Mundu Garaikiderako Zientziak

XIX. mendearen bigarren erdian eta XX. mendean gizateriak aurreko historia osoan baino jakintza zientifiko eta teknologiko gehiago metatu du. Ezagutza horietatik gehienek eguneroko bizitzan txertatu diren aplikazio ugari ekarri dituzte. Jendeak erabili egiten ditu, ezbaian jarri gabe, sarritan, haien oinarri zientifikoa, pertsonen bizitzan duten eragina edo gizartean eta ingurumenean dakartzaten aldaketak.

Komunikabideek berehalakoan aurkezten dituzte gaurko gaiei buruzko eztabaida zientifiko eta teknologikoak. Artikulu askotan aipagai dira ingeniaritza genetikoa, material berriak, energia iturriak, klima aldaketa, baliabide naturalak, informazioaren, komunikazioaren eta aisiaren teknologiak edo osasun arlokoak; are gehiago, prentsan berariazko atalak izaten dituzte.

XXI. mendeko herritarrek "ezagutzaren gizartea" deritzona osatzen dute. Askatasunez, jarrera kritiko eta arduratsuarekin jokatzea ahalbidetuko dien prestakuntza zientifikoa jasotzeko eskubidea eta betebeharra dute. Horretarako herritar guztien eskura jarri behar da, prestakuntza filosofiko, historiko eta etiko egokiarekin batera, ezinbesteko kultura zientifiko hori, eta jakintzaren elementu komunak bilatu behar dira, guztiok jakin behar genituzkeen gaiak, alegia. Gizarte demokratikoaren erronka hauxe da: herritarrek behar adina jakin dezaten gizartean ezbairik gabeko garrantzia duten gai zientifiko eta teknikoen gaineko erabaki gogoetatsu eta oinarrituak hartu ahal izateko eta gizartean demokratikoki parte hartu ahal izateko, gizateriak etorkizun iraunkorrerantz aurrera egin dezan. Era berean, zientzien eta teknologien garapenak gaur egun sortzen dituen arazo etikoak aztertzeak herritarrei lagunduko die bizitzari eta Lurraren kudeaketa iraunkorrari buruzko aurrerapen zientifikoak baloratzen.

Ikasle guztientzako irakasgai honek erronka horri erantzun egokia ematen lagundu behar du. Funtsezkoa da, beraz, hurbilketa funtzionala egitea irakasgai honetara, eta gizartean eragin handia duten zientzia eta teknologia gaien inguruko galderei erantzuten saiatzea. Irakasgai honen zeregin bakarra ez da erantzunak ematea. Aitzitik, bitartekoak eman behar ditu informazioa bilatu eta aukeratzeko, informazioa garrantzizkoa edo garrantzirik gabea den eta froga zientifikorik ba ote dagoen bereizteko. Azken finean, ikasleei ikasten ikasteko aukera eman behar die, hori guztiz

baliagarria izanen baitute etorkizunean, aldaketa handien mende dagoen gizartean, zeina iraultza zientifiko-teknikoen eta bizimoduan izandako aldaketen emaitza baita, epe laburreko interes eta balio partikularrek markatua. Interes horiek ingurumen arazo larriak eragiten ari dira eta zientziak eta teknologiak arazook tratatzen eta konpontzen laguntzen ahal dute.

Gainera, irakasgaiak honako hauek ulertzen laguntzen du: egungo arazoen konplexutasuna eta zientziak haiei ekiteko erabiltzen dituen forma metodologikoak; teoria eta ereduen esanahia, gizakiak naturako fenomenoak ulertzeko asmatzen dituen azalpenak diren aldetik; jakintza zientifikoaren behin-behinekotasuna, eta haren mugak. Irakasgai honek erakutsi behar du, halaber, zientzia eta teknologia ingurune sozial, ekonomiko eta etikoetan kokaturiko giza jarduerak direla eta beren balio kulturala transmititzen dietela. Bestalde, zientzia akademizista eta formalista saihesturik, zorroztasun faltarik ez duen baina gizarte inguruneen ezaugarriak eta arazoek pertsonengan duten eragin orokorra eta tokian tokikoa kontuan hartzen dituen zientziaren alde apustu egin behar da.

Printzipio horiek aintzat hartu dira irakasgaiaren helburuak, edukiak eta ebaluazio irizpideak hautatzeko. Elementu horiek guztiek hiru helburu handi dituzte: gaur egun eztabaidatzen ari diren gai zientifikoen alderdietako batzuk ezagutzea, jakintza alor askotan dituzten ondorioekin batera, eta eragiten dituzten desadostasunez jabetzea; zientziaren izaeraren alderdi batzuetara eta haren ezagutzari ekiteko erabiltzen diren prozedura ohikoenetako batzuen erabilerara hurbiltzea; eta jakin-mina, baieztapenak eta desadostasunak egitate zientifikoetan oinarritzeko joera garatzea, bai eta beste iritzi batzuekiko tolerantzia eta errespetua ere.

Hauek dira edukien ardatzak: informazioa eta komunikazioa, planetaren iraunkortasunerantz aurrera egin beharra, osasuna ingurumen faktoreen emaitza gisa, eta pertsonen erantzukizuna, genetikaren aurrerapenak eta unibertsoaren eta biziaren jatorria. Horiek guztiak herritarrei interesatzen zaizkie, gizartean polemika eta eztabaida eragiten dute, eta ikuspegi desberdinetatik jorratzen ahal dira; hartara errazago ulertzen da zientzia ez dagokiela zientzialariei bakarrik, guztion kultura ondarearen zati baita.

Helburuak

Batxilergoan Mundu garaikiderako zientziak irakasgaiaren bidez hurrengo gaitasunak garatu nahi dira:

1. Zenbait kontzeptu, lege eta teoriaren esanahi kualitatiboa ezagutzea, bizimodu pertsonalean eta globalean eragina izan eta gizartean desadostasuna eta eztabaida eragiten duten gai zientifiko eta teknologikoei buruz iritzi oinarrituak izateko.
2. Gaurko auzi eta arazo zientifikoei buruzko galderak egitea eta nor bere erantzunak bilatzen saiatzea, hainbat iturritako informazioa erabiliz eta modu kritikoan hautatuz, ingurune fisiko eta sozialak, eskola liburutegiak, komunikabideek eta informazioaren teknologiek ematen dutena barne.
3. Irakasgai honetako hiztegi berezia erabiltzea, ohiko hiztegiari hura erantsita hizkuntza zehaztasun handiagoaz erabiltzeko eta komunikazioa hobetzeko.

4. Eduki zientifikoko informazioak lortu, aztertu eta antolatzea, irudikapen eta ereduak erabiltzea, aieruz aritzea, hipotesiak formulatzea, egitate zientifikoetan oinarritutako gogoetak egitea erabaki oinarridunak hartu ahal izateko, eta horiek besteei adieraztea ahoz eta idatziz, koherentzia, zehaztasun eta argitasunez.
5. Inguruan diren informazioaren, komunikazioaren eta aisiaren teknologiei buruz ezagutza koherente eta kritikoa bereganatzea, eta horiek zentzuz eta arrazionaltasunez erabiltzea ezagutza zientifikoa osatzeko, irizpide pertsonala lantzeko eta pertsonen eta taldeen ongizatea hobetzeko.
6. Osasunaren, ingurumenaren, materialen, energia iturrien eta aisiaren arloetan, besteak beste, interes sozialekoak diren ezagutza zientifikoen proposamenak eta aplikazioak argudiatu, eztabaidatu eta ebaluatzea, masa komunikabideetako informazio zientifiko eta teknologikoak baloratu ahal izateko eta irizpide independenteak izateko.
7. Sormena, jakin-mina, gogoeta kritikoa, tolerantzia, espiritu ekintzailea, koherentzia, elkartasuna eta biziarekiko eta ingurumenarekiko sentikortasuna bezalako jarrera eta balio sozialak gauzatzea, erabilgarriak baitira pertsona gisa aurrera egiteko, pertsonen arteko harremanetarako eta gizarteratzeko.
8. Zientziak eta teknologiak bizi kalitatea hobetzen nola laguntzen duten baloratzea, eta haien ekarpenak eta mugak ezagutzea giza enpresa gisa, zeinaren ideiak etengabe aldatzen ari baitira, beren garapenaren ingurune bioetiko, kultural, sozial eta ekonomikoaren mendean.
9. Zenbait adibide zehatzetan, garapen zientifiko eta teknologikoak eta ezagutzaren eta haren aplikazioen inguruneak (gizartea, politika, ekonomia, erlijioa, hezkuntza eta kultura) elkarri nola eragiten dioten ezagutzea.

Edukiak

1. Eduki komunak.

– Behaketa eta datu zientifikoetan oinarritutako erantzunen bidez ebazten ahal diren auziak eta metodo zientifikoa erabiliz ebatzi ezin direnak bereiztea.

– Hainbat iturritako informazio zientifiko jakingarria bilatu, ulertu eta aukeratzea galderei erantzuteko, eta iritziak zein hipotesiak datuetan oinarritutako baieztapenetatik bereiztea.

– Eragin eta interes sozialeko arazo zientifiko-teknologikoak aztertzea, haien bilakaera iragartzea, eta ezagutza erabiltzea egoera jakinei konponbideak bilatzeko.

– Bioetika: zientzia eta teknologia gaiei buruz gogoeta zientifiko eta etikoa egiteko prest egotea, ingurune pertsonal eta sozialetan erabaki arduratsuak hartzeko.

– Ezagutza zientifiko-teknologikoek mundua ulertzeko, pertsonen eta oro har bizidunen bizi baldintzak hobetzeko eta espiritu kritikoa lantzeko egiten duten ekarpenaz jabetzea.

– Zientziaren eta teknologiaren eta zenbait aplikazio okerren mugak eta akatsak ezagutzea eta ingurune sozial, etiko eta ekonomikoari loturik daudela jakitea, gaur egungo gertaeretatik eta zientziaren eta teknologiaren historian garrantzia izan duten kasuetatik abiaturik.

2. Gure tokia unibertsoan.

– Unibertsoaren jatorria. Elementuen sorrera: izarren hautsa. Eguzki sistemaren esplorazioa.

– Lurraren sorrera. Nola banatu zen geruzatan. Tektonika orokorra.

– Biziaren jatorria. Sintesi prebiotikotik lehen organismoetara: hipotesi nagusiak.

– Fixismotik eboluzionismora. Darwinen hautespen naturala eta egungo genetikaren bidez ematen zaion azalpena.

– Hominido fosiletatik Homo sapiensengana. Giza espezifikotasuna baldintzatzen duten aldaketa genetikoak.

3. Luzeago bizi, hobeki bizi.

– Osasuna, genetikaren, pertsonaren, ingurumenaren eta gizartearen eraginpean. Bizimodu osasungarriak. Osasun laguntza eta prebentzioa.

– Eritasun infekziosoak eta ez-infekziosoak. Sendagaiak zentzuz erabiltzea. Txertoak eta immunitatea. Transplanteak eta elkartasuna.

– Medikuntzako ikerketaren baldintzak. Patenteak. Osasuna garapen txikiko herrialdeetan. Argibide ondoko baimena.

– Iraultza genetikoa. Giza genoma. ADN errekonbinantearen teknologiak eta ingeniaritza genetikoa. Aplikazioak

– Laguntza bidezko ugalketa. Klonazioa eta haren aplikazioak. Zelula ama enbrionarioak eta zelula ama helduak: aplikazioak medikuntzan.

4. Planetaren kudeaketa iraunkorrerantz.

– Baliabideen gehiegizko ustiapena: airea, ura, lurra, izaki bizidunak eta energia iturriak. Ura, baliabide mugatua.

– Eraginak: kutsadura, basamortutzea, hondakinen gehikuntza eta biodibertsitate galera. Klimaren aldaketa.

– Arrisku naturalak. Hondamendi ohikoenak. Arriskuak areagotzen dituzten faktoreak.

– Hazkunde demografikoaren eta ondasun eta baliabideen banaketaren arazoa bidezko banaketarik ez dagoenean. Herrialde garatuetan populazioa zahartzearen arazoa. Iraunkortasun ekonomiko, ekologiko eta sozialaren printzipio nagusiak. Nazioarteko konpromisoak eta herritarren erantzukizuna. Elkartasunezko ekintza.

5. Behar berriak, material berriak.

– Gizateria eta materialen erabilera. Materialen kokapena, produkzioa eta kontsumoa: baliabideen kontrola.

– Material natural batzuk. Metalak, haien korrosioaren arriskuak. Papera eta basogabetzearen arazoa. Ura eta haren eskuragarritasuna.

– Garapen zientifiko-teknologikoa eta kontsumo gizartea: materialen agortzea eta behar berrien agerpena, medikuntzatik aeronautikaraino.

– Zientziaren eta teknologiaren erantzuna. Material berriak: polimeroak. Teknologia berriak: nanoteknologia.
– Materialen erabileraren azterketa ingurumenaren eta energiaren aldetik: murriztea, berriz erabiltzea eta birziklatzea. Zaborrak. Energia berriztagarrien eta energia nuklearraren alde onak eta txarrak.

6. **Herrixka globala. Informazioaren gizartetik ezagutzaren gizartera.**
   – Informazioa landu, gorde eta trukatzea. Analogikotik digitalerako jauzia.
   – Informazioaren, seinalearen eta irudiaren zenbakizko tratamendua.
   – Internet, mundu konektatua. Informazioa konprimatu eta igortzea. Informazioaren fidagarritasun mailak. Pribatutasunaren kontrola eta datuen babesa.
   – Komunikazioaren iraultza teknologikoa: uhinak, kablea, zuntz optikoa, sateliteak, ADSLa, telefonia mugikorra, GPSa, etab. Ondorioak eguneroko bizitzan. Teknologia berrien kontsumo arduratsu eta etikoa.

Ebaluazio irizpideak

1. **Gizarteari eragiten dioten gai zientifiko eta teknologikoen gaineko informazioak lortu, aukeratu eta baloratzea, informazioaren eta komunikazioaren teknologiak eraginkortasunez erabiliz, nork bere argudioetan oinarritutako iritziak sortzeko.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleak gai diren beren argudioetan oinarritutako iritzi-sorreraren fase guztiak (informazioa bilatzea, lantzea, aurkeztea) betetzeko, gai zientifiko-teknologikoek (medikuntzako ikerketa eta gaitz zabalduenak, baliabideen kontrola, material berriak eta teknologia berriak baliabideen agortzearen aurrean, hondamendi naturalak, terapiarako eta ugalketarako klonazioa, etab.) pertsonengan eta gizartean dituzten ondorioei buruz, baliabide teknologiko berriak eta berariazko hizkuntza egokia eraginkortasunez erabiliz.

2. **Gizateriaren hainbat arazoren konponbiderako zientziak eta teknologiak egindako ekarpen batzuk eta ingurune politiko-sozialak horiek gauzatzeko orduan duen garrantzia aztertzea; haien alde onak eta txarrak gizartearen, bioetikaren, ekonomiaren eta ingurumenaren ikuspuntutik aztertzea.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleak gai diren zientziak eta teknologiak egindako ekarpenak aztertzeko, hala nola sendagaiak, enbrioien ikerketa, elikagai transgenikoak, erradioaktibitatea, energiaren arloko ordezko teknologiak, teknologia berriak, etab., osasun arazoei, energiaren krisiari, informazioaren kontrolaren inguruko arazoei eta abarrekoei konponbideak bilatzeko, kontuan izanik haien alde onak eta txarrak, bai eta gizartearen eta bioetikaren inguruneak zenbait ekarpen gauzatzeko duen garrantzia ere, hala nola sendagaien eskuragarritasuna Hirugarren Munduan, energia iturri konbentzionalen aldeko interes ekonomikoak, botereek informazioaren gainean duten kontrola, etab.

3. **Azterlan errazak egitea oinarri zientifiko-teknologikoa duten esparru lokaleko gizarte arazoei buruz, iragarpenak eginez eta gizabanakoen edo talde txikien jarrerak baloratuz.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleek ikerketa txikiak egin ditzaketen zenbait gairi buruz (eritasun jakin batzuen intzidentzia, sendagaien erabilera eta farmazia gastua, energiaren edo beste baliabide batzuen kontsumoa, zabor motak eta zaborren birziklapena, klima aldaketaren ondorio lokalak, etab.), ea ezagutzen dituzten tartean diren aldagaiak eta horien aldaketan eta eboluzioan eragin dezaketen ekintzak, eta ea baloratzen duten aurrezpena edo parte-hartze soziala bezalako ekintza kolektiboek eta banakakoek duten garrantzia.

4. **Zientziak eta teknologiak pertsonen arazoak ulertu eta konpontzeko eta haien bizi kalitatea hobetzeko egiten duten ekarpena baloratzea, datu bilketa, arrazoitzea, jarraikitasuna eta sen kritikoa oinarri dituen metodologiaren bitartez, haien mugak eta giza jarduera guztietan gertatu ohi diren akatsak onartuz.**

   Jakin nahi da ea ikasleek ulertu duten zer nolako ekarpena egiten duten zientziak eta teknologiak zenbait arazo azaldu eta konpontzeko, arlo hauetan: osasuna, bizitza, ingurumena, gure jatorria, informazioa eskuratzeko bideak, etab., eta ea gai diren ikerketa zientifikoaren ezaugarriak bereizteko haiei ekiteko orduan. Jarraikitasuna, espiritu kritikoa eta frogekiko errespetua baloratuko dira. Halaber, giza jardueren izaera hutseginkorraren edo iritzi bioetikoen ondorio diren zenbait muga eta aplikazio ezegoki identifikatzen jakin behar dute.

5. **Ingurumen arazo nagusiak, haiek eragiten dituzten kausak eta areagotzen dituzten faktoreak identifikatzea; haien ondorioak iragartzea eta Lurraren kudeaketa iraunkorraren beharrari buruz argudiatzea, herritarren sentsibilizazioak tokian tokiko ingurumen arazoei ekiteko orduan duen garrantziaz jabeturik.**

   Ebaluatu behar da ea ikasleek ingurumen arazo nagusiak ezagutzen dituzten, hala nola baliabideen agortzea, kutsaduraren gehikuntza, klima aldaketa, basamortutzea, hondakinak eta hondamendien areagotzea; garapen eredu nagusiekiko kausa-ondorio erlazioak ezartzen ba ote dakiten, gai ote diren ondorioak iragartzeko eta iraunkortasun irizpideak aplikatu beharrari buruz argudiatzeko, eta herritar gisa sentikortasun handiagoa agertzen ote duten hurbileko ingurumen arazoez.

6. **Zientziak eta teknologiak, garapen iraunkorraren esparruan material eta teknologia berriak bilatuz, ingurumen arazoak arintzeko egiten dituzten ekarpenak ezagutu eta baloratzea.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleek ezagutzen dituzten material berriak eta teknologia berriak (ohiko energia iturrien ordezkoak bilatzea, kutsadura eta hondakinak gutxitzea, basamortutzearen aurkako borroka eta hondamendiak arintzea), eta ea baloratzen dituzten zientziak eta teknologiak, Lurraren kudeaketa iraunkorraren printzipioen ildotik, ingurumen arazoak arintzeko egiten dituzten ekarpenak.

7. **Eritasun mota nagusiak bereiztea; adierazle, kausa eta tratamendu arruntenetako batzuk identifikatzea; kutsadura saihesten eta aldian behingo kontrolak eta gizartearen eta pertso-**

nen bizimodu osasungarriak lehenesten dituzten prebentzio neurriak hartzearen garrantzia baloratzea.

Egiaztatu nahi da ea ikasleek ezagutzen dituzten gure gizarteko eritasun ohikoenak eta badakiten eritasun infekziosoak besteetatik bereizten eta eritasunen adierazle eta tratamendu orokor batzuk (farmakoak, kirurgia, transplanteak, psikoterapia) aipatzen. Baloratuko da ea ohartzen diren ingurumen faktoreek osasunean duten eraginaz eta bizimodu osasungarrien eta prebentzio neurrien beharraz.

8. **Geneen eta enbrioi zelulen manipulazioaren oinarri zientifikoak ezagutzea, horren aplikazioen alde onak eta txarrak baloratzea eta eragin duten nazioarteko eztabaida ulertzea; aplikazio horien mugak definituko dituen Bioetika Batzordea zergatik sortu den azaltzeko gai izatea.**

   Egiaztatu behar da ea ikasleek ulertu eta baloratu dituzten DNAren eta enbrioi zelulen manipulazioaren ahalbideak; ea ezagutzen dituzten ingeniaritza genetikoak sendagai produkzioaren, transgenikoen eta terapia genikoen arloetan dituzten aplikazioak, eta ea ulertzen dituzten laguntza bidezko ugalketaren, enbrioiak hautatu eta gordetzearen eta klonazioaren ondorioak. Halaber, praktika horiek eztabaida iturri direla jakin behar dute, teknikoki posible dena, legezkoa dena eta etikoa dena bereiziz, eta giza duintasuna ukitzen den kasuetan epaile lanak eginen dituen nazioarteko erakunde bat zergatik behar den argudiatzeko gauza izan behar dute.

9. **Biziaren edo unibertsoaren jatorria bezalako gaiei zientziak emandako azalpenak aztertzea; iritzi edo usteetan oinarritutako azalpenen aldean, bereziki azpimarratzea hipotesi eta dedukzioen bidez arrazoitzearen garrantzia, frogen balioa eta ingurune sozialaren eragina.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleek bereizten ote dituzten azalpen zientifikoak eta bestelakoak, gizateriak bere jatorriari buruz egin dituen funtsezko galderen aurrean; lan zientifikoaren ezaugarrietan oinarriturik, hala nola froga zientifikoak izatea, iritzi edo sinesmenen aldean. Halaber, zenbait azalpen zientifiko, besteak beste biziaren jatorri fisiko-kimikoa edo eboluzionismoa, onartu edo baztertzeko orduan gizarte inguruneak duen eragina aztertu behar dute.

10. **Informaziorako, komunikaziorako, aisiarako eta sorkuntzarako azken tresna teknologikoen oinarrizko ezaugarriak, erabiltzeko moduak eta gizabanakoengan nahiz gizartean sortzen dituzten ondorioak ezagutzea; kontsumo ohituretan eta gizarte harremanetan duten eragina baloratzea.**

    Ebaluatu nahi da ea ikasleek ba ote dakiten informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabiltzen askotariko informazioak lortu, sortu eta igortzeko, eta ea hautematen dituzten teknologia berriek gure familia ingurunean, lanean, gizartean eta harremanetan eragiten dituzten aldaketak, kontsumitzaile zentzudun eta kritikoak izateko eta teknologia berrien onurak eta mugak baloratzeko.