 177 cm-ko diametroa izango luke 162 metrora. Esan iezaiezue Lurretik Eguzkirako batez besteko distantzia, unitate astronomikoena, 150 milioi km-koa dela.

Azkenik, Eguzkiaren azaleko ezaugarri nagusiak erakusten dituen irudia aurkeztu behar da, hala nola eguzki-orbanak eta bengalak.

3 - Beste izar batzuk (15 minutu): Esan ikasleei unibertso izar bakoitza Eguzkiaren antzekoa dela, handixeagoa, txixixeagoa, beroagoa eta hotzagoa. Puntu nagusia da erakustea Eguzkia batez besteko izarra dela unibertso izarren begiradapean.

Galdetu ikasleei ea badakiten zer urruti dauden izarrek. Esan iezaiezue hain urrun daudela ezen ez duela zentzurik distantzia kilometrotan neurtzea, eta astronomoek, berriz, urte arinak erabiltzen dituzte.

Argi-urte bat definitu, eta kalkulatu zenbat argi-urte den kilometrotan, argi-abiadura (km/s-tan) bider urte bateko segundo kopurua eginez. Emaitza 9 zenbakia da, eta atzetik 11 zero, hau da, $9,46 \times 10^{12}$ kilometro.

Minecraft jarduera (10 minutu): Ikus klase-planaren amaierako jardueretarako iradokizunak.

2. ikasgaia: Izarren egitura (50 minutu)

Sarrera (5 minutu): Galdetu ikasleei ea badakiten izarrek zertaz eginak dauden eta zer energia-iturri duten.

Izarren osaera eta propietateak (15 minutu): Esan ikasleei izar horiek hidrogenoz eta helioz eginak daudela, unibertso bi elementu arruntenak. Esan iezaiezu izar horiek oso beroak direla, 3000 gradutik 100000 gradura bitarteko azaleko tenperaturekin. Esan iezaiezue tenperatura horietan plasma izeneko egoeran dagoela materia, oso gas beroa eta elektrikoki kargatua.

Azaldu izarren koloreak tenperaturaren arabera aldatzen direla, izarrik freskoenak laranja gorrixkak direla, eta estatistika beroenak urdinak direla. Azaltzen du, halaber, izarrek asko aldatzen direla tamainan: gure Eguzkia bezalako izar erregularretatik hasi eta Betelgeuse bezalako izar erraldoiraino, zeinaren diametroa Eguzkiarena baino ehunka aldiz handiagoa baita.

Azaltzea izarrek ez direla su normal gisa erretzen Lurrean; energia-iturria, berriz, izarren nukleoan dago, tenperatura eta presioa hain altuak direnez, fusio nuklearreko berezko erreakzioak gertatzen dira.

Izarren barne-egitura (10 minutu): Izarren barne-egituraren ezaugarri nagusiak erakusten dituen diagrama bat aurkeztu, nukleoa, inguratzaile erradiatiboa, eremu konbektiboa eta fotosfera barne. Esan ikasleei tenperatura eta presioa barrurantz handitzen direla, eta nukleoak sortutako energiak izarren pisua bermatzen duela. Esan dezagun nukleoan sortutako energiak milaka urte daramala azalera iristen, eta han, azkenean, izarren argi gisa ihes egin dezakeela.



Izar-nukleosintesia (10 minutu): Galdetu ikasleei ea badakiten fusio nuklearreko erreakzio bat zer den. Azaldu erreakzio hori eta bonba atomikoak desberdinak direla. Ondoren, azaldu ezazu fusio nuklearra erreakzio kimiko baten antzekoa dela, non konbinatu eta beste elementu bat sortzen duten osagai multzo bat baitago hasieran, eta prozesu horretan energia askatzen dela. Esan ikasleei askatutako energia produktuaren amaierako masa hasierako masa baino txikiagoa delako gertatzen dela, eta masa-diferentzia hori energia bihurtzen dela Einsteinen $E = mc^2$ formula ezagunaren arabera.

Eguzkiaren nukleoan gertatzen den protoi-kateko erreakzioa irudikatzen duen diagrama erakustea. Azaldu erreakzio horretan 4 hidrogeno atomo konbinatzen direla helio atomo bat sortzeko, energia bihurtutako masa diferentziarekin. Azal ezazu hori dela Unibertso osoko izarretan gertatzen den erreakzio nuklear nagusia.

Azkenik, azaldu behar da, izarrek hidrogenoa beren nukleoetan erabiltzen duten heinean, nukleoa hidrogenoz agortzen dela eta, batzuetan, hidrogenorik gabe geratzen dela, eta, ondorioz, izar-egituran aldaketa handiak eragiten dituen erregai nuklearrik ez dagoela.

Minecraft jarduera (10 minutu): Ikusi jardueren iradokizunak klase-planaren amaieran

3. ikasgaia: Izarren bilakaera (50 minutu)

Sarrera (5 minutu): Galdetu ikasleei izarrak betiko bizi direla pentsatzen duten, edo hasiera eta bukaera duten. Gero, galdetu izarrak nola “jaio” eta “hil” daitezkeen. Seguru asko, izar-leherketei eta zulo beltzei buruzko zerbait entzungo duzu hasierako elkarrizketa honetan.

Izarren forma (10 minutu): Azaldu izarrak batez ere hidrogenoz eta helioz eginda daudela, unibertsoan bi gas ugarienez. Ikasleei nebulosen irudiak erakustea eta horiek galaxian sakabanatutako gas- eta hauts-hodei izugarriak direla azaltzea. Esan iezaiezue gas eta hauts hori izarrak eraikitze materialak direla.

Orion nebulosan protoizarren irudiak erakustea ikasleei. Azal ezazue orban ilunak izarrak direla sorkuntzan, eta prozesuak milioika urte behar dituela osatzeko. Azaldu dezatela nebulosaren gasaren eta hautsaren zati batek gure eguzki-sistemaren tamainako hodei esferiko bat eratzen duela, grabitatearen eraginez erortzen dena. Erori ahala, tenperatura igo egiten da erdian, gasa hain bero egon arte, non erreakzio nuklearrak gertatzen hasten baitira. Une honetan izar bat sortzen dela esaten da. Azaldu ezazue gure eguzki-sistema duela 4.500 milioi urte sortu zela hodei batean.

Izarren bilakaera (15 minutu): Galdetu ikasleei ea pentsatzen duten planetak daudela beste izar batzuen inguruan. Ondoren, azaldu izarrekin batera sortzen direla planetak, material berekoak, hasierako nebulosan. Ikasleei protoplaneten diskoen irudiak erakustea eta izar gazteen inguruko disko horiek sortzeko planeta-sistemak direla azaltzea. Esan iezaiezu diskoko materiala pixkanaka xahutzen dela, planetak izarraren inguruan bakarrik utzita.

Orain, galdetu ikasleei izarrek betiko dir-dir egiten duten. Horrenbestez, energia sortzeko ardura duen izarraren nukleoan hidrogeno guztia erabiliko da. Hori gertatzen denean, izarrak ezin du bere pisua jasan eta kolapsatu egingo da; ondorioz, barne-tenperatura handitu egingo da, eta erreakzio nuklearren multzo berri bat sortuko da.

Aurkeztu ikasleei diapositiba bat, izarren erdian gertatzen diren erreakzio nuklearrekin. Unibertsoan elementu kimiko guztiak, hidrogenoa, helioa eta litioa ez ezik, dagoeneko existitzen



ez diren izarren nukleoan eratu zirela azaltzea. Esan ikasleei arnasten dugun oxigenoa izar baten barruan zegoela. Uler ezazue gure planeta birziklatutako izar-hautsez egina dagoela.

Izarren maitea (10 minutu): Jarraitu izarren bilakaeraren deskribapenarekin, eta esan ikasleei izar baten bizitzarako mutur desberdinak daudela. Lehenik eta behin, deskribatu masa txikiko izarren helmuga, gure Eguzkia bezala. Nukleoko hidrogenoa agortu ondoren, eguzki-izarrak puztu eta erraldoi gorri bihurtzen dira. Gure eguzkiak barne-planetak irentsiko ditu, Lurra ere izan daiteke. Gure planetako bizitzaren amaiera izango da, baina etorkizun oso urrunean gertatuko da hori, milaka milioi urte barru. Fase erraldoi gorri horren ondoren, izarren kanpoaldeko geruzak pixkanaka galdu egingo dira espaziora, eta planeta-nebulosa gisa ezagutzen den gas-hodei bat eratuko da, nukleoa erdian agortuta duena - nano zuri izar bat. Planeta-nebulosen irudiak erakutsi eta ikasleei esan gure Eguzkiaren helmuga izango dela milaka milioi urte barru.

Orain hitz egin dezagun masa handiko izarren bilakaeraz. Izar horietan, erreakzio nuklearrek elementu kimiko astunagoak sortzeko aukera ematen dute, burdinaren ekoizpena iritsi arte. Horrek adierazten du nukleosintesiaren helburua, burdinarekin zerikusia duten erreakzio nuklearrek ez baitute behar adina energia askatzen grabitateari aurre egiteko. Ondorioz, izar osoa oso azkar erortzen da, eta nukleoa konprimitzen saiatzen da. Nukleoa errebotatu egiten du leherketa erraldoi bat eraginez - supernoba bat, mila milioi sole bezain distiratsu aurki daitekeena. Supernoba-hondarren irudiak erakutsi hori irudikatzen.

Azkenik, esan ikasleei ezen izar masibo baten nukleoak bi helmuga izan ditzakeela: neutroi-izar deritzon nukleo trinko bat, edo grabitazio-eremua baino askoz trinkoagoa den objektu bat, non argiak ere ezin baitu ihes egin - izar-zulo beltz bat. Esan ikasleei supernoba horiek elementu kimiko astunak ekoiztearen arduradunak direla, eta leherketa batek zulo beltz bat eragingo duela.

Minecraft jarduera (10 minutu): Ikus klase-planaren amaierako jardueretarako iradokizunak.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honi buruzko Minecraft-en jarduerak:

2. mundua - Eguzki-sistema

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
3	Eguzki-sistema	Eraikuntza-erronka	Galdera-erantzunak	Behatokia finkatu ondoren, eguzki-sistemaren erreplika txiki bat egiteko eskatuko zaio jokalaria. Horretarako, planetek egiten dituzten elementuetan (Eg. Marterako hareharri gorria bilduko dute). Ezaugarri asko dituzten planetetarako material ugari lortzeko eskatuko zaie (adibidez, Elementu bat Saturnoren gorputzarentzat, beste bat haren eraztunentzat). Elementuak elementu ezezagun gisa ager daitezke, eta jokalaria detektagailu baten bidez exekutatu beharko ditu, haien izaera ulertzeko. Planeta guztiak sortu ondoren (makina batean elementu zuzenak konbinatuz), eguzki-sistemaren ereduaren puntu egokian jarri beharko dituzte.
4	Eguzki-sistema	Galdera-erantzunak		Planetak mailakatuak izango dira eta beren alderdi bakarrak izango dituzte, hala nola eraztunak eta ilargiak. Jokalaria begiratu eta astronomoek egindako galdera sorta bati erantzun beharko dio (adib.: Zenbat ilargi daude Jupiterren? Zer planeta da Eguzkitik hurbilen dagoena? Eta abar)
5	Eguzki-sistemaren eskalak	Miaketa		Galdera sortari erantzunez, astronomoak sari bat emango dio ikasleari. Jantzi espazial bat jaso eta erabili ondoren, ikasleak botoi bat sakatuko du telegarraiatzeko, Eguzkiaren



				<p>ondoan. Astronomoaren elkarrizketa bat agertuko da, eta esango du distantzia horretan Lurra hain dela txikia, ezen ikasleak bere eskuetan euts lezakeela. Lurraren blokea ikaslearen eskuan agertuko da, konparazioa erakusteko.</p>
--	--	--	--	---

3. mundua

Zk.	Gaiak	1. jarduera	2. jarduera	Merkantziaren izendapena
1	Izarren egitura/Erreakzio nuklearra	Galdera-erantzunak	Eraikuntza-erronka	<p>Aurreko munduko laborategi moderno berean, astronomo nagusiak eskatuko dio jokalariai eguzkian dauden protoi-bloke batzuk txikitzen joateko. Horretarako, ate askoko tunel-gela bat egongo da, guztiak ere Eguzkiaren barne-egituran oinarrituak; ate horiek irekiko dira jokalariai irudikatzen duena ezagutzen duenean (hau da, lehen gela fotosfera izango da, bigarrena eremu konbektiboa eta abar, zentroan protoiak aurkitu arte). Tunelaren amaieraraino, jokalariai 2 protoi-bloke eta 2 neutroi-bloke txikituko ditu, helio-bloke bat eta energia-bloke bat sortuz.</p>
2	Izarrak	Puzlea		<p>Blokearen energia edukita, jokalariek horma batean sartuko dute eta apalategi bateko elementuak argizatuko dituzte. Elementu horiek izar motak irudikatuko dituzte (protoizarra, ipurdi gorria, eguzki izararena, supererraldoi beroa, erraldoi gorria, ipurdi zuria, neutroi-izarra, zulo beltza). Jokalariek artikulatu horiek jaso eta berriz antolatu beharko dituzte, egoera ebolutiboaren arabera.</p>
3	Galaxiak	Eraikuntza-erronka		<p>Gela berri batean sartuz, eguzki-sistemaren eredua dagoen aurreko munduko gelan, jokalariek Esne Bidearen piezak bilatu beharko dituzte. Nukleoa, fardela, besoak kiribilean dituen diskoa eta haloa jasotzean, esne-bideko elementu bat egin ahal izango dute. Gero, astronomoari emango diote, eta hark ikaslearen ezagutza probatuko du.</p>
4	Galaxiak	Galdera-erantzunak		<p>Astronomoak galaxiei, esne-bidearen zati bakoitzaren ezaugarriei eta aldaketa urdin/gorriari buruz galdetuko die ikasleei.</p>
5	Galaxiak	Puzlea		<p>Izarren antzeko buru-hausgarrietan, apal batean, jokalariek hainbat elementu aurkituko dituzte (planetak, kometak, asteroideak, ilargiak/sateliteak, Sun) (izarrak, kumuluak (Mesier 42/45/13), nebulosak, pultsuak, zulo beltzak), eta bi kutxatan sailkatu beharko dira, eguzki-sistemako objektuak edo objektu galaktikoak direlako.</p>
6	Bakarrik gaude?	Galdera-erantzunak	Puzlea	<p>Azken buru-hausgarria argituz, jokalariai azken proba bat egingo diote, Lurrean bizitzeko beharrezkoak diren baldintzei buruzkoa. Gero, izar-sistemaren hiru modelo txikirekin aurkeztuko da ikaslea: bata, izar hotz</p>



batean oinarritua; bestea, eguzki-izarrean; eta, azkena, izar bero batean. Modelo bakoitzak hiru zirkulu izango ditu bere izarren inguruan, eta eremuak irudikatuko ditu. Jokalariak lurreko elementu bat jarri beharko du sistema bakoitzeko eremu bizigarrian. Hori egitean, jokoak amaitu egingo da.

Ebaluaziorako ideiak

Kapitulu hau bukatutakoan, aurkezpen orokorra (edo bestelakoa), ikasgaietan ikasi zutena aurkeztuz.

Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

- Sun Earth sistemako papercraft eredua https://sunearth.nasa.gov/2007/materials/solar_1x.pdf
- Zeruko objektuen tamaina erlatiboak <https://neal.fun/aukerak-of-space/>
- Jokoaren nukleosintesia <https://dimit.me/Fe26/>



Ikasgai-planak

7.10 Galaxiak eta unibertsoa

Jardueraren deskribapena

Modulu honek galaxien gaia aurkezten du, lehenik gure galaxia propioa sartuz, Esne Bidea, haren egitura eta osagaiak, eta, ondoren, unibertsoko beste galaxia batzuen aurkezpena, motak, nola banatzen diren eta Unibertsoaren historiarekin duten lotura. Edukia Portugalgo zazpigarren mailako (12 urte) zientzietako ikasketa-planean oinarritzen da, baina ikasle gazteagoengana edo urteagoengana egokitu daiteke.

Modulua hiru motatan banatzen da. Lehen, ikasleek gure galaxiari buruz duten hasierako ezagutzari buruzkoa da, bai eta galaxian aurki ditzakegun objektu-motei buruzkoa ere. Bigarren ikasgaiak beste galaxia-mota batzuk aztertzen ditu, eta nola banatzen diren. Ikasgai honetan, ikasleak gure galaxiako eta haratago objektuak biltzen dituzten objektuen Messier Katalogora aurkeztuko dira. Azkenik, hirugarren ikasgaiak Unibertsoaren eskala handiko egiturari, haren hedapenari eta Big Bangaren hipotesiari buruzko eztabaida aurkezten du.

Irakaspenera, halaber, jarduera eta tresna digitalei buruzko arkatx gehigarrien iradokizunak ere sartzen dira, ikaskuntza-erperientzia aberastuko dutenak, bai eta Astronomie proiektuak garatutako Minecraft-en agertokietan dauden misioen zirriborroak ere.

Gaiaren sarrera

Kaixo berriro, espazio-esploratzaileak! Bidaiarik handienerako prest zaude? Begiratu zerua eta saiatu kontatzen zenbat izar ikus ditzaketen. Eta gau ilunetan ere milaka izar gutxi batzuk baino ezin direla ikusi esaten badiet, eta hori ez da gure galaxiako izarren %0,0001 ere? Eta gure galaxian izarrek baino galaxia gehiago daudela Unibertsoan? Ez da harrigarria? Zatoz gurekin Unibertsoaren esplorazio honetara, gure atzealdeko patio kosmikotik infinituraino eta haratago, eta gaur hasi gara.

Ikasgaien egitura

1. ikasgaia: Gure galaxia, Esne Bidea (50 minutu)

1 - Sarrera (10 minutu):

Galdetu ikasleei non dagoen Lurra. Seguru asko, eguzki-sisteman dagoela entzungo duzu. Gero, galdetu eguzki-sistema zerbait handiagokoa den. Seguru asko, "Unibertsoa" entzungo dute, baina ikasle batzuek "galaxia" edo "esne bidea" erantzun lezakete. Jarraitu azaltzen Eguzkia izar-sistema erraldoi baten parte dela, Esne Bidea izenekoaren parte.

Ondoren, galdetu ikasleei zeruko zer objektu-mota aurki ditzaketen galaxia batean. Eguzki-sistemako objektuak aipatuko dituzte, hala nola planetak, kometak eta asteroideak, baina beste batzuk ere aipatuko dituzte, hala nola zulo beltzak, nebulosak, kumulak, etab.



2 - Gure galaxia (20 minutu):

Ikasleak aurreko galderei emandako erantzunak antolatzeko ordua da. Lehenik, elementuak bi taldetan antolatu: Eguzki-sistemako objektuak (planetak, kometak, asteroideak, ilargiak/sateliteak, Eguzkia) eta objektu galaktikoak (izarrak, kumuluak, nebulosak, pulsarrak, zulo beltzak).

Gauetz ikus dezakegun izar bakoitza eguzki-sistema bat dela aipatu dute, eta astronomoak ados daudela izar gehienek planetak dituztela (kometak, asteroideak, ilargiak, etab.), denak ez badira bere inguruan.

Orain, ikus ezazue Esne Bidea ikusten den gaueko zeruaren irudia. Azaltzea Esne Bideak bere izena duela, zeruan zehar esneko izar-adabaki baten antza duelako, baina gaur egun argi artifizialik ez duten leku urrunetik baino ezin dela ikusi. Azaldu gure galaxia osatzen duten milioika izarren argia dela ikusten dugun Esne Bidea.

Orain, Esne Bidearen egituraren irudi bat erakutsi, sarearen ezaugarriak deskribatuz: nukleoa, fardela, diskoa (besoak kiribilean dituela) eta haloa. Aipatu Esne Bidea galaxia espiral bat dela, Eguzki Sistema diskoan duela, gutxi gorabehera galaxiaren erdigunearen eta diskoaren ertzaren artean.

Diskoaren eta galaxiako beste eskualdeen arteko desberdintasun nagusiak adierazi behar dira, hau da, diskoak biltzen dituela gasaren eta hautsaren zatirik handiena (nebulosa gisa), eta hori izar gazte, bero eta urdinetan eta izar-talde irekietan gertatzen da. Bestalde, erraboila eta haloa ez dute gasik eta izar eboluzionatu, fresko eta gorriek menderatzen dituzte. Azkenik, nukleoa galaxiako eskualderik misterioitsuena dela aipatu dute, baina zulo beltz supermasibo baten hutsunea sumatzen da.

3 - Nebulosak eta clusterrak (10 minutu):

Orion nebulosaren irudi bat erakutsi (Mesier 42). Gogoan izan izarrak izar-arteko hodeietako gasetik sortzen direla. Azaldu ezazue Orionen nebularra bezalako hodei oso handiek milaka izar eratzeko material nahikoa dutela. Aipatu izarren eraketa-prozesua bukatutakoan, milioika urte igaro ondoren, azken produktua izar-kumulu bat dela.

Bi izar-talderen irudiak erakutsi: Pleiadeak (Mesier 45) eta Hercules Handien Konglomeratua (Mesier 13). Galdetu ikasleei zein diren bi taldeen arteko desberdintasunak. Azal ezazue Pleiadeak talde irekia direla, ehun milioi urtetik beherako izar gazteek osatua, eta izarrik beroenak eta urdinek distira egiten jarraitzen dutela. Gero, azaldu ezazue Mesier 13 kumulu globular bat dela, duela milaka milioi urte sortutako egitura askoz zaharragoa, izar fresko eta gorritz osatua. Esan beharra dago kuster irekiak disko galaktikoan daudela, eta han gasa eta hautsa ugariak direla; kuster globularrak, berriz, nukleoaren inguruan sakabanatuta daude, koskor eta halo eremuetan.

Minecraft jarduera (10 minutu): Ikus klase-planaren amaierako jardueretarako iradokizunak.

2. ikasgaia: Beste galaxia batzuk (50 minutu)

Sarrera (5 minutu):



Ikasgaia hasteko, ikasleei galdetu ea pentsatzen duten Esne Bidea dela unibertsoa galaxia bakarra. Baietz erantzuten badute, galdetu beste galaxia batzuk izendatu ahal dituzten. Agian norbaitek Andromeda galaxia aipatuko du. Galdetu ea badakiten zenbat galaxia dauden unibertsoan.

Galaxia motak (10 minutu):

Bi galaxia-motaren irudiak erakutsi: galaxia espiral bat (Mesier 31 bezala) eta eliptiko bat (Mesier 87 bezala). Galdetu ikasleei bi galaxien arteko desberdintasunei buruz.

Azaldu ezazue galaxiak bi multzotan sailka daitezkeela beren egituren arabera: espiralean dauden galaxiak, gure Esne Bidearen antza dutenak, eta galaxia eliptikoak, inolako egitura partikularrik gabeko kumulu globular erraldoien antza dutenak.

Gero, galaxia irregular batzuen irudiak erakutsi (IC 4710 eta IC 3583, esaterako) eta ikasleei espiral edo eliptiko gisa sailkatzeko eskatu. Esan ikasleei galaxia batzuk ez datozela bat eskema simple horrekin, eta galaxia irregular gisa sailkatuta daudela.

Elkarreragiten duten galaxiak (10 minutu):

Mesier 51ren eta Antenas galaxien argazkiak erakutsi (NGC 4038/NGC 4039). Galdetu ikasleei zer gerta zitekeen. Ikasle batzuek esan lezakete galaxiak elkar ukitzen ari direla.

Esan ikasleei galaxia horiek oso masiboak direla eta, beraz, grabitazio-eremu oso sendoak dituztela. Galaxia baten grabitateak eragina du bere bizilagunean, erakarri eta elkarreraginean geratzen baita. Esan ikasleei prozesu horrek milioika urte daramala, baina zientzialariak ziur daude elkarreragin hori galaxien arteko fusio bat dela.

Mesier katalogoa (10 minutu):

Eztabaidatu zenari buruz hausnartzeko garaia da. Mesier katalogoaren irudi bat erakutsi. Galdetu ikasleei ea identifika ditzaketen objektu motak katalogoan (kumuluak, nebularrak eta galaxiak). Kontatu Charles Mesierren historia eta nola muntatu zuen bere katalogo ospetsua, eta, ondoren, gonbidatu ikasleak osagaiak esploratzera, Stellarium edo World Wide Telescope baliabide digitalak erabiliz.

Minecraft Activity (10 minutu): Jarduera Minecraften. Ikusi jardueren iradokizunak klase-planaren amaieran

3. ikasgaia: Unibertso handia (50 minutu)

Sarrera (5 minutu):

Unibertsoan zenbat galaxia dauden galdetuz hasten da ikasgaia. Azaldu iezaiezu ikasleei Virgoko galaxia-kumuluaren irudi bat, eta esan iezaiezu hori milaka galaxiako kumulu lokal bat dela, izar-kumulu ireki baten oso antzekoa. Gero, erakutsi Hubble-ren eremu sakonaren irudi bat, eta esan ikasleei irudiak galaxiaz betetako zeruko adabaki txiki bat erakusten duela. Esan iezaiezu gure galaxian izar baino galaxia gehiago daudela unibertsoan.

Unibertsoa distantziak (10 minutu):



Galdetu ikasleei nola jakin daitekeen beste galaxia batzuekiko distantzia. Azaldu izarren arteko distantziak neurtzea oso zeregin zaila dela, eta tresnarik fidagarrienak objektuen distira konparatzea eskatzen duela.

Proposa ezazu pentsamendu sinpleko esperimendu bat, zuzi txiki bat behatzailearengandik urruntzeko. Galdetu ikasleei nola pentsatzen duten zuziaren distira urrundu ahala portatuko dela. Zuzia zenbat eta urrunago egon, orduan eta ahulago ikusiko da. Azaldu astronomoek arrazoibide bera erabiltzen dutela, hau da, itxurazko argitasuna urritu egiten dela distantziarekin.

Jarraitu azaltzen zer distiratsu den objektu bat eta zer distiratsu iruditzen zaigun jakinez gero, behatutako eta benetako distira-diferentziaren arabera kalkula daitekeela objektuarekiko distantzia. Esan iezaezu ikasleei astronomo horiek arau gisa erabiltzen dituztela izarrek kalkulu mota horretan, eta izar bat urrutiko galaxia batean detektatzen dutenean, eta izar bat zer distiratsua den badakitenean, orduan posible da galaxia anfitroirako distantzia deribatzea.

Redshift 10 minutu):

Galde iezaezue ikasleei ea jakin daitekeen galaxia bat urruntzen ari den edo gugana hurbiltzen ari den. Agian, hain urrun daudelako ezinezkoa dela erantzungo dute.

Esan ikasleei hau neur daitekeela, galaxiek igorritako argia kontu handiz aztertuz. Lehenik eta behin, azaldu ezazue argia uhin-mota bat dela, uhin elektromagnetiko bat, eta beste uhin batzuen oso antzera jokatzen duela, soinu-uhinen antzera.

Ondoren, iturri mugikorrek igortzen dituzten soinu-uhinak (Doppler efektua) kontuan hartzen dituen fenomeno berezi bat sartzea. Galdetu ikasleek inoiz entzun ote duten polizia edo anbulantzia sirena bat mugitzen. Galdetu soinuaren tonua aldatu ote zen autoa mugitu ahala. Simulagailu batekin, soinu aldakorra erreproduzitzen du.

Azaldu soinu-uhinen tonua maiztasunari dagokiola, eta argi-uhinei ere eragiten diela iturriaren mugimenduak, iturri igorlea hurbildu eta urruntzen den heinean urdinez (altua) gorritz (baxua) aldatutako maiztasunekin. Azkenik, argi-iturri baten abiadura izar edo galaxia baten moduan kalkula daitekeela azaldu, soilik argiaren maiztasun-aldaketak aztertuz.

Unibertsoa hedatzen eta Big Bangaren eredua (15 minutu):

Dena batzeko ordua da. Edwin Hubble-ren istorioa kontatu, Messier Katalogoko nebulosa batzuk beste galaxia batzuk zirela ohartu zen astronomoa. Azaldu zuen ezen, izar estandarren distira neurtzeaz gain, hartatik eratorri ahal izan zuela galaxiaren distantzia, abiadura zehaztera eraman zuten argi-maiztasunaren aldaketak ere neurtu zituela.

Zenbait urtez behaketak egin ondoren, Hubble-k zehaztasunez neurtutako distantzia eta abiadurak zituen galaxia-lagin bat lortu zuela azaltzea, eta, harritzeko, joera bat hauteman zela, urrutiago zeuden galaxiak gureak baino azkarrago atzera eginez.

Galdetu ikasleei zer ondorio atera daitezkeen gertaera horretatik. Bi ondorio mota bakarrik egon daitezke: edo Lurra Unibertsoaren erdian dago oraindik, eta gainerako guztia aparte hegan ari da, edo Unibertso osoa zabaltzen ari da, globo inflatzaile bat bezala.

Froga ezazue esperimendu soil baten bidez, non galaxiak dituen globo bat puzten baita. Ziurtatu ikasleek ulertzen dutela hedatze-bideko ondorioa behatzailearen posizioa edozein dela ere lortzen dela.



Azkenik, galdetu ikasleei zer gertatuko litzatekeen prozesua lehengoratuko balitz, hau da, baloi osoa hustuko balitz. Begi-bistakoa da globoa uzkurto egingo dela, eta marraztutako galaxia guztiak elkarrengana hurbilduko direla. Esplika ezazu behaketa hori denboraren fluxua alderantzikatzearen baliokidea dela, eta horrek esan nahi duela ezen, Unibertsoa orain zabaltzen ari bada, oso txikia izan zela hasieran. Unibertsoaren hasierako uneari Big Bang deritza, unibertsoa oso egitura txikitik (berezitasuna) gaur ikusten dugunera hedatzera eraman baitzuen. Aipatu dute zientzialariak bat datozela hasierako une hau duela 14.500 milioi urte inguru gertatu zela.

Minecraft-en jarduerak: Minecraft-eko jarduerak. Ikus iradokizun hauek.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honetarako Minecraft-en jarduerak:

Minecraft galaxiei buruzko ikasgai batean integratzea eta unibertsoa Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleei kontzeptu astronomiko konplexuak ulertzen laguntzeko modu dibertigarri eta erakargarria izan daiteke. Hemen badira adinerako egokiak diren hainbat jarduera, ikasgai honi bizia emateko ikasgelan erabil daitezkeenak:

3. Eguzki-sistema eraikitzea: Ikasleek bakarka edo talde txikitik lan egin dezatela Minecraften eguzki-sistema birsortzeko. Eguzkia, planetak eta kristalak eskalan eraiki ditzakete. Jarduera horrek lagundu diezaieke ikasleei zeruko gorputzen tamaina eta distantzia erlatiboak ulertzen.
4. Sortu planeta estralurtarrak: Animatu ikasleak beren sormena erabil dezaten Minecraften beren planeta estralurtarrak diseinatu eta eraikitzeko. Zenbait faktore har ditzakete kontuan, hala nola grabitatea, atmosfera eta lurra. Jarduera horren ondorioz, beste planeta batzuetan bizitzeko beharrezkoak diren baldintzei buruzko eztabaidak sor daitezke.
5. Galaxia-eskalako ereduak: Ikasleek elkarrekin lan egin dezakete galaxia-mota desberdinen eskala-ereduak eraikitzeko, hala nola espiraleko galaxiak, eliptikoak eta irregularrak. Unibertsoko galaxia-aniztasuna ulertzen laguntzen die jarduera horrek.
6. Espazioa esploratzeko misioak: Minecraft-en espazioa esploratzeko misioak ezartzea. Ikasleek suzirien jaurtiketa simulatu, zeruko gorputzak aztertu eta beste planeta edo ilargi batzuetan esperimenduak egin ditzakete. Horrek espazioaren esplorazioari eta horrek dakartzan arronkei buruz irakats diezaieke.
7. Zeruko nabigazioa: Erakutsi ikasleei zeruko nabigazioa, Minecraft-en eguneko zikloa eta izarrak erabil ditzaten helbideak aurkitzeko. Lehenengo nabigatzaileek izarrak nola erabili zituzten ikas dezakete, baita gaur egun kasu batzuetan nola erabiltzen diren ere.
8. Astronomia-behatokia: Minecraft-en astronomia-behatoki bat sortzea, teleskopioekin osatua. Ikasleek hainbat teleskopio-motari buruz ikas dezakete, nola funtzionatzen duten eta zeruko objektuak (izarrak, planetak eta galaxiak) "behatzeko" erabiltzen.
9. Konstelazioaren kartografia: Ikasleek elkarrekin lan egin dezatela Minecrafteko zeruko konstelazioak mapatzeko. Sortzen dituzten konstelazioen atzean dagoen mitologia iker dezakete, eta aurkikuntzak ikasgelarekin partekatu.
10. Zulo beltzaren abentura: Zulo beltzen kontzeptua sartzea, Minecraft-en zulo beltzen simulazio bat sortuz. Ikasleek beren propietateak azter ditzakete, hala nola gertaeren horizontea, eta zulo beltzek hurbileko objektuetan dituzten efektuei buruz ikas dezakete.



11. Historia Espazialaren Museoa: Animatu ikasleak Minecraften historia espazialeko museo bat eraikitzen, esplorazio espazialeko une garrantzitsuak, astronomo famatuak eta aurkikuntza garrantzitsuak erakutsiz. Horri esker, unibertsoa ulertzeko moduaren historia ikus dezakete.
12. Space-ren gaikako narrazioa: Minecraft-en barruan espazioko gaiei buruzko istorioak edo aurkezpenak sortzeko eta partekatzeko desafioa egiten die ikasleei. Jolasa eraikitzeko blokeak erabil ditzakete beren narrazioak ilustratzeko eta gaiaren ulermena indartzeko.

Minecraftez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileen ideiak

Hemen badira adinerako egokiak diren zenbait jarduera, galaxiei eta unibertsoari buruzko ikasgai honi bizia ematen lagun dezaketenak:

1. Begirada izarreko gaua: Antolatu izarretako behaketa-ekitaldi bat, ikasleek gaueko zerua behatzeko teleskopioak edo begi biluziak erabiliz. Erakutsi konstelazioak, planetak eta zeruko beste objektu batzuk identifikatzen. Izarretako grafikoak edo astronomia-aplikazioak erabil ditzakezu laguntzeko.
2. Sortu eskala-eredu bat: Ikasleek elkarrekin lan egin dezatela gure eguzki-sistemaren, galaxien edo are unibertso osoaren eskalan eredu bat sortzeko. Hainbat objektu erabiltzen ditu planetak, izarrak eta galaxiak irudikatzen, espazioaren handitasuna ulertzen laguntzeko.
3. Hizlari gonbidatua: Tokiko astronomo edo astrofisikari bat klasearekin hitz egitera gonbidatzen du. Esperientzia partekatu, teleskopio espazialen irudiak erakutsi eta ikasleen galderei erantzun diezaiakete.
4. Planetarioa bisitatzea: Egin landa-bidaia planetario batera, baldin eta bat gertu badago. Planetarioek urperatze-esperientziak eskaintzen dituzte unibertsoaren hatsaren irudiekin.
5. DIY eguzki-oharrak: Begira iezaiozu eguzkiari modu seguruan, eguzkitik ikusteko betaurrekoak edo DIY pin-proiektagailuak erabiliz. Erakutsi ikasleei eguzki-orbanak, eguzki-erupzioak eta gure eguzkiak unibertsoan duen garrantzia.
6. Arte tematikoa: Animatu ikasleak gai espazialeko artea sortzera, hala nola pinturak, marrazkiak edo eskulturak. Horri esker, modu sortzailean adieraz dezakete unibertsoaren ulermena.
7. Astronomia-liburuak eta dokumentalak: Esleitu astronomia-liburuak edo dokumentalak ikasleek irakur edo ikus ditzaten. Gero, ikasi zutenari buruzko eztabaidak edo saiakuntzak erraztea.
8. Galaxy collageak: Aldizkariak eta materialak ematea, ikasleek galaxietako collageak eta zeruko beste objektu batzuk sor ditzaten. Objektu bakoitzaren ezaugarri bakarrak deskriba ditzakete.
9. Olympiad astronomia: Astronomiari buruzko gaikako gaitasun bat antolatzea, ikasleek unibertsoarekin lotutako galderei erantzun eta buru-hausgarriak ebatz ditzaten. Horretarako, Olympiad astronomiako artikuluak eta antzeko baliabideak erabil ditzakete.



10. Espazioaren historiaren kronologia: Egin ezazu ikasleek gertaera garrantzitsuen denbora-lerroa sor dezaten espazio-esplorazioaren historian. Horren adibide dira Ilargiaren lehen lurreratzea, teleskopio espazialen jaurtiketa eta abar.
11. Kohete bat eraikitzea: Adin-taldearen arabera, kontuan hartu suziriak egiteko jarduera sinpleak. Ikasleek uretako koheteak diseinatu eta jaurti edo suziriak modelatu ditzakete, propulsioren oinarriko printzipioei buruz ikasiz.
12. Astronomiako egunkaria: Animatu ikasleak astronomia-aldizkari bat egitera, gaueko zeruari buruzko behaketak dokumentatzeko, ilargi-faseak, planetak eta edozein meteorito-euri barne.
13. Zientzia-fikzioa idaztea: Ikasle helduei erronka egitea, galaxia desberdinetan edo unibertsoan ezarritako zientzia-fikziozko ipuin laburrak idazteari. Horrek sormena sustatzen du gaiari heltzen dion bitartean.
14. Espazio-tresna birtualak: Erabili errealitate birtuala (VR) edo lineako plataformak (adibidez, Google Earth), ikasleak eguzki-sistemako tours birtualetan, galaxietan eta monumentu astronomiko ezagunetan eramateko.
15. Astronomia-elkarteak: Hasi astronomia-klub bat zure eskolan, interesa duten ikasleak aldizka elkartu ahal izan daitezen astronomia-gaiei buruz eztabaidatzeko, aurkikuntzak partekatzeko eta behaketa-saioak planifikatzeko.

Ebaluaziorako ideiak

Beste ikasle, guraso eta eskola-komunitatearentzako aurkezpena prestatzea, galaxiei eta unibertsoari buruzko ikasgaiaren ikasitakoa erakusteko.

Minerafrez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileei buruzko ideia gehiago

- Doppler efektuaren erakustaldia <https://www.1x.com/watch?v=P8wx21xENk>
- Hubble-ren Mesier katalogoa <https://www.nasa.gov/content/goddard/hubkonprim-s-mesier-katalogoa>
- Big Bang Balloon <https://coyotesciocom/en/poni-activity/>



Ikasgai-planak

7.11 Bakarrik gaude?

Jardueraren deskribapena

Modulu honek unibertsoko bizitzaren gaia aurkezten du, eta bi klasetan banatzen da. Lehenengo ikasgaiak Lurreko bizitzaren sorrera aztertzen du, eta bigarrenak Unibertsoko beste leku batzuetako bizitzaren gaia aurkezten du.

Gaiaren sarrera

Ikasleek Lurreko bizitzaren jatorriari buruzko teoria eta hipotesi zientifikoak ulertuko dituzte, eta bizitzaren garapenarekin lotutako oinarritzko kontzeptuak azaldu ahal izango dituzte.

Ikasgaien egitura

1. ikasgaia: Lurreko bizitza (50 minutu)

Sarrera (10 minutu):

Galdera batekin hasten da: "Inoiz pentsatu duzue nola hasi zen bizitza Lurrean?". Lurraren irudi bat erakutsi eta ikasleei eskatu bizitza nola sortu zen azaltzeko pentsamenduak partekatzeko. Bizitzaren jatorriaren kontzeptua sartzea eta zientzialariak aspalditik gai hori aztertzen aritu direla azaltzea.

Biziaren jatorria Lurrean (20 minutu)

Azal ezazue Lurra duela 4.600 milioi urte inguru sortu zela. Lurraren baldintza gogorak eztabaidatzen ditu, hala nola temperatura altuak, jarduera bolkanikoa eta oxigeno falta. Lurraren giro goiztiarra erakusten duten irudiak eta diagramak erakustea.

Orain, hitz egin dezagun bizitzaren bilakaera kimikoaz. Sar ezazue bizia molekula organiko sinpleetatik abiatuta has zitekeela dioen ideia. Incre-Ureyren esperimenterua eta haren esanahia eztabaidatzen ditu, Lurrean daudela uste den baldintzen simulazioan. Erakutsi Ga-Urey esperimenteruaren diagrama sinplea eta emaitzak.

Galdetu ikasleei zelula baten kontzeptua ezagutzen duten, eta zelula horretan zer osagai dauden. ARN World hipotesia azaltzea, non RNA molekula autoerreplikatzaileak bizitzaren aitzindaritzat hartzen baitira. Informazio genetikoa gordetzeko eta erreakzioak katalizatzekeo RNAk duen gaitasuna azpimarratu behar da.

RNA molekulen eta haien funtzioen ikusizko irudikapena erakustea.

ONDoren, eztabaidatu molekula sinpleetatik zeluletarako trantsizioa. Mintz lipidiko batekin zelula-motako egitura goiztiarren kontzeptua sartzea. Protozelulen irudiak erakutsi eta zelula modernoekin alderatu.

Taldeko jarduera (15 minutu):



Ikasleak talde txikitan banatu. Eman talde bakoitzari bizitzaren jatorriarekin zerikusia duen agertoki bat duen kalkulu-orri bat (e.g.). "Zientzialari bat zara Lurraren giro goiztiarrari begira. Deskriba itzazu bizitza eratzeko erronkak eta baldintzak." Eskatu talde bakoitzari bere agertokian oinarritutako aurkezpen labur bat aurkezteko. Talde bakoitzak bere aurkikuntzak gelan aurkeztea.

Ondorioa (5 minutu):

Laburtu ikasgaiaren eztabaidatutako puntu nagusiak. Teoria eta hipotesi desberdinei buruz kritikoki pentsatzera bultzatzea ikasleak. Egiten ari den ikerketa eta bizitzaren jatorria ulertzeko egin ditugun aurrerapenak nabarmentzea

2. ikasgaia: Beste leku bateko bizitza (50 minutu)

Sarrera (10 minutu):

Galdera honekin hasten da: "Bizitza unibertsoa beste leku batean dagoela uste duzu? ". Urruneko galaxia baten edo exoplaneta baten irudi liluragarri bat partekatzen dute, eta zientzialariak galdera horri erantzuten saiatzen ari direla azaltzen dute. "Astrobiologia" terminoa sartzen du, eta Lurraz harandikoko bizitzaren azterketa dela azaltzen du.

Eduki nagusia (35 minutu):

Gure planetatik haratagoko bizitzaren existentziaren, bilakaeraren eta potentzialaren azterketa gisa definitzea astrobiologia. Astrobiologiaren diziplina arteko izaera nabarmentzea, biologia, kimika, astronomia eta abar tartean sartuz. Lurreko hainbat giroren irudiak erakustea, muturreko habitatak bezala.

Bizitzarako beharrezkoak diren funtsezko elementuak eta molekulak (e.g., karbonoa, ura, aminoazidoak) eztabaidatzen ditu. Azaltzea nola eraikuntza-bloke horiek komunak diren unibertsoan, eta nola aurki daitezkeen hainbat ingurune espazialean.

Muturrekoak sartu eta muturreko egoeretan nola egiten duten aurrera deskribatu (adibidez, muturreko hotza, beroa, presioa). Gorputz-adarretako irudiak eta haien habitatak erakustea. Beste planeta batzuetan bizia izateko gorputz-adarrek dituzten ondorioak eztabaidatzen ditu.

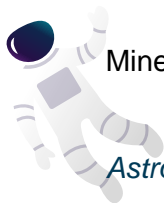
Misio espazial eta teleskopioez hitz egitea (e.g., Rovers de Marte, Hubble eta James Webb bezalako teleskopioak, Lurraz harandikoko bizi-seinaleak aurkitzeko diseinatuak. Exoplaneten bilaketarekin lotutako azken aurkikuntza eta misioak aipatzea. Bizitzeko eremu kontzeptua sartzea.

Ondorioa (5 minutu):

Laburtu ikasgaiaren eztabaidatutako puntu nagusiak. Eskatu ikasleei astrobiologiari buruzko gauza liluragarri bat partekatzeko. Zientzia aztertzen jarraitzea eta etorkizunean landan laguntzeko aukera kontuan hartzea animatzea.

Minecraft-en jarduerak: Minecraft-eko jarduerak. Ikus iradokizun hauek.

Astronomie / Minecraft munduen lezio-plan honetarako Minecraft-en jarduerak:



Minecraft hezkuntza-tresna gisa erabiliz, ikasleei galdera hau irakasteko: "Bakarrik gaude unibertsoan?" ikasteko esperientzia hobetzeko modu erakargarri eta interaktiboa izan daiteke. Hemen badira adinerako egokiak diren hainbat jarduera, ikasgai honi bizia emateko ikasgelan erabil daitezkeenak:

1. **Habitat estralurtarrak eraikitzea:** Ikasleek taldeka lan egitea, Minecraft-en unibertsoko zenbait planeta edo ilargitan estralurtarren habitatak diseinatu eta eraikitzeko. Zeruko gorputz bakoitzaren erronka bakarrak kontuan hartuz bultzatzea, hala nola grabitatea, erradiazioa eta tenperatura.
2. **Eguzki-sistemaren azterketa:** Minecraft-en barruan eguzki-sistemaren eskalan eredu bat sortzea, planetak eta ilargiak zehaztasunez jarrita. Ikasleek zeruko gorputz bakoitzari buruzko informazioa aztertu eta bil dezakete, eguzki-sisteman mugitzen diren heinean.
3. **Estralurtarren bizitzaren simulazioa: Minecraft-en barruan estralurtarren bizimoduak diseinatu eta sortzeko** desafioa egiten die ikasleei. Beste planeta batzuetan egon daitezkeen ingurumen-baldintzetan pentsa dezakete, eta haien sorkuntzak horren arabera egokitu.
4. **Espazio-ontzien diseinua: Ikasleek beren espazio-ontzia ikertu eta diseinatu** dezakete Minecraft-en barruan. Ingeniaritza- eta fisika-printzipioak azter ditzakete espazio-ontzi funtzionalak eraikiz eta jolasaren barruan espaziora jaurtiz.
5. **Eginkizun espazial historikoak: Espazioko** misio historikoak birstortzea, hala nola Apollo Moonen lurreratzea edo Mars Rover-en misioak Minecraft-en barruan. Ikasleek taldeka lan egin dezakete misioak, espazio-ontziak eta ibilgailuen lehorreratzeak edo azterketak kontrolatzeko zentroak eraikitzeko.
6. **Espazio-tresna birtualak:** Sortu espazioarekin zerikusia duten leku esanguratsuetako tresna birtualak, hala nola Nazioarteko Espazio Estazioa (ISS) edo teleskopio famatuak, hala nola Hubble espazio-teleskopioa. Ikasleek leku horiek esploratu eta haien garrantziari buruz ikas dezakete.
7. Atzerriko **hizkuntza eta komunikazioa: Minecraft-en barruan beren atzerriko hizkuntzak eta komunikazio-sistemak sortzeko** desafioa egiten die ikasleei. Jarduera horri esker, estralurtar bizitza potentzialarekin komunikatzeko erronkak pentsa ditzakete.
8. **Misio eta erronka espazialak: Minecraft-en munduan espazioaren esplorazioarekin lotutako diseinuko** misioak edo erronkak. Misio horietan sar daitezke planetei buruzko gertaerak ikertzea, espazioarekin lotutako buru-hausgarriak ebaztea edo informazioa biltzeko misioak osatzea.
9. **Exoplanetaren azterketa:** Minecraft-en mundu batzuk sortzea, zientzialariek aurkitu dituzten exoplanetak irudikatzen dituztenak. Ikasleek mundu horiek azter ditzakete, eta bizitzarako egokiak diren jakiteko datuak bil ditzakete.



10. **Datu zientifikoak biltzea:** Minecraft-en modak edo pluginak garatzen ditu, misio espazialeko datu zientifikoak biltzeko simulatzen dutenak. Ikasleek tresna horiek erabil ditzakete datuak bildu eta aztertzeko, Lurretik kanpoko bizi-potentzialari buruzko ondorioak ateratzeko.

Gogoratu jardura horiek gradu bakoitzerako egokiak diren eduki- eta ikaskuntza-helburuekin lerrokatzea. Gainera, lankidetzeta eta pentsamendu kritikoa sustatzea, ikasleek unibertsoaren misterioak Minecraft-en plataformaren barruan aztertu ahala.

Minecrafterez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jardura berritzaileen ideiak

Hemen badira adinerako egokiak diren hainbat jardura, Bakarrik Garenari buruzko ikasgai hau modu esanguratsuan ekartzen lagun dezaketenak:

- Eguzki-sistema eraikitzea: Ikasleek eguzki-sistemaren eskalan eredu bat sor dezaten, buztina, papera edo globoak erabiliz. Planeten arteko tamaina eta distantzia erlatiboak eta bizia gordetzeko potentziala eztabaidatzen ditu.
- Estralurtarren bizitzaren ikerketa: Ikasleak talde txikitik banatu eta talde bakoitzari zeruko gorputz bat esleitu (g. Marte, Europa, Encelado). Beren gorputzean duten bizi-potentziala ikertzea eta haien aurkikuntzak eskolara aurkeztea.
- Bizimodu estralurtarra Artea: Animatu ikasleak beren sormena erabil dezaten, irudikatutako bizimodu estralurtarrak diseinatu eta marrazteko. Hainbat planetatan bizitzeko bizimodu horiek izan ditzaketen egokitzapenak eztabaidatzen ditu.
- Planetarioa bisitatzea: Egin ezazu landa-bidaia tokiko planetario batera, non ikasleek gaueko zeruari, izarrei eta estralurtarren bizitzari buruz ikas baitezakete aurkezpenen eta ikuskizun interaktibo bidez.
- Hizlari gonbidatua: Astrobiologian edo exoplanetetan espezializatutako zientzialari edo ikertzaile bat klasearekin hitz egitera gonbidatzen du. Beren ezagutzak eta ideiak partekatu, galderei erantzun eta ikasleak inspiratu ditzakete.
- Bizitza estralurtarri buruzko eztabaida: Ikasgelan eztabaida bat antolatzea, ikasleek beren gain har ditzaten zientzialarien rola eta argudia dezaten bizitza estralurtarren alde edo kontra. Horrek pentsamendu kritikoa eta komunikazio-trebetasunak hobetzen lagun dezake.
- Exoplanet Hunt: Erabili lineako tresnak edo aplikazioak exoplaneten datuak aztertzeko. Ikasleek beren exoplanetak "aurkitu" eta urrutiko mundu horien bizigarritasun potentziala eztabaida dezakete.
- Espazioko albisteen azterketa: Esleitu ikasleei espazioa esploratzeko egungo albistek jarraitzeko eta Lurraz kanpoko bizitza bilatzearekin zerikusia duen edozein eboluziori buruzko txostena egiteko. Horrek zientzia-aurrerapenei buruz eguneratuak izatera bultzatzen ditu.
- Espazio-misio bat diseinatzea: Ikasleek taldeka lan egitea, bizitza estralurtarra bilatzera bideratutako espazio-misioa diseinatzeko. Xede-planak, espazio-ontzien diseinuak eta aurrekontu-proposamenak sor ditzakete.
- Atzerriko hizkuntzak sortzea: Ikasleek atzerriko hizkuntza edo komunikazio-sistema asmatu behar dute. Jardura hori sortzailea eta probokatua izan daiteke, uste baitute bizitza estralurtarra komunikatzen dela.



- Gaikako sorkuntza-idazketa: Animatu ikasleak zientzia-fikziozko istorioak edo bizi estralurtarra duten topaketei buruzko poemak idaztera. Irudimena eta idazteko trebetasunak konbinatzen ditu horrek.
- Simulazio interaktiboak: Erabili lineako simulazioak edo tresna interaktiboak, ikasleek Drakeren ekuazioa, Fermi paradoxa edo izarren inguruko eremu bizigarria aztertzeko.
- Tresna estralurtarrak: Ikasleek tresna estralurtar edo fosil baten aurkikuntza simulatzen duen jarduera sortzen du. Horrek aurkikuntza horren ondorioei buruzko eztabaidak eragin ditzake.
- Dokumentuen hautaketa: Bere adinerako egokiak diren dokumentalak erakutsi, espazioa esploratzeari eta estralurtarren bizitza bilatzeari buruz. Segi ikasi dutenari buruzko eztabaida eta gogoetei.
- Gai espazialeko mahai-jokoak: "Exoplanetak" edo "X planetaren bilaketa" bezalako mahai-jokoak sartzen ditu, ikasleei zientzia eta planeta bizigarriak aurkitzeko erronkak erakusteko.

Jarduera horiek Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko ikasleei lagundu diezaiekete bizitza estralurtarraren kontzeptuarekin modu esanguratsuan konprometitzen, zientziarekiko jakin-mina, pentsamendu kritikoa eta maitasuna sustatuz.

Ebaluaziorako ideiak

Beste ikasle, guraso eta eskola-komunitatearentzako aurkezpena prestatzea, galaxiei eta unibertsoari buruzko ikasgaiak ikasitakoa erakusteko.

Minecrafterez gain, ikasgai honetan erabil daitezkeen jarduera berritzaileei buruzko ideia gehiago

- Ezagut itzazu jarduerak https://astr.nasa.gov/errepikapen_materialak/-en.
- Eremu bizigarriaren simulagailuarekin jolastea <https://ccnmtl.github.io/~simulations/circumstellar-habitable-zon-simulator/>



8. Ondorioa

Beraz, Maisu-maistren Eskuliburu honetan elkarrekin egin dugun bidaiari apartekoa baino ez da izan. Unibertso infinitu mirariak esploratu ditugu Minecraft Astronomia lantzea erabiliz, edo, maitasunez, Astronomie deitzen diogu. Jakintzan oinarritutako ikaskuntza (IOI) hezkuntza-tresna berritzaile honekin konbinatzeko aukera mugagabeek Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloko astronomia-hezkuntzarako aukera-kosmosa erakutsi dute.

Hezitzaile garen aldetik, jakin-mina piztea eta gure ikasleengan harridura sentitzea garrantzitsua dela ulertzen dugu. Astronomiari esker, horixe egin dezakegu, unibertso mirariak margotzeko mihise murgilgarri, interaktibo eta mugagabea emanez. Jarritako bloke bakoitzarekin eta aztertutako izar bakoitzarekin, gure ikasleak ez dira astronomia ikasten ari; astronomo bihurtzen ari dira, kosmosaren esploratzaile.

IOIren bidez, gure ikasleak ahalduz ditugu, galderak egin, erantzunak bilatu eta pentsamendu kritikoko trebetasunak gara ditzaten, beren bizitzetan ongi moldatzeko. Astronomiekin prozesu hori zabaldu du, eta, hala, ikasleek zeruko fenomenoari buruzko galderak egin ditzakete, eta, gero, misioetan sartu, erantzunak aurkitzeko. Ikasle pasiboak aurkitzaile aktibo bihurtzen dituen bidaiari da.

Baina Astronomiekin izarretara sartzeko ate bat baino zerbait gehiago eskaintzen du. Lankidetzaren talde-lana eta sormena sustatzen ditu gure ikasleentzat. Unibertso birtual horretan, espazio-ontziak eraikitzen dituzte, espazio-estazioak diseinatzen dituzte eta beren irudimena luzatzen eta ahal zutenaren mugak bultzatzen dituzten proiektuetan parte hartzen dute. Unibertsoa iraunkortasunaren aldeko herritarren funtsezko zati gisa ikusteko eta Lurrean klimaren ekintzaile gisa dituzten rola aztertzeko ahalmena dute. Teknologia eta hezkuntza konbinatzeko aukera mugagabearen lekuko da.

Eskuliburu hau amaitzean, astronomoek beren ikasgelan duten potentziala besarkatzera animatzen zaituztegu. Esperientzia handiko hezitzailea izan edo, besterik gabe, irakaskuntza-bidaiari ekin, astronomia-hezkuntzaren ikuspegi berritzaile horrek ikasle bat zein batzuk inspiratuko ditu. Elkarrekin kosmosarekiko grina piztu eta bizitza osoan iraungo duen harridura senti dezakegu.

Azkenean, IOI eta Astronomiekin konbinatzeko aukera mugagabeak hezkuntzak etorkizuna inspiratzeko, eraldatzeko eta forma emateko duen boterearen lekuko dira. Bihotz irekia eta adimen bitxia duen heziketa-bidaiari honetan parte hartzera gonbidatzen ditugu. Izarrak zain daude, eta Astronomiekin, aukerak mugagabeak dira. Orduan, izarren artean nabigatuko dugu, unibertsoa gure gela delako, eta kosmosa gure curriculum. Elkarrekin izarretara iritsi eta gure ikasleei haiek uki ditzakegula sinestarazi diezaiekegu. Astronomia-hezkuntzaren etorkizuna bikaina da, eta gure esku dago gure ikasleei izarrak lortzen eta harantzago joaten laguntzea.

Gogoratu, unibertsoa esploratzeko zain dago, eta bidaiari ikasgelan hasten da!



2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856



Co-funded by
the European Union



9. Baliabide gehigarriak

Minecraft-en edizioa

<https://www.1x.com/watch?v=vlqnOCBOGRA>

<https://education.min1x.net/en-us/challenges/spaceships>

<https://education.min1x.net/en-us/challenges/solar-model>

<https://education.min1x.net/en-us/lessons/inter-journey>

<https://education.min.net/en-us/resition-challenge>

<https://education.min1x.net/en-us/discover/artemis-missions>

1. **Astronomia-egutegiak eta gaueko zeruko gertaerak, 2024rako – Zerua.**
2. **Astronomia-egutegiak eta gaueko zeruko gertakariak, 2024-2100 zenbakirako ⁱⁱ**

Data	Ekitaldia
Martxoaren 25a	2024ko martxoko ilargi-eklipsea
Apirilaren 8a	Eguzki-eklipse osoa ikusi ahal izango da Ozeano Bare Zentralean , Mexikoko iparraldean, ekialdean, hego-mendebaldean eta Estatu Batuetako erdialdean, Kanadako hego-ekialdean eta Ozeano Atlantikoaren iparraldean .
Irailaren 18a	Iraila 2024 Ilargi-eklipsea
Urriaren 2a	2024ko urriaren 2ko eguzki-eklipsea
Abuztuaren 12a	Eguzki-eklipse osoa ilargi-perigeotik gertu
Otsailaren 6a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea



Abuztuaren 2a	Eguzki-eklipse osoa
Abuztuaren 7a	Asteroidea (137108) 1999 AN10 Lurretik 388.960 km-ra (0.0026 AU) igaroko da.
Urtarrilaren 2028a 12	Ilargi-eklipse partziala
Urtarrilaren 26a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipse txikia
uztailaren 20tik 28ra 22	Eguzki-eklipse osoa Australia osoan ikusi ahal izango da, Sidney eta Zeelanda Berria barne . [2]
Urriaren 26a	Asteroidea (35396) 1997 XF11k 930.000 km (0.0062 AU) pasatuko ditu Lurretik.
2029	NASAren New Horizons espazio-ontzia eguzki-sistematik ateratzeko programatuta dago.
Apirilaren 13a	Lurretik hurbil dagoen asteroidea (99942) Apophis-ek Lurra Lurraren gainazaletik 31.200 km-ra (19.400 m) pasako du, gutxi gorabehera, satelite geosinkroniko batzuk baino hurbilago. [3]
Ekainaren 26a	Ilargi-eklipse osoa . Eklipsearen magnitudea 1.84362 izango da, eta XXI. mendeko ilargi-eklipse handiena izango da.
Abenduaren 20a	2029ko abenduko ilargi-eklipsea, bi eklipse biki metonikoetatik bigarrena, gertatuko da. Eklipse bikoitzeko lehena 2010eko abenduaren 21etik 22ra gertatu zen.
2030 Ekaina 1	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea ikusgai egongo da Afrikako iparraldean, Balkanetan eta Errusian .
2030eko azaroaren 25a	Eguzki-eklipse osoa ikusiko da Hego Afrikan eta Australian.



martxoaren 2031tik 17ra	Artizarraren igarotzea Uranotik
2007ko maiatzaren 2031	Ilunabarreko eklipsea[4]
maiatzaren 20a	55P/Tempel–Tuttle kometa (azaroko Leonid-en iturria) periheliora iristen da. [5]
maiatzaren 21a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea[6]
2005eko ekainaren 2031	Ilunabarreko eklipsea[4]
Urriaren 29a	Artizarraren igarotzea Uranotik
Urriak 2031 30	Ilunabarreko eklipsea[4]
Azaroaren 14a	Eguzki-eklipse hibridoa[6]
Abenduaren 31n, 17	Lurraren igarotzea Uranotik
2032 Azaroa 13	Merkurioaren igarotzea[7]
2032	J002E3 objektua (S-IVB hirugarren etapa, Apolo 12 Saturn V-etik baztertua) Lurraren orbitara itzultzea.[8]
2033 Urria 8	Ilargi-eklipsea [9]
Martxoaren 20a	Eguzki-eklipse osoa[6][10]
Apirilaren 3a	Ilunabarreko eklipsea[4][11]
Irailaren 12a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea[6]



2034 Iraila 28	Ilargi-eklipse partziala [4]
Azaroaren 25a	Superilargia [12][13]
Apirilaren 2036a	2003ko uztailaren 6an 70 metroko Eupatoria radar planetariotik bidalitako METI C3smico Call 2 mezu bat iritsi da HIP 4872 zenbakira.
Martxoaren 27a	Lurrerako 99942 Apophis ikuspegia , 2036ko martxoaren 27an, ez da 0.30889 AU baino hurbilagoa izango (46.209 milioi km; 28.713 milioi MI; 120,21 LD). [14]
Urtarrilak 2038 5	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea gertatuko da Karibe itsasoan, Ozeano Atlantikoan eta mendebaldeko Afrikan.
Uztailaren 2a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea ikusgai egongo da Hego Amerikako iparraldean, Ozeano Atlantikoan eta Afrikan.
Abenduaren 26a	Eguzki-eklipsea ikusiko da Australian eta Zeelanda Berrian.
Abenduaren 2038	New Horizons taldeak 100 AU igaroko ditu Eguzkitik.' [15]
2038	Saturno zeharkatzen duen eraztun hirukoitzeko hurrengo hegazkina egingo da. [16][17][18]
Ekainaren 21a	Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea gertatuko da Ipar hemisferioan.
Azaroaren 7a	Merkurioaren iragaitea
2039 Abendua 15	Eguzki-eklipse osoa
Irailaren 8a	Merkurio, Artizarra, Marte, Jupiter, Saturno eta Ilgoraren planeta-lerrokadura [19]



2040	Jupiterren atmosferako Orban Gorri Handia zirkular bilakatuko da, egungo murrizketa-tasan oinarritutako kalkuluen arabera. [20]
2044 Maiatza	70 metroko Eupatoria planetarioko radarretik bidalitako 2. kosmikoa izeneko METI mezu bat iritsi da HYPERLINK "https://en.wikipedia.org/wiki/Yevpatoria_RT-70_radio_telescope" \o "Yevpatoria RT-70 radio telescope" helmugara: 55 Cancri .
2044 Iraila	Beste METI mezu bat, 2 kosmikoa, 70 metroko Eupatoria planetariotik bidalia , iritsi da helmugara, HD 10307 .
2044 Urria 1	Regulus Artizarrak ezkutatzea . Azkena 1959ko uztailaren 7an izan zen, eta hurrengo 3187ko urriaren 21ean gertatuko da, nahiz eta zenbait iturrik esan 2271eko urriaren 6an gertatuko dela.
Uztailaren 2047	METI mezu bat, Nerabezaroaren Mezua izenekoa, 70 metroko Eupatoria planetariotik bidalia , helmugara iritsiko HYPERLINK "https://en.wikipedia.org/wiki/Yevpatoria_RT-70_radio_telescope" \o "Yevpatoria RT-70 radio telescope" da, 47 UMa .
Otsailaren 29a	Ilargi bakan bat egongo da jauzi-egun batean; gertaera hori gutxi gorabehera mende bakoitzean gertatzen da. [21] Hurrengo ilbetea, jauzi-egun batean , ez da gertatuko 2124ko otsailaren 29ra arte. [22]
2052	Abenduaren 6a – Mendeko superilargirik hurbilena gertatuko da. [23]
2053	Abuztuaren 29a – Ilargi-eklipse osoa izango da Penatalasean, lehenengoa 2006tik. [24]
2057	Urte natural bakar batean (urtarrilaren 5ean eta abenduaren 26an) bi eguzki-eklipse oso gutxitan agertuko dira . Azken aldiz 1889an gertatu zen. Hurrengoan, berriz, 2252. (Fred Espenak, NASA/GSFC eklipsearen iragarpenak).
urriaren 2060tik 22ra	15P/Finlay aldizkako kometak 0.0334 AU pasatuko du (5.00 milioi km; 3,10 milioi min) Lurretik. [25]



2061 Uztaila 28	Halley kometa bere periheliora iristen da , Eguzkitik hurbilen dagoen puntura; azken itzulia 1986ko otsailaren 9an iritsi zen bere periheliora. [26]
2010eko maiatzaren 2062	Merkurioa igarotzea. [27]
2063	Arkitektura-urano konjuntzio hirukoitza. [beharrezko hitzordua]
2065 Azaroa 11	Merkurioaren iragaitea
2065 Azaroa 22	12:45ean, Artizarrak Jupiter ezkutatuko du. Oso zaila izango da Lurretik behatzea, Artizarra eta Jupiter Eguzkitik 7 gradu baino ez baitira luzatuko une horretan. Gertaera hori izango da planeta batek 1818ko urtarrilaren 3tik aurrera ezkutatuko duen lehen aldia; hala ere, hurrengoa bi urte geroago gertatuko da, 2067ko uztailaren 15ean. [28][29]
2066	Ju konjuntzioa-Urano. [beharrezko hitzordua]
uztailaren 20tik 67ra 15	11:56an, Merkuriok Neptuno ezkutatuko du . Gertaera arraro hori oso zaila izango da Lurraren gainazaletik behatzea, Merkuriu Eguzkitik konstante gutxi elongatzen delako, eta Neptunoren magnitudea, betiere begi hutsez ikusteko mugaren azpian. [29]
Urriaren 2067	70 metroko Eupatoria radar planetariotik bidalitako 1. kosmikoa izeneko METI mezu bat iritsi da helmuqara, HD 178428.
2069	METI mezu bat, Call 1 kosmikoa, 1999an 70 metroko Eupatoria Radar Planetariotik bidalia, 16 Cyg A helmuqara iritsi da. [30]
Otsailaren 2070a	Nerabezaroaren mezua, 2001ean 70 metroko Eupatoria radar planetariotik bidalitako SETI mezu aktiboa, HD 197076 izarrera iritsi HYPERLINK "https://en.wikipedia.org/wiki/Yevpatoria_RT-70_radio_telescope" \o "Yevpatoria RT-70 radio telescope" da. [31]
Uztailaren 2076	90377 Sedna planeta nanoa Eguzkiaren 76 AU periheliora iritsiko da. [32]



2011ko abuztuaren 2079	Merkuriok Marte ezkututzen du, lehen 1708tik gutxienez. [29]
2083	"V Sagittae" izeneko izar-sistema aurten berria izatea espero da (+/- 11 urte).
Azaroaren 10a	Lurraren iragaitea Martetik ikusita, lehen eta bakarra mende honetan.
Azaroaren 7a	Merkurioaren iragaitea
Urriaren 27a	Merkurioak Jupiter ezkututzen du lehen aldiz 1708tik, baina Eguzkitik oso gertu, eta ezin da begi hutsez ikusi. [29]
Irailaren 23a	Eguzki-eklipse osoa Erresuma Batuan. Erresuma Batuan ikusi ahal izango den hurrengo eklipse osoak 1999ko abuztuaren 11koaren antzeko pista du, baina iparralderantz pixka bat gehiago mugitu zen eta Eguzkia sartu eta oso gertu egon zen. Cornwall-en gehieneko iraupena 2 minutu eta 10 segundokoa izanen da. 1699ko irailaren 23ko eklipsearen egun eta hilabete berean.
Apirilaren 7a	Merkurioa Jupiterrek ezkututzen du; Eguzkitik oso gertu egongo da eta ezin izango da begi hutsez ikusi. [29]
2092	Planeta nanoa (523794) 2015 RR245 34 AUko Eguzkitik hurbilen egongo da. [33]
Martxoaren 24a	Polaris agertzen da iparralderara. Polaris-en iturburua delidiazio maximoa (nutazi 0,4526 ^o -ra izango



Drumcondra Education Centre
Education Centre

[More info](#)



Private School Themistoklis S.A.
Private School

[More info](#)



NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia e Inovação em Educação
NGO

[More info](#)



<https://ecdumconena.ie/>

<https://www.themistoklis.gr/>

<https://nukleio.org/en/>



Atermon B.V.
Game-based Learning & Gamification Experts

[More info](#)



Elhuyar Fundazioa
NGO

[More info](#)



Heartbands Solutions
ICT Consultancy

[More info](#)



2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856



Co-funded by
the European Union

www.atermon.nl

<https://www.elhuy.eus/en>

<https://hearhands.solutions/>



10. Bibliografia

Al-Azawi, R., Al-Faliti, F. eta Al-Blushi, M., 2016. Hezkuntza-gamifikazioa vs. jokoan oinarritutako ikaskuntza: Estudio comparirakaslea *International journal of innovation, management and technology*, 7(4), or. 132-136.

<http://www.ijimt.org/vol7/659-CM932.pdf>

Bosscha Unibertsitate Behatokia, Indonesia (2021). Gaitasun arrazionala ahalduntzea astronomiaren bidez: Urrutiko ikaskuntzaren ikuspegia.

https://www.4dev.org/category/australiako_ozeania/

Cózar-Gutiérrez, R., Saez-López, J.M. (2016). «Jolasean eta gamifikazioan oinarritutako ikaskuntza gizarte-zientzietako irakasleen hasierako prestakuntzan: esperimentu bat Min1xEdu.Int *J Educ Technol High Educ* 13, 2 (2016). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0003-4>

<https://educationaltechnoyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-016-0003-4>

Chun-Long Sit exodoa (2020). *Pedagogia birformulatzea: Astronomia irakasten STEAM Innovation-en* bidez, Hezkuntzan eta Ondarean, Astronomiako Big Data garaian. Pgs 381-383, Proceedings IAU Simposio No. 367.2020 R. M Ros, B. Garcia, S. R Gullberg, J. Moldon & P. Rojo, argit. doi:10.1017/S1743921321000375

https://www.1x.org/core/journals/recur-of-the-internation-astrón-ekin_bateratze-lana/article/reframing-pedagogyarining_-astrona-tok-berrikuntza_-8454D0B6A54B0E6C6A6A6A6A235C5

Kapp, Karl. (2012). *Ikaskuntza eta instrukzioa ludifikatzea: Prestakuntzarako eta hezkuntzarako jokoan oinarritutako metodo eta estrategiak*. San Frantzisko, CA: Pfeiffera.

https://es.schol.ie/books?id=M2Rb9ZtFxccC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_eer_r&cad=0#v=onepage&f=false

Klopper, Eric & Osterweil, Scot & Salén, Katie. (2009). Ikasteko jokoetan aurrera egitea.

https://www.researchgate.net/publication/281885031_1x_hasi

Murchú, D. (2019). STREAM Education.

<https://www.biomebioyou.eu/reiter.html>

Percy J.R. (2006). *Astronomia irakasten? Zergatik eta nola?»*. *The Journal of the American Association of Variable Star Observer*, 35, Ez. 1, or. 248-254 35..248P

<http://www.irakasleau1x.ca/~percy/reiter.pdf>

ⁱ <https://education.min1x.net/en-us/discover/impact>

ⁱⁱ https://en.org/wiki/List_of_astronom_events

