

#### 4 GAIA EDUKIEN SEKUENTZIAZIOA. LEHEN ETA BIGARREN HEZKUNTZAKO NATUR ZIENTZIEN IRAKASKUNTZA / IKASKUNTZARAKO EDUKIEN SEKUENTZIAZIOA.

##### 4.1 Edukien sekuentziazioari buruz dugun ikuspegia

Edukien sekuentziazioari buruz oso ikuspegi estatikoa izaten dugu, suposatuz sekuentziazioa egiteko bide bakarra dagoela. Ikasleek eta irakasleek testu liburua edo apunteak aurrean eskuetan izaten dituzte, baina askotan ez da hausnarketarik egiten eta ez da kuestionamendurik egiten. Testu liburuen proposamena egokiena dela eta jarraitu behar dela suposatzen da. Baita ere O.C.D.-a jarraitu behar dugula pentsatzen dugu.

Baina testu liburua norbaitek egingo zuen eta egileek bere ikuspegia eta bere filosofia izango dute. Testu liburugileek adibideak eta edukiak hautatzen dituzte, beraientzat egokiak diren irizpideak jarraituz gaiak ordenatu eta gehiago ala gutxiago sakontzen dute, zein gaiari eman garrantzia (gehiago ala gutxiago), irakaskuntzaren hasiera eta garapena nola planteatu, zein metodo eta nola erabiltzearen proposamena, nola planteatu ebaluazioa, ...

Baina horiek bakarrik ez dute hausnartu behar. Irakasleak gelako jarduerak zuzendu behar ditu, pentsatuz eta erreflexionatuz, pentsamendu unibokoak saihestuz, pentsaera laburtzailea eta sinplifikatua kritikatu, irakastea sinplifikazioa dela kritikatu, .... Azken batez edukiaren antolakuntzari buruz zer dakigu? Programa eta Oinarrizko Curriculum Diseinuak guztia xehatuta, banatuta eta garatuta ematen al dute?, irakasleak sinpatiaz jasotzen dituen edukiak erreproduzitu behar al ditu? ozenki hitz egitea nahikoa al da?

Edukien sekuentziazioa eztabaidatu behar da irakasteak bere konplexutasuna dutela kontutan izanik.

Askotan testu liburuek eta irakaskuntza apunteen akatsak hauek izaten dira:

- Apurketazkoa. Eredu eta teoria zientifikoak apurtu eta kontzeptuak ikasgaietan banatu egiten dira, isolatuz, autonomoak edo indibidualak bihurtuz, erlazio kontzeptualak asko lantzen ez direlarik.
- Baliagarritasun eza. Ikasleei zentzu eskasa edo urria duten esperientzi, galdera eta adibideak proposatzen zaie. Niri hala irakatsi badidate nik ez daukat horrela egin beharrik.
- Egia partziala. Itxuraz ongi dagoela dirudi eta balio du, baina erroreak sortaraz daitezke oso ikuspegi partziala eskaintzen baitu.
- Zailtasuna. Beraientzat baliagarria eta zentzuzkoa den egitura mentalarekin erlacionatzeko zailtasunak daude.
- Gehiegizko sinplifikazioa eta erredukzionismo kontzeptuala.
- Tradizioa (ezagutzen duguna) jarraitu behar dugu. Ez dugu arriskurik hartu nahi.

Ondorioz zientzia jakintsuan dauden ezagueren transformazioak edo transposizio didaktikoak sakondu, curriculum-a hautatzeko irizpideetaz pentsatu, sekuentziazio irizpideak ongi garatzeko arrazoitu beharko ditugu, eskolako zientzian dauden edukiak antolatu eta sekuentziatzeko ahalik eta apurketa gutxienarekin ikaskuntza eboluzioa bultzatu nahiko dugu, irakasleak protagonista izanik, beraiek dituzten erroreak, ideiak, motibazioak eta aniztasuna kontutan izanik. Edukiei buruz hitz egiterakoan eskolan lantzen edo jorratzen den zientzia definitu behar da. Ideia honek beste hiru ideia hauek biltzen ditu:

- Zientzialarien ezaguera jakintsuak.
- Irakasleriak jardueren bitartez komunikatzen duena
- Irakasleak eraikitzen duen zientzia.

##### 4.2 Irakasleak zientzia eraikitzen du.

Nola eraikitzen du zientzia irakasleak? Jakintsuek proposatu eta elaboratutako ezagutzen berrelaborazioa da. Transposizioa egiten du ezaguera jakintsua moldatuz, egokituz, metodologiaz hornituz eta testuingurua gehituz. Prozesu honetan irakaskuntzaren helburuak eta garatu nahi diren gaitasunak finkatu behar dira. Prozesu hau konplexua denez Curriculumaren antolatzea zaila da eta sekuentziazio irizpideak aintzat hartu behar dira..

Sekuentzia didaktikoak elaboratzeko irizpide hauek kontutan izan ditzakegu:

- ✓ Kontzeptuak: egituratzaileak (antolatzaileak) edo ez egituratzaileak (ez antolatzaileak).

Kontzeptu orokorrak edo antolatzaileak defini al daitezke? Irakas/ikas daitezkeen kontzeptu zientifikoak asko dira eta horretarako dagoen denbora oso txikia da. Ondorioz hipotesi moduan kontzeptu nagusi orokor eta abstraktuak definituz guztietara iris gaitzkeela pentsa dezakegu. Honen arabera jakintzagai zientifiko ezberdinen oinarrian kontzeptu antolatzaileak daude, oinarrizko hezurdura kontzeptuala osatzen dutenak eta hauen arabera beste kontzeptu guztiak eraikitzen dira. Hau garatzeko oinarrizko kontzeptuak definitu ondoren ikaskuntza ordena edo sekuentzia erabaki behar da. Oinarrizko kontzeptu hauek disziplina zientifiko ezberdinen kontzeptuen oinarria daude. Kontzeptuen hierarkia erabakitzean irakaskuntza/ikaskuntza argitzen du. Ausubelen ereduaren arabera kontzeptu inklusoreak izango lirateke beste kontzeptu guztien ikaskuntza posibilitatuko duena. Ikuspegi honek jakintzagai ezberdinen integrazioa errazten eta posibilitatzen dute, ardatz sekuentziatzailea erabakitzea posibilitatzen duena. Bi kezka edo arazo proposa daitezke: Batetik oinarrizko kontzeptuen aukeraketa nola egin, eta bestalde, kontzeptu hauek oso abstraktuak dira eta hainbat gaietan ikaskuntza zaildu edo oztopa dezakete. Zalantzarik gabe unitate didaktikoa antolatzeke edukiak (bereiziki kontzeptualak) ongi ezagutu behar dira (sakonki).

- ✓ Prozesuak

Zientziaren metodologia eta praktikotasuna ardatz bezala kontsideratzea asko eztabaidatu da azken hamarkadetan. Zientzia eginez, zientzialari izaten eta zientziaren metodologia jarraituz prestakuntza zientifiko egokia izan daiteke. zientzialariak prestatzeko bide zuzena izan daiteke (ikuspegi propedeutikoa) baina era egokian antolatu eta egituratu behar da metodologia zientifikoa. Motibagarria izan daiteke. Aurkikuntzaren metodoak bere abantailak ditu (ikaskuntza aktiboa). Ezaguera konkretuak eta deskriptiboak ikasi beharrean pentsaera edo prozesu zientifikoaren ikaskuntza garrantzitsuagoa dela dio. Hipotesi moduan honela adieraz dezakegu: irakasleak zientzialarien lanaren metodologia eskuratzen badu ikasi edo ebatzi nahi duen problemari aplikatu diezaioke.

Hipotesi hori ez dagoela ongi antolatuta ikusi da, hau da, jarduerak ezin dira bakarrik antolatu prozesu zientifikoaren trebeziak lantzeko; gainera irakasleak kontzeptu zientifikoak (guztiak) mentalki eraikiko al ditu? Behaketa, hipotesien proposamena, esperimentuen diseinua,.... prozesu zientifikoaren oinarrizko sekuentzia soilik landuz kontzeptuak ikas al daitezke?

- ✓ Edukiak antolatzerakoan jarraitzen den testuingurua edo kontestoa:
- ✓ Zientzia soilik edo ez aplikatua. Kontzeptu zientifiko soilak landuz adibide praktikoa gutxiek. Ikasten diren kontzeptuen aplikazioak ez dira proposatzen.

Zientzia aplikatua, testuinguruarekin zerikusia duena aplikazio praktikoekin. Kasu honetan irakaskuntza/ikaskuntza eguneroko fenomenoetan kokatzen da; halere kontzeptu abstraktuak lantzen dira baina garapen teorikoaren abiapuntuan aplikazio praktikoak kontutan hartzen dira, gizarte mailako arazoak (eztabaidak, simulazio jolasak, irakurketak, problema praktikoak ebartziz, ...) Gainera ikuspegi honek ikasleen ekarpenak kontutan izatea posibilitatzen dute zientziarekiko ikaskuntzarako (dagokion edukiarekiko) jarrera positiboagoak bultzatuz. Aplikazio praktikoetan zientzia gizartea eta teknologia uztartu daitezke.

- ✓ Giza eta natur ingurunea biltzen duen testuingurua.
- ✓ Beste arloekin duen integrazio maila:

Banandua, koordinatua, integratua (fenomeno fisiko-naturalen ulermen globalagoa posibilitatuz)

- ✓ Balioak, jarrerak eta arauak sekuentziazio irizpide gisa har daitezke.

#### 4.3 Material curricularren analisia

Nola aztertu Natur Zientzietako Material Curricularrak? Lehen Hezkuntzako testu liburuak aztertu behar dituzue kontutan izanik (Bigarren Hezkuntzarako Natur Zientzien Didaktika irakasgaien Bigarren Hezkuntzakoak aztertu behar dira). Informazio gehiago eta zabalagoa erreferentzia bibliografiko honetan duzue.

VÁZQUEZ J. R., RUIPÉREZ CALLEJA T., NUÑO ANGÓS M. T. (1998) La reforma en los libros de texto de ciencias de la naturaleza de la ESO. *Revista de psicodidáctica*. 5, 115-124

Ikasle bakoitzak argialetxe bat eta ikasturte bat hartu behar du (gai bat ongi aztertzea nahikoa da). Testu liburu horretan Natur Zientziak eta Teknologiaiko gai bat aztertu behar ditu. Gai guztien planteamendu metodologikoa berdina al da? Ondorengo puntuak aztertu behar dira gai horretan dagoen metodologia sakontzeko.

#### I) ATALA

- a) Ba al daude eta nola planteatzen dira aurre ideiak detektatzeko (ikasleak dakiena eta ikasleak dituen pentsatze eta arrazoitze erak detektatzeko) jarduerak? Gai bakoitzeko zein unetan proposatzen dira?
- b) Azaltzen al dira gaia lantzeko aurrez ezagutu behar diren ezaguerak?
- c) Motibaziorako zerbait agertzen al da? (akademikoa, ludikoa, gertutasuna, eguneroko bizitzarekikoa, afektiboa,...)
- d) Helburuak azalduz aurkitzen al dira? Nola?
- e) Gertakizun Fisiko eta naturalak interpretatuz ikaslearen pentsaeraren eboluzioa laguntzeko eta bultzatzeko jarduerak ezaguera teorikoen aurretik planteatzen al dira? Horrelako jarduerak planteatu daitezke: aurre ideiekin konparazioa, analogien edo antzekotasunen proposamena, pentsatzeko beste era berrien proposamena, parte hartzen duten aldagaien identifikazioa, esanguratsuak direnekin konparazioa, erlazio berrien proposamena,...  
Ikasleak jarduera egiteko eduki minimoetaz jabetuz ikasteko zerbait egitea proposatzen al zaio (teoria jaso edo irakurri aurretik behin behineko ideia batzuek garatzen al ditu jarduera horien bitartez)?
- f) Analogiak, metaforak, marrazkiak, argazkiak, testuak... agertzen al dira ulerkortasuna (eduki kontzeptualen formalizazioa, berrantolaketa eta transmisioa) bultzatzeko?
- g) Ebaluazio jarduerak proposatzen al dira?
- h) Egindako ikaskuntzen baliagarritasuna edo funtzionalitatea (aplikazio edo transferentzia jarduerak) proposatzen al dira?
- i) Eduki kontzeptualak, prozedurazkoak eta balio/jarrera/arauzkoak integraturik ala banandurik agertzen al dira?
- j) Eguneroko bizitzarekin erlazonaturiko jarduerak agertzen al dira?
- k) Eskemak, mapa kontzeptualak edo antzeko heuristikoa egiteko jarduerak agertzen al dira?
- l) Talde jarduerak egitea bultzatzen al da?
- m) Lan praktikoak errezeta moduan agertzen al dira ala ikerketa moduan agertzen dira?
- n) Lan bibliografiko irekiak edo proiektuak egitea proposatzen al da?
- II) a-b-c-d, e, f eta g-h motatako jardueren ordenazioa eta sekuentziazioa nolakoa den azal ezazu.
- III) Koadro batean adieraz ezazu zenbat jarduera dagozkion estrategia metodologiko eta didaktiko bakoitzari (zehatz ezazu gai bakoitzari dagozkionak) eta a-b-c-d, e, f eta g-h jarduera motei dagokion jarduera kopurua. Koadro bakarra egin behar da.
- IV) Koadro batean adieraz ezazu zure balorazioa (1etik 5era) estrategia metodologiko eta didaktikoak jarduera mota bakoitzarekin izan beharko lukeen erlazio mailari.
- V) Testu liburuan agertzen diren edukiei buruzko hausnarketa eta balorazio kritikoa egin ezazu.

#### 4.4. Bigarren Hezkuntzako edukien sekuentziazioa

Bigarren Hezkuntzako edukien sekuentziazioa lantzerakoan derrigorrezko bigarren hezkuntza eta batxilergoa bereizi behar dira. Sekuentziazioari buruzko arazoak ebazterakoan ezaguera jakintsuen transposizio didaktikoa egin behar da. Irizpide ezberdinak erabil daitezke.

Batxilergoko irakaskuntza partzelatuagoa eta espezializatua da. Zeintzuk dira irakasgai ezberdinak eta zeintzuk dira helburu orokorrak? Zein da batxilergoaren helburua? Ikasleak guztiak dira ala ez dira guztiak? Irakasgaiak hautatzen al dituzte? Informazioa Oinarrizko Curriculum diseinuan aurkitu behar duzue. Informazio guzti hori interneten aurkitzen duzuenarekin osa dezakezue.

Derrigorrezko Hezkuntzak beste helburu orokorragoak izango ditu, eta ondorioz sekuentziazio irizpideak erabat ezberdinak izango dira. Zeintzuk izan daitezke irizpide orokorrak? Zientzia soila ala beste irizpide hauek jarraitu behar al dira. Zer dio PISA txostenak?

- Alfabetizazio zientifikoa bultzatu beharko dugu. Ikasle guztiek ikasi beharko dute.
- Zientzia kultura da.
- Zientzia arrazoitzeko, bizitzeko eta baloratzeko erabiltzen dugu. Eguneroko bizitzan natur zientziaren bitartez erlazonatzen gara, erabiltzen ditugu bere produktuak,...
- Zientzia ezaguera aplikatua da: Bizitzan, industrian, zerbitzuetan,....
- Zehar Lerroak eta Natur Zientzia.

- Zientzia, Teknologia eta Gizartea.

✓ Ikaslea kontutan izanik bere aurre gaitasunak eta ezaguerak. Aniztasuna

Oinarritzko curriculum diseinua azter ezazue. Bilbe guztiak hartu eta batera itzazue. Ziklo-ziklo nola egin behar den adierazten al digu?

Ondorengo eduki blokeak hartuaz lurra (geologia), bizidunak, gizakia, aldaketa fisikoak eta sistema materialei buruzko mapa kontzeptualak osatu behar dituzue. Derrigorrezko bigarren hezkuntzan landu beharreko kontzeptuak azaldu behar dituzue. Gaiak osatu behar dituzue,

Ondoren beste ariketa bat egin behar duzue, hau da, espiral moduko curriculum edo banandutako gaien irizpidea (curriculum tematikoa) erabiliz bi ziklotan banatu behar dituzue ondorengo gaiak:

**LURRA ETA UNIBERTSOA**

Unibertsoaren eta Eguzki Sistemaren osaketa. Azterketa, behaketa eta eskalak. Lurra eta Ilargia.

Lekualdaketak: gorputz astronomikoen higiduren azterketa kualitatiboa.

**ATMOSFERA. HIDROSFERA. KLIMA**

Ura, osaketa eta propietateak. Uraren zikloa. Ur baliabideen arazoak.

Airea, osaketa. Airearen garrantzia, babes gisa betetzen duen funtzioa azpimarratuz.

Fenomeno atmosferikoak eta klima kontzeptua.

**HARRIAK ETA MINERALAK**

Harri eta mineralen mota nagusiak. Eguneroko bizimoduan ematen zaien erabilera.

**INGURUNEKO ERLIEBEAK**

Euskal Herriko paisai ezagunenak. Harri eta mineralekin duten erlazioa.

**ERLIEBEAN GERTATZEN DIREN ALDAKETAK**

Erliebearen modelatzea: meteorizazioa, higadura eta sedimentazioa. Harri sedimentarioak sedimentazioaren ondorio: geruzak eta fosilak.

Deformazioak: sumendiak eta lurrikarak aldaketen adibide.

Lurzorua, sistema geologikoen eta biologikoen arteko elkarreraginaren ondoriozko aldaketa gisa.

**LURRA, ETENGABE ALDATZEN ARI DEN PLANETA**

Lurraren egitura. Geruzak eta eskualdeak. Lurrazala.

Ziklo litologikoa.

Barne-prozesuak. Mendien eta harri endogenoen osaketa-prozesu nagusiak.

Plaken dinamika. Plaken tektonikaren teoriaren sarrera. Lurrikara eta sumendien jarduera eta egoera.

**BIZIDUNEN MUNDUAREN ANIZTASUNA**

Landareak eta animaliak. Antolaketa-eredu handien azterketa.

Beste organismo batzuk. Eguneroko bizimoduan birusek eta bakterioek duten eragina.

**BIZIDUN SISTEMEN ANTOLAKETA**

Bizidun materiaren antolaketa-mailak. Organismoak sistema gisa: sistemak, aparatuak eta organoak.

Antolaketa zelulabakarrak eta zelulanitzak. Zelula izaki bizidunen egitura-unitate gisa.

**BIZIDUN SISTEMEN ALDAKETAK**

Bizi-zikloa: hazkundea eta garapena. Izaki bizidunen bizi-zikloaren ereduak.

Komunitateetako antolaketa eta aldaketak. Populazioaren hazkundea eta ondorioak. Gizakiaren kasuan egin daitezkeen aplikazioak.

**POPULAZIO ETA KOMUNITATEETAKO ALDAKETAK**

Egokitzapena. Kontzeptua. Ingurugiroko faktoreak eta faktore genetikoak. Adibideak.

Espezioen bilakaerari buruzko teoriak. Fosilak bilakaeraren lekuko.

**GIZAKIA ETA OSASUNA**

Giza elikadura. Norberaren garapenean eta ekintzetan duen eragina. Elikagaiak eta dietak, eta eguneroko bizimoduan, ongizatean eta osasunean duten eragina. Elikaduran urak eta aireak duten garrantzia, hauen kutsadura gaixotasun-iturri baita.

Giza kontsumoa eta ingurugiroan dituen eraginak, bizimodu desberdinak... Elikagaien kontserbazioa eta erabilera, osasunaren zainketan duen garrantzia.

Sexualitatea. Afektibotasuna, sentsibilitatea eta komunikazioa. Jokabide sexualetarako jarraibideak.

Nerbio-sistemaren eta sistema hormonalaren funtzio koordinatzailea. Osasunaren zainketan duen garrantzia.

Gai neurotransmititzaileak. Drogak, nerbio-sisteman eta osasunean duten eragina.

**IZAKI BIZIDUNEN ARTEKO ELKARRERAGINA. BIZI-FUNZIOAK**

Elikadura. Kontzeptua. Motak: autotrofoa eta heterotrofoa. Fotosintesia.

Giza elikadura. Digestio-aparatua, arnasketa-aparatua, odol-aparatua eta iraitz aparatua.

Ugalketa. Kontzeptua. Motak: sexu bidezkoa eta sexugabea.

Giza ugalketa: ernalkuntza, haurdunaldia eta erditzea.

Sexualitatearen baitan dituen ondorioak. Kontrol-teknika berriak eta hauen garapena. Higienea eta sexu bidez transmititzen diren gaixotasunen prebentzioa.

Erlazioa. Kontzeptua. Animalien eta landareen arteko desberdintasuna.

Gizakiaren erlazio-funtzioa. Nerbio-sistemari eta sistema hormonalari buruzko alderdi xume batzuk.

**ZELULA IZAKI BIZIDUNEN UNITATE FUNTZIONAL**

Izaki bizidunen oinarritzko unitate gisa, zelularen elikadura-, erlazio- eta ugalketa-funtzioen azterketaren hastapena.

**EKOLOGIA ETA INGURUGIROA**

Ekosistemak. Kontzeptuaren eta beronen osagaien sarrera.

Bilakaera-fase desberdinetako ekosistemak. Euskal Herriko zenbait adibide.

Ingurune hurbileko natur eta giza inpaktuak eta berreskuratzeko ekintzak.

**IZAKI BIZIDUNEN ETA INGURUNEAREN ARTEKO ELKARRERAGINA**

Izaki bizidunen eta ingurunearen arteko elkarreragina.

Izaki bizidunen arteko elkarreragina. Motak. Elikadura-kateak: kate eta sare trofikoak.

Materiaren zikloak eta energia-fluxuak ekosistemetan.

Komunitateen aldaketa historikoak: segidak.

**ALDAKETA OPTIKOAK ETA SOINU-ALDAKETAK. ARGIA ETA SOINUA**

Soinu eta argia sortu, hedatu eta hartzea.

Ikusmena eta entzumena.

## BEROA ETA ENERGIA

Beroak eragindako aldaketak. Egoera-aldaketak eta dilatazioak.

Energiaren ezaugarriak: aldaketetan agertzea, biltzea, hedatzea, eraldatzea eta degradatzea.

Kontsumoa eta energia-iturriak.

## ENERGIA ETA ALDAKETAK

Energia eta energia-motak.

Energia-transferentzia: lana eta beroa.

Beroa eta tenperatura.

Kontserbazio eta degradazioari buruzko printzipioak.

Bero-energiaren trukeak: oreka-tenperatura.

## FENOMENO ELEKTRIKO ETA MAGNETIKOETAKO ELKARRERAGINAK

Elektrostatika. Karga elektrikoa.

Korronte zuzeneko zirkuituak. Elektrizitatearen efektuak. Potentzial-diferentzia. Intentsitate elektrikoa.

Fenomeno elektriko eta magnetikoetako elkarreraginak: imanak.

## MUGIMENDUAK ETA DESPLAZAMENDUAK

Higidura zuzen uniformearen azterketa kuantitatiboa.

Azelerazioa. Higidura uniformeki azeleratua. Erorketa askea.

Higidura zirkular uniformeak.

## INDARRAK ELKARRERAGIN GISA

Indarren efektuak. Gorputzen pisua.

Dinamikari buruzko printzipioak. Grabitazio unibertsala.

Gai gotor, isurkari eta gasen presioa.

## OREKA MEKANIKOA

Estatika. Oreka mekanikorako baldintzak. Makina bakunak.

Fluidoaren estatika. Arkimedes eta Pascalaren printzipioak. Makina hidraulikoak.

## MATERIA ETA MATERIAREN PROPIETATEAK

Agregazio-egoerak. Propietate nagusiak. Sistema heterogeneoak eta homogeneoak. Disoluzioak eta gai puruak.

## MATERIAREN EGITURA

Disoluzio eta gai puruen sakoneko azterketa. Elementuak eta konposatuak. Sinboloak eta formulak.

Erregulartasunen azterketa eta elementuen sailkapena: metalak eta ez metalak.

Eguneroko bizimoduan interes berezia duten gai kimikoak.

Materiaren izaera eten eta korpuskularra. Hipotesi atomikoa. Materiaren izaera elektrikoa.

Fenomeno kimikoak eta bere interpretazioa.

Erreakzio kimikoetan masaren kontserbazioa.

## ALDAKETA KIMIKOAK

Teoria zinetikoa.

Partikula eta gai propietateen arteko elkarreraginak.

Erreakzio kimikoen interpretazioa Daltonen teoria erabiliz. Elementuaren kontserbazioa.

Masaren kontserbazioa: Lavoisieren legea.

Erreakzio-abiadura eragina duten faktoreak. Erreakzio kimikoen kontrola.

Interes handiko erreakzioak (azido-basikoa, errekuntzak...).

Formulazio ezorganikoaren hastapena.

Erreakzioetako kalkuluak.

## KIMIKA ORGANIKOA

Karbono kimikako oinarri gisa.

Formulazio eta nomenklatura organikoaren hastapena.

Beste ariketa testu liburuen sekuentziarioekin konparatzea izan daiteke. Argialetxe guztiak sekuentziario berdina al dute? Argialetxe batek ikasturte ezberdinetan sekuentziario berdina al du? Hezkuntza sistema aldatu dela adierazten al digu ala beste arrazoiren bat izan dezakegu? Proposa eta argumenta itzazu erantzunak.

Egizu bigarren hezkuntzako edukien sekuentziarioaren sintesia edo labur bilduma. Ikastetxearen curriculum proiektua nola egituratuko genuke?

Elhuyar Zientzia eta teknika eta teknopolis aldizkari eta telebista programako edukiak bigarren hezkuntzarako aproposak al dira?

Nola sekuentziatu prozedurak Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan? Ondorengo prozedurak aztertu eta antolatu behar dituzue. Ziklo-ziklo bana al daitezke? Nola? Sailka itzazu prozedura guzti horiek? Zeintzuk falta dira? Zeintzuk daude soberan?

Egiten dituen jarduera desberdinen identifikazio zehatza, data eta titulua ezarriz...

Bere koaderno eta beste material batzuk erabiltzeko erraztasuna.

Norberaren denboraren plangintza eta antolamendua.

Mahainguruetan duen parte-hartzearen antolamendua.

Oreka, eguneroko lan-ordutegiaren, eta asteko programazioaren jarraipena.

Bere koadernoaren eta erabiltzen dituen bestelako materialen antolamendua eta ordena.

Lan-ordutegi orekatuaren plangintza eta jarraipena.

Norberaren fitxategiaren osaketa paperean edo ordenagailuan.

Testu idatzien irakurketaren bidez laburpen, eskema, kontzeptuen mapa eta abarren egikera.

Tresnen katalogoetan eta jarduera praktikoetan ageri diren jarraibideen laborazioa.

Kualitatiboki eta koantitatiboki, marrazki, mapa eta grafikoen interpretazioa.

Irakasleek azaltzen duen informazioaren egituraketa eta sintesien elaborazioa.

Grafiko, taula, mapa, formula eta antzekoen analisisa eta azterketa.

Datuen estrapolazioa eta ondorioen proposamen prozedurak.

Inguru naturaleko datu fisikoei buruzko adierazpen grafikoen interpretazioa.

Gertakizun fisiko, kimiko, biologiko eta geologikoen interpretazioa.

Eskala anitzetan edo ezberdinetan egindako irudikapenen interpretazioa.

Eredu zientifikoen interpretazioa.  
 Jasotako mezu zientifikoen sintesien elaborazioa.  
 Sistema material ezberdinen deskripzioa.  
 Bere ideien adierazpen egokia, ahoz nahi idatziz.  
 Marrazki, eskema eta beste irudikapen grafikoaren adierazpena.  
 Natur Zientzietako hizkuntza sinbolikoaren (abstraktuaren) erabilera.  
 Grafikoak, taulak, mapak eta abarrak erabiliz datuen adierazpena eta antolamendua.  
 Magnitudeen eta dagozkien unitateen erabilera.  
 Marrazkien, ereduaren eta abarren esanahiaren azalpena.  
 Datu-mota batzuen analisi zientifikoaren elaborazioa.  
 Magnitude bera neurtzeko unitateen arteko aldaketaren elaborazioa.  
 Formulazioa eta nomenklatura egokiaren erabilera.  
 Identifikazio-tekniken erabilera: definizioak, sinbolismoaren erabilera, behaketa, konparazioa, analisisa, identifikazioa,....  
 Saikapen-tekniken erabilera, saikapena egiteko erabiliko diren gako edo irizpideen erabilera eta elaborazioa.  
 Sistema materialen artean antzekotasunak edo desberdintasunak bilatzeko konparazio-tekniken erabilera: Ezaugarrien identifikazioak eta ezberdintasunak.  
 Hipotesien proposamena.  
 Dedukzio-tekniken erabilera.  
 Fenomeno fisikoak eta naturalak interpretatzeko ereduaren erabilera.  
 Erregulartasunei jarraitzen dioten datuetan oinarrituta emaitzen auresatea  
 Gertatzen diren fenomenoaren eta erabiltzen diren gai teknologikoen azalpena.  
 Fenomenoak azaltzeko teoriak, legeak eta printzipioen erabilera egokia.  
 Kontzeptu nagusien arteko erlazioen proposamena.  
 Zientzia, Teknologia eta Gizarteko (ZTG) gaien buruzko egituraketa eta antolamendua.  
 Problemen zehaztapena.  
 Sistematan gertatzen diren aldaketaren azterketa eta predikzioen erabilera.  
 Problemen azterketa.  
 Hipotesien konparazioa eta aukeraketa.  
 Jarraibideak erabiliz edo erabili gabe behaketen elaborazioa.  
 Datu eta laginen bilketa eta jasotzea.  
 Datuen antolaketa, egituraketa, adierazpena eta erabilera.  
 Ondorioztatzen elaborazioa.  
 Emaitzen adierazpen egokia, ahoz eta idatziz.  
 Problemen planteamendua, zehaztapena eta analisisa.  
 Hipotesien proposamena, antzekotasunak erabiliz edo erabili gabe.  
 Aldagaien azterketa.  
 Behatzeko eta neurtzeko tresnen aukeraketa eta erabilera egokia.  
 Esperimentazioari dagozkion tekniken erabilera, bai laborategian eta bai landan.  
 Datu eta laginen bilketa sistematikoa.  
 Datu edota laginen azterketa eta erabilera.  
 Aukeraturako hipotesiekin lotutako ondorioen proposamena.  
 Ondorioen adierazpen idatziaren elaborazioa.  
 Prozesuan eta bere kontrolean parte hartzen duten aldagaien analisisa.  
 Hipotesiak alderatzeko esperientzia egokiaren diseinu aproposa.  
 Behatzeko eta neurtzeko tresnen muntaia eta erabilera.  
 Segurtasuna kontuan hartuta, laborategiko eta landako lanetarako tekniken erabilera.  
 Zorroztasunarekin eta sistematikoki jokatuaz neurtzerakoan datu bilketa zehatza.  
 Datuen erabilera, saikapena, azterketa eta interpretazioa, ondorioak proposatuz.  
 Ondorioen adierazpena, aurrez eraikitako ereduak erabiliz eta bera aztertuz.  
 Norberak bere lekua eta egin behar duen zereginaren betetze zuzena.  
 Argumentazio eta justifikazio egokiaren proposamena.  
 Guztiaren parte hartzea lortzeko tekniken erabilera.  
 Erabakien proposamena.  
 Arduraz jokatzeko tekniken erabilera.  
 Egindako jardueren, ekarpenen eta idatzkien analisisa eta azterketa.  
 Informazioaren bilketa.  
 Komunikabideetan informazio-bilaketa eta analisisa.  
 Txostenen elaborazioa.  
 Informazio-bilaketa fitxategietan, datu-baseetan eta aurkibide, eskema eta abarren erabilera.  
 Informazio-iturri desberdinak erabiliz informazioaren prestaketa eta ondorioen proposamena.  
 Informazio ezberdinen analisisa eta konparazioa.  
 Azalpen zientifikoen eta iritzien arteko bereizketa.  
 Solasaldien prestaketa eta lortutako informazioaren antolaketa.  
 Beharrezko dituen datuak, azalpenak eta bestelako informazioaren lortzeko teknikak.  
 Erabiltzeko bibliografiaren adierazpen idatzia.  
 .....

Ondorengo balio / jarera / arauak aztertu eta antolatu behar dituzue. Ziklo-ziklo bana al daitezke? Nola? Sailka itzazu prozedura guzti horiek? Zeintzuk falta dira? Zeintzuk daude soberan?

Pertseberantzia, ordena, garbitasuna, higiene-arauen eta hizkuntza zientifikoaren onarpena, jakin-mina, lankidetzeta... Ezagutza zientifikoaren bilakaeraren balorazioa eta aldakuntzak gertatzen direla onartzeko jarrera. Jarduera teoriko eta praktikoetan pertseberantzia, segurtasun-arauen onarpena, sormena, izpiritu irekia, jakin-mina, lankidetzeta, zorrotasuna neurriak hatzerakoan edo hizkuntzaren erabileran.... Ezagutza zientifikoaren eta gure ezagutzaren behin-behineko antolatzearen onarpena. Erabiltzen den informazioaren balorazio kritikoa eta zorrotasuna informazio sasi edo ez zientifikoaren aurrean.

Aztertutako objektu edo fenomenoek duten garrantziaren edo norberarengan duten eraginaren balorazioa.  
 Zientziarekiko balorazioa eta jarduerak garatzerakoan jarrera positiboa.  
 Zientziaren garapenak eta ezagutzak bizi-kalitateari dakartzkion onuren balorazio kritikoa. Zientziaren ondorioek egin ditzakeen kalteen kontzientziak.  
 Aurrerapen sozialak, teknologikoen zientziaren munduan, zientifikoen teknologiararen munduan eta gizartean dituzten eraginei buruzko iritzien balorazioa.  
 Zientziaren mugen kontzientziak eta onarpena.  
 Talde-lanarekiko jarrera positiboa eta garrantzia. Ekipo lanarekiko jarrera positiboa.  
 Erabakitako arauen eta besteen iritzien errespetua eta elkarrekin lanak egiteko erabakitako epeak betetzea  
 Lan-taldean harremanak hobetzeko ideien ekarpena.  
 Besteen ekarpenen onarpen kritikoa.  
 Desadostasunei irtenbidearen aurkikuntza.  
 Taldean hartutako erabakien errespetua.  
 Ezagutza zientifikoaren garrantzia eta etengabe berritzen ari den taldeko eraikuntza-prozesuaren onarpena.  
 Norberak bere ekarpenak egitea talde-lanean giro egokia.  
 Gizakiak sortzen dituen eraginaren aurrean ingurunearekiko sentsibilitatea  
 Baliabide naturalen mugen onarpena eta jasankortasunaren balorazioa.  
 Ingurugiroaren babestea eta berreskuratzeko ekintzen balorazioa (kontsumoa murriztea, birziklatzea, xede horretarako prestatutako kanpainak...).

Inguru hurbila zaintzeko arauen errespetua eta onarpena.  
 Hiriko, ikastetxeko eta etxeko ingurugiroa zaintzeko jarrera arduratsua.  
 Ikastetxeko, etxeko eta inguruko ingurugiroa zaintzeko jarrera arduratsua.  
 Gizakiak ekosistemetan eta beste pertsonengan izan dezaketen eraginekiko jarrera positiboa.  
 Pertsonen eta beste izaki bizidunen arteko erlazioen balorazioa eta onarpena.  
 Zientziaren metodoen eta prozeduren (behaketa, sailkapena, identifikazioa, konparazioa, datuen antolaketa eta interpretazioa, ondorioak ateratzea, problema irekien ebazpena, inferentzia, pentsamendu hipotetiko - deduktiboa, problema irekien ebazpena, ...) erabileraren balorazioa.  
 Ezagutza zientifikoaren eraikuntza eredu eta teoriak erabiltzeko duen garrantziaren balorazioa.  
 Historian teoria zientifikoetan izan diren aldaketak ezagutzeko interesa, beren eragina baloratuz.  
 Ezaguera zientifikoaren ikaskuntzaren garrantzia.  
 Giza gorputzaren zainketa garrantzia, higiegi ohiturak eta jarrera osasuntsuak.  
 Gizarte jardura batzuek (drogak hartzeak, eguzkitan luzaroegi egoteak, botikak neurrigabe hartzeak...) osasunean sortzen dituzten arriskuen balorazioa, jarrera kritikoa garatuz.  
 Hezkidetzaren jarrerak.  
 Jokabide sexual desberdinen onarpena.  
 Kontsumo ohituren eta modan dauden estereotipoen aurrean jarrera kritikoa.  
 Ingurunea hobeto ulertzeko eta bertako jarduerak garatzerakoan norberaren ezagutzen eta akatsen balorazioa.  
 Auto-estima jarrerak eta bere garrantzia.  
 Besteen iritzien eta ezagutzen balorazioa jarrera kritikoa eta positiboak garatuz.  
 Natur Zientziako interes eta motibazio jarrerak eta bere garrantzia.  
 .....

Zientzia irakasteak, ezagueretan sakontzea, erlazio berriak proposatzea, ikasleriari pentsa araztea, eta beste hainbat prozesu suposatzen ditu. Honen muinean edukiaren berrelaboratzea eta berrantolaketa dago. zientzialariek urteetan zehar izandako eztabaida eta lan eskergaren bitartez berrelaboratu duten guztia, ikasleei etapa ezberdinetan proposatzeko hautatu, egokitu eta moldatu egiten da. Ikasgai honetan hau izan da atentzio gunea. Baina laburbilduz edukiaren sekuentziak egiteko zertan pentsatu beharra dago?

- Zeintzuk izan daitezkeen eskolako esperientzia egokiak,
- Zeintzuk izan daitezkeen erabili beharreko analogia, adibide, adierazpen, irudi, hauen ordena, sakontze maila edo garrantzia, erlazio kontzeptual proposatzen eta esanguratasuna bultzatzeko behar diren bide guztiak.
- Ikasleen prestaketarako irakatsi behar diren ezagueren garrantzia.
- .....

Ikasgai honetan sakondu dugun kontzeptu nagusia eskolako zientzia izan da, hau da, zientzialari jakintsuek egindakotik abiatuz esanguratasuna bultzatzeko ikasleak mentalki egin behar dituen ezagueren berrelaborazioak. Transposizio didaktikoa eginez irakatsi behar diren edukiak hautatu eta sekuentziatu behar dira.

Baina eskola zientziaren irakaskuntza antolatzerakoan zailtasun edo oztupo ditugu. Batzuek eredu zientifikoaren ezaugarriekin dute zerikusia:

- Abstraktuak eta konplexuak dira.
- Zientziaren historian garrantzitsuak eraiki diren ereduak gertakizunak interpretatzeko era ezberdinak izango lirateke, bilakatu direnak.

Baina ikasle guztientzat sekuentziak berdina izan behar al du? Testu liburu guztiak berdina izan behar al dute? Sekuentziak antolatzerakoan eragile asko ditugu, eta hauek ez dira bakarrik eredu zientifikoak. Baita ere beste eragile batzuek kontutan hartu behar dira:

- Ikasleen ikaskuntza prozesuak
- Ikasleen aurre ezaguera, interesak eta mailak.
- Ikasleen aniztasuna. Hezkuntza premia bereziak dituzten ikasleak (norbanako egokitzapen curricular)
- Irakaskuntza/ikaskuntza testuinguruak
- Eskola Zientzian ditugun ereduak hautaketa eta moldaketa.
- Irakatsiko ditugun prozesu zientifikoak.
- Garatuko ditugun jarrerak, balioak eta arauak. Garatuko dugun zientziaren irudia.
- Alfabetizazio zientifikoaren ikuspegia, hau da, natur zientzien irakaskuntzaren helburuak.
- Natur zientzien egituraketa: Antolatzaileagoa edo gaien aniztasun handiagoa erabiliz.

Zein kontzeptu, eredu eta teoria irakatsi?

- Eskolako zientziari buruz hipotesiak proposatu behar ditugu: eskolako zientziaren egituraketa maila (ikuspegi antolatzaileagoa ala ez, ikuspegi disziplinarra ala interdisziplinarra,...), natur zientzietako azpi-ereduak nola

antolatu nahi ditugun, esanguratasuna nola bultzatu nahi dugun, zientzia egiten nola irakatsiko diegun, curriculum espiral moduan antolatuko dugun ala ez,..... Adibidez eredu-kontzeptuak substantziari buruz, aldaketa kimikoei buruz, bizidun / bizigabe kontzeptuei buruz, ekosistemari buruz, energiari buruz, bizidunen eboluzioari buruz, bizidunen aniztasunari buruz.....

- Ikasleriari buruz baita ere hipotesiak izango ditugu.
- Ikaskuntza prozesuari buruz ideiak izango ditugu.
- Ikasleen testuingurua funtsezkoa izango da.
- Irakaskuntzari buruz irakasleek ereduak izango dute eta hauek hasteko hipotesiak izango dira
- Beste hipotesi osagarriak nozio metadisziplinarrak definitzean oinarritzen da, disziplinek edo arloek dituzten ezberdintasunak edo komunak diren ideiak.
- 

....  
Laburbilduz eredu zientifiko konplexuagoen eta kontsistenteagoen eraikuntza posibilitatzeko eragile ugari eta anitzak daude, beraz sekuentziazioa elaboratzeko bide edo aukera ugari daude.