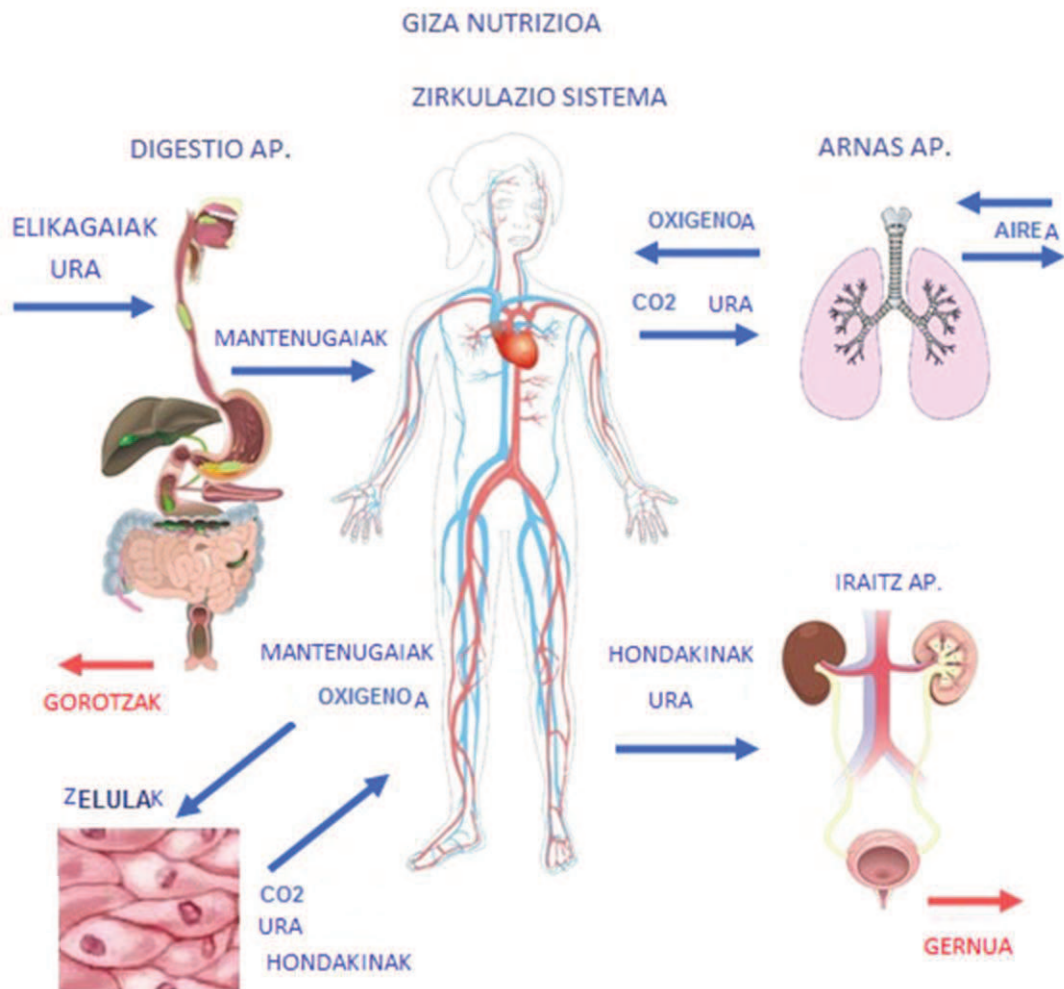


GIZA NUTRIZIOAREN
IKASKUNTZA ERA ESANGURATSU
BATETAN IKASTEN
LAGUNTZEKO PROPOSAMENA

EGILEA: ERKUDEN MADINA MENDIA

ZUZENDARIA: ARANTZA GURUCEAGA ZUBILLAGA

2012/2013 IKASTURTEA



ghjkc

vhnmowertvuiionasdfghijklzxcvbn

1.- SARRERA.....	2
2.- IKASKUNTZAREN PLANGINTZARAKO OINARRI TEORIKOAK	3
2.1.- AURREKARIAK.....	3
2.1.1.- GIZA NUTRIZIOAREN EZAGUTZAREN HISTORIA.....	3
2.1.2.- ERREFERENTZIA INSTITUZIONALA.....	8
2.1.3.- AKATS KONTZEPTUALAK.....	8
2.1.4.- ONDORIOAK.....	11
2.2.- TEORIA PSIKOPEDAGOGIKOAK.....	12
2.2.1.- KONSTRUKTIBISMOA.....	12
2.2.2.- IKASKUNTZA ESANGURATSUAREN TEORIA (AUSUBEL).....	12
2.2.3.- NOVAK eta GOWIN-EN HEZKUNTZA TEORIA	15
2.3.- ESANGURATSUKI IKASTEKO HEZIKETA TRESNAK.....	16
2.3.1.- KONTZEPTU MAPAK.....	17
2.3.2.- GOWIN-EN "V" EPISTEMOLOGIKOA.....	19
2.4.- ZIENTZIAREN IZAERA ETA PROZEDURAK.....	20
2.4.1.- LABORATEGIKO JARDUERAK ETA PROBLEMAK EBAZTEA	21
2.4.2.- EBALUAKETA; ZIENTZIEN IKASKUNTZA HOBETZEKO BITARTEKOA.....	23
2.5.- OINARRI BIOLOGIKOAK	27
3.- UNITATE DIDAKTIKOA	37
3.1.- SARRERA.....	38
3.2.- LANTZE FASEA	38
3.3.- LABURPEN FASEA	41
3.4.- ERREGULAZIOA.....	41
4.- ONDORIOAK.....	41
5.- BIBLIOGRAFIA.....	43
6.- ERANSKINAK.....	44

1.- SARRERA

Practicuma egiten ari nintzela, Arnas, Zirkulazio eta Iraitz aparatuei buruzko unitate didaktikoa prestatzeko proposamena jaso nuen, irakaslearen eskutik, nik klasera eramateko. Unitatea prestatzeko hainbat egileren ekarpenak irakurtzen hasi nintzen eta interesgarriak iruditu zitzaizkidan. Gainera, gaia klasean jorrazteko orduan, hainbat egoerekin topatu nintzen. Ikasleek zenbait prozesu eta kontzeptu ulertzeko arazoak edo akatsak baitzituztela.

Azken urteetan, ikasleen natur zientziekiko interesak behera egin duela esaten dute zenbait ikerlarik, hau, esparru honekin lotuta dauden unibertsitate ikasketen jaisierarekin erraz antzeman daitekeelarik. Egoera honi zergatia bilatu nahian, hainbat hipotesi aztertu dira. Hala nola, eskoletako motibazio falta, bai ikasle zein irakasleen partez; ikasgaiak ulertzeko zailtasunak, zientziaren gertutasun eza eta abar. Askotan, zientzia, zer edo zer itxia eta mugatua dela aurkezteko ohitura dagoela esan daiteke. Honek, ikasleen jakin-minak eta parte-hartzeak behera egitea ekartzen du maiz.

Giro honi aurre egiteko nahian, Giza nutrizioaren ikaskuntza erabilgarria izan daiteke zientzia ikasteko (Banet, E. 2001) Gure egunerokotasunarekin erlazionatuta dagoelako, horrela ikasleentzat aipagarria izango da eta irakaslearentzat zientzia prozesu ireki gisa lantzeko aukera izango da.

Ikasleek bere ideia propioak dituzte, zientifikoki onartuak daudenetik urrun egon daitezkeenak, eta gizarte honetan bizi dira, telebistak eta teknologia berriek nabarmenki eragiten dietelarik. Hau da, era guztietako informazioa eskuragarri dute nerabeek. Baina, informazio hau, bai telebistan aldarrikatua, bai kalean entzunda, bai batak besteari kontatua, bai sarean topatutakoa, ... batzuetan ezegokia izaten da. Adibidez; jaten dugun bitartean ura edateak loditu egiten duela esaten da batzuetan, telebistako iragarki batzuetan bitaminadun zukuek goizari aurre egiteko haina energia ematen dutela aipatzen dute (bitaminak energiarekin erlazionatzea ekartzen du honek) eta abar. Irakasleak, ideia faltsu hauek edota ikasleen kontraesanak ikasleen arreta deitu eta natur zientziekiko interesak pizteko erabili ditzake. Bestalde, giza nutrizioaren ikasketak, kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko gaitasunak lortzea lagundu dezake (Banet, E. 2001)

Bestalde, hipotesi gisa izango dugu, Ausubel-Novak-Gowin-en marko teorikoan kokatuz eta berarekin koherenteak diren gelako jarduerak diseinatzerakoan eta gauzatzerakoan, ikasleek esanguratsuagoa den ikaskuntzaren isla izango dituztela, buruz ikasten denari kontrajarriak, eta beraien osasunaren aurrean jarrera sentsudunagoak agertuko dituztela, hau da, kaltegarriak diren ohituren menpe ez erortzeko jokabideak.

Beraz, DBH-ko 3. mailan lantzen den programazioaren atal bat aukeratu dut, Giza nutrizioa, eta berari buruzko unitate didaktiko bat diseinatu dut, ohizko programazioan agertzen diren edukiak berrantolatuz. Unitate didaktiko baten diseinuan eta ezarpenean, badaude nahitaez kontutan hartu beharreko alderdiak; hala nola, gaia horri buruz ikerlariek aurretik izan dituzten ideiak, ikasleen gaiaren aurre-ezagutzak, ikasleen garapen kognitiboa, curriculum, gaiaren didaktikari buruz idatzita dagoena eta abar. Gaia nola jorratu erabakitzen lagunduko dizutenak. Hau kontutan harturik, alderdi guzti

hauen azterketa egiten hasten dut nire lana. Aurretik esan dudan bezala, unitate didaktikoaren plangintzarako ezinbestekoak eta lagungarri izan zaizkidanak.

2.- IKASKUNTZAREN PLANGINTZARAKO OINARRI TEORIKOAK

Sánchez-en eta Valcárcel-en (1993) lanaren arabera, giza nutrizioaren ikaskuntzak eta irakaskuntzak planteatzen digun problematikari aurre egiteko ezinbestekoa da Ezagutza zientifikoak eta bere garapen historikoa, Curriculuma eta Ikasleen ikasteko aukerak ezagutzea. Ikasteko aukera hauek ikasleen Aurre ezagutzek eta Garapen kognitibo mailak baldintzatuko dute.

“Ikaskuntza helburuak” dira guztia erlazionatzen dutenak. Lehenik eta behin, ikasleen prestakuntzak Giza nutrizioaren ikaskuntzak nola lagunduko duen zehaztuko dutelako. Bigarrenez, “ikaskuntza estrategiak” eta “ebaluaketa estrategiak” aukeratzeko orduan kontutan hartu behar direlako.

Beraz, gure heziketa modulua planteatzerako orduan kontutan hartzekoak izango dira aurrekoak. Ikaskuntza estrategia modu esanguratsu batean garatzea nahi baldin badugu, Ausubel-Novak-Gowin-en teoria aintzat hartzea ere ezinbestekoa zaigun moduan.

2.1.- AURREKARIAK

2.1.1.- GIZA NUTRIZIOAREN EZAGUTZAREN HISTORIA

Pertsonen bizitza eta osasuna ziurtatzen duten prozesuak mantentzeko, kanpotik sustantziak sartzearen beharra oso agerikoa izan da beti. Baina, ekarpen hau ulertzeko moduak, antzinako kulturetatik gaur egunera, aldaketa nabariak jasan ditu. Irakaskuntzaren ikuspuntutik, giza nutrizioaren prozesuen inguruko pentsamendu zientifikoaren aldaketa, nolakoa izan den ezagutzea, garrantzitsua izan daiteke irakasleentzat hainbat arrazoiengatik. Alde batetik, gaiaren inguruko trebakuntza hobea suposatzen duelako. Beste aldetik, ikasleek prozesu hauek interpretatzen saiatzen direnean izan ditzaketen ikaskuntza oztopoak identifikatzen lagungarri izan daitekeelako, ikerlariak giza nutrizioa ulertzen izan dituzten zailtasunak antzematearen ondorio. Azkenik, eduki hauen irakaskuntzan hurbilketa historikoak jartzea. Modu honetan, ezagutza zientifikoaren naturaren irudi dinamikoago bat aurkezten zaie ikasleei.

2.1.1.1.- GALENOREN EREDUA: GIZA NUTRIZIOAREN LEHENENGO ARGIBIDE-EREDUAK

Prozesu hauen inguruko lehenengo zentzuzko azalpenak K.a. VII. eta VI. mendeetako dokumentazio historikoan topatu dira. K.a. IV. mendean medikuntza hipokratikoak, giza gorputza batez ere osagai likidoz (humoreak) eta atal solidoz osatua zegoela kontsideratzen zuen. Eta humore hauen nahasketak, eraldatzeak eta elkarrekintzak organismoen funtzionamenduaren arduradunak ziren. Lau motako humoreak zeuden; behazun horia, behazun beltza, odola eta flema; gibelak, bareak, bihotzak eta burmuinak sortzen zituzten hurrenez hurren. Humore hauen orekaren menpe zegoen pertsonen izaera eta giza gorputzaren funtzionamendu egokia. Atal solidoek garrantzi gutxiago izanen zuten. Gorputzeko likidoak higitzeko edo biltzeko kanalizazioak, edota

hauek xurgatzeko edo husteko ponpak izango ziren. Beraz, haien bidez kanpoko sustantziak sartu eta gorputzarentzat kaltegarriak ziren gaiak kanporatuko ziren. Bizitzaren mantenua, elikaduraren eta organismoak sortzen zuen beroaren menpekoa zen. Beroaren produkzioa bihotzean ematen zen eta tenperaturak igotzeko joera izango zuen, gorputzean hozte-sistematik izan ez balitz. Gorputza hozteaz arnasketa arduratuko zen. Aireak, birikietan sartu eta zirkulazio aparatuan zehar bihotzeraino heldu eta odolarekin nahastuko zen, gorputza hoztuaraziz. Gainera, aireak, barruko beroa elikatzeke ezinbestekoa den pneuma hornituko zuen. Digestioa elikagaien xehatzean eta egosketan oinarritzen zela uste zen.

Aristoteles-ek (K.a. 384-332,) animalien egiturak eta beraien funtzionamendua ezagutzeko bitartekari gisa, disezioaren praktika erabili zuen. Behaketa anitzetan oinarrituta, izaki bizidunen perfekzio maila, hauek dituzten arima kopuruen arabera dela ondorioztatu zuen. Gizakiak, hiru arima izango zituzten; bata begetatiboa, hazkuntzaz eta ugalketaz arduratuko zena, bestea sentsitiboa, mugimenduz eta sentsazioez arduratzen zena, eta azkenekoa arrazionala, bere funtsezko organoa bihotza, eta ez burmuina, izanik. Landareek arima begetatiboa bakarrik izango zuten, animaliek, aldiz, begetatiboaz gain arima sentsitiboa ere izango zuten. Giza gorputzaren funtzionamenduari dagokionez, Aristotelesek, bihotzean barne beroa sortzen zela babesten zuten ere. Arima eta arnasketaren arteko lotura baztertu zuten, eta azkeneko honi funtzio fisiologikoa esleitu zion bakarrik. Gorputza hozteko prozesuetan haizearen parte hartzean, hain zuzen ere.

Alexandriako garapen zientifiko eta kulturalaren barruan (K.a. III. mendean), garai aristotelikoaren ikuspuntuari ekarpen eta zuzenketa batzuk egin zituzten. Adimena buruan kokatu zuten, zainen eta arterien arteko alde ezarri zuten (begi bistaz ikusgai ziren mugetaraino, giza gorputzean zehar, bere ibilbidea aztertuz) eta azkenik, odolaren mugimendua gorputzean zehar, airearen sartze eta kanporatzearen arduraduna zela proposatu zen (birikiak hauspo giza funtzionatzen zutela kontsideratzen zuten ideien aurka).

Hala ere, K. o. II. mendera arte, ez zuten Galenok eredu konplexuago bat proposatu. Eredu horrek, giza gorputzaren funtzio nagusiak erlazionatzen eta integratzen zituen. Gorputzean hiru oinarritzko organo daude; gibelak, bihotza eta garuna.

Gibelak, "espiritu naturalak" sortuko ziren lekua, elikaduraz eta hazkuntzaz arduratzen zela kontsideratzen zen. Behazun horia eta beltzaren digestio-ekintzen ondorioz, elikagaiak urdailean eraldatuak izango ziren. Sortutako produktua porta zainaren bidez, gibelerara pasatuko zen. Bertan, espiritu naturalak jaso eta zain odol ilunean bilakatuko zen. Odol hau gorputz osora bideratuko zen organoek funtzionatu ahal izateko eta haragia sortzeko.

Odol honen helmuga garrantzitsuenetakoa bihotza izango zen. Bihotza, "bizi-espirituen" egoitzatzat hartu zen. Bihotza septum baten bidez banatua zegoela bazekiten, baina bihotzaren eskuin eta ezker barrunbeak komunikatuak zegoela pentsatzen zen. Eskuineko bentrikulura gibelako odola heltzen zen. Hortik, odolaren parte bat birikietara (arteria zainaren bidez) eta beste bat ezkerreko bentrikulura joaten zen. Ezkerreko barrunbean berezko beroaren ekoizpena gertatzen zen. Horretarako, gibelan sortutako zain odola eta birikietako haizea nahastuko ziren. Haizea zaina

arteriaren bidez heltzen zen ezkerreko bihotzera. Ezkerreko bentrikuluan odola berotuko zen kolore gorria hartuz eta "bizi-espirtuak" erantziko zitzaizkion. Hemendik, gorputzeko organo guztietara pasako zen, arterien bidez, bizi-indarra eta gorputz materia emanaz. Gorputzaren freskatzea ezkerreko bentrikuluan emango zen, eta errekontzen ondorioz sortutako hondakinak ("kedarra") birikien bidez kanporatuko ziren.

Burmuinean, odolaren "bizi-espirtuak" oinarri hartuta "abere-espirtuak" eratuko ziren. Haien zereginak mugimenduekin, sentsazioekin, pentsamenduekin, ... erlazionaturik zeuden.

Hamabost mende pasa behar izan ziren, odolaren zirkulazioaren inguruko ezagutza berrien ondorioz, pentsamendu klasikoa berrikusten hasteko.

2.1.1.2.- XVI. MENDEA

Galenoren ereduaren lehenengo garrantzizko objekzioak, M. Servet (1511-1553) eta W. Harvey-ren (1578-1657) ikerlanen ondorio izan ziren.

- Miguel Servet

Hiru motako espirtuen existentzia ez zuen onartu. Bere iritziz, bi motako odolik ez zen existitzen. Arteria zaina oso zabala zela eta biriken nutriziorako beharrezkoa baino odol gehiago garraiatzen zuela ere ondorioztatu zuen. Miguel Servetentzat, arteriak beste funtzio garrantzitsu bat izan behar zuela frogatzen zuen honek. Funtzio hau, odola birikietatik pasa ondoren jasaten zuen kolore aldaketarekin lotua egongo zen. Odola "arnasa hartu ondorengo haizeaz elikatua" izaten zelako eta lohikeriak kanporatzen zituelako. Odol garbitua birikietatik ezkerreko bentrikulura pasatu zen, beraz, septumaren bidez egiten zuela baztertu zuen Servetek. Azkenik, "odol espirtua" ezkerreko bentrikuluan sortu eta, arterien bidez, gainontzeko organismoaren ataletara garraiatuko litzateke.

Bere garaikideek ez zituzten teoria hauek onartu eta 1553. urtean heretiko izatea leporatuta sutan hil zuten.

R. Hookek 1665. urtean mikroskopioa erabili zuen artelazkiaren zelulak behatzeko.

2.1.1.3.- XVII. MENDEA

Birika zirkulazioa nabarmendu zuten ondorengo ikerkuntzek ere. Odolaren mugimendua zirkularra zela eta bihotza prozesu honen organo arduraduna zela proposatu zen. Bihotz uzkurdura identifikatu zen. Harvey-ren behaketek, bi bentrikuluak aldi berean uzkuartzen zirela azaldu zuten, honek, odol-isuria norabide zehatz eta lehentasunezko batean joatea ahalbideratuko zuelarik.

- Harvey. Bere ikerkuntzetan egiaztatu zuen:

- ✓ Arteriak, zainak baino mardulagoak zirela.

- ✓ Bihotza uzkuratzen denean (sistolea) gogortu egiten dela eta arteriak, odolaren kanporatzea dela medio, zabaldu egiten direla. Gero atsedean egoera batera (diastole) pasatzen delarik.
- ✓ Pultsazio hau, odola zainetatik arterietara, bihotzeko bentrikuluetan barrena, pasatzearen arduraduna izango zela.
- ✓ Lehen aurikulak uzkuratzen zirela, odola bentrikuluetara bidaliz. Eskuin bentrikuluak odola birikietara bidaltzen duela, arteria zainaren bidez. Hodi hau, bai ektuktura bai funtzioari dagokionez arteria bat dela. Ezkerreko bentrikulutik, odola arterietan zehar gorputz osora doa.

Eskola iatromekanikoaren arabera bizi-prozesuak lege mekanikoek gidatzen dute. Mugimendu honetan kokatutako mediku eta fisiologoek, digestioa, natura mekanikoa zuen prozesu bezala azaltzen zuten. Digestioaren ekintzaren ondorioz, elikagaiak pixkanaka tamaina txikiagoko sustantzietan disgregatzen ziren.

Malpighiren (1628-1694) mikroskopiaren erabilerari esker, airearen eta odolaren arteko kontaktua, alboetan ematen zela ezagutzea ahalbideratu zen. Beraz, odolaren kolorearen aldaketa ulertu eta arnasa birikietan kokatu zen.

Eskola iatrokimikoak bizi-prozesuen azalpen kimikoa eman zuen. Digestioa ere prozesu kimikoetan oinarritzen zela esaten zuen eskola honek. Korrante honetako zientzialariek, prozesu fisiologikoetan gertatzen zirenak, jatorri kimikoei egotzi zizkieten. Aitzindarietako batek, metalak eta harriak erasotzen zituen "azido goseti" (gaur egungo azido klorhidrikoa) baten existentzia, urdailean, deskribatu zuen. Gainera, beraien ordezkari garrantzizkoenetako batek digestio prozesua modu zehatzago batean deskribatu zuen, elikagaiak kimikoki disolbatuko ziren prozesu honetan. Odola, gibelean elikagaietatik sortzen zela pentsatzea baztertu zuten.

Behaketan eta enpirismoan oinarritutako indukzio-naturadun ikerkuntza metodologiaren garapena hasten da.

2.1.1.4.- XVIII. MENDEA

Eskola iatrokimikoaren lanei esker, flogistoaren teoria garatu zen; haize mota desberdinak existitzen zirela kontsideratzen zuen teoria honek. Flogistoaren teoriaren alorrean Joseph Priestleyren (1733-1804) lan ospetsuek, konbustioaren eta arnasketaren arteko erlazioak azaleratu zituzten.

Airean oxigenoa identifikatu zen. A. L. Lavoisier-ek (1740-1794) arnasketa hartzea oxigenoaren sartzean oinarritzen zela proposatu zuen, eta prozesuan zehar karbono dioxidoa askatzen zela. Bestalde, arnasketan zeregin berezirik ez zuen haizea zati inerte markatu zuen. Beraz, haizea sustantzia konposatu bat kontsideratzen da. Arnasketa birikietako prozesua kontsideratzen da eta bertan odolari oxigenoa gehitzen zaio. Honetaz gain, Lavoisierrek eta P. Laplace-k (1749-1827) arnasketa eta bizigabeko munduan ematen ziren errekuntzak erkatu zituzten. Bi prozesuetan bai CO₂ bai beroa sortzen zirelako. Ikerlan hauen emaitzek, elikagaiak substantzia erregai bezala seinatzen zituzten. Beraz, elikagaien helburu energetikoa ezagutzen da. Helburu hau

arnasketaren bidez ematen dela onartu zen, arnasketaren eta nutrizioaren arteko harreman estua finkatzen delarik.

Interpretazio berri hauek, bihotzean barne-beroa sortzen zela pentsatzea baztertu zuten behingoz.

Fisiologia zientzia berezitu, esperimental eta enpirista bezala trinkotzen da, sinesmen erlijiosoetatik banandua.

Mende honen amaiera aldera, Bichat-en (1771-1802) lanek giza gorputza estrukturaliki aparatuetan antolatuta zegoela erakutsi zuten. Aparatu hauek, organoz osaturik zeudelarik.

2.1.1.5.- XIX. MENDEA

F. Tiedemann-en (1781-1861) eta L. G. Gmelin-en ikerkuntzek, behazunaren papera gantzen digestioan eta almidoiaren transformazioa azukrean, urin pankreatikoaren ekintzaren ondorioz, azaldu zuten. William Beaumont-en (1785-1853) lanek, azido klorhidrikoaz aparte, beste printzipio aktibo baten existentzia azaleratu zuten. Geroago, Schwann-ek (1835) pepsina deituko zion printzipio honi. Claude Bernard-ek (1813-1878) digestio gastriko eta heste-digestioari buruzko ikerkuntzak egin zituen. Bertan, urin pankreatikoak gantzen, proteinen eta almidoiaren gain duen ekintza azaldu zuen. Elikagaien gaineko ekintza kimiko handienak hestean izaten direla ondorioztatu zuen. Nutrizioarekin lotuta dagoen, gibelaren beste funtzio bat, behazuna sintetizatzeaz gain, existitzen dela frogatzera heldu zen ere (glukogenesia). "Barne ingurunea" kontzeptua sortu zuen. Hau, organismoen barruan bizi prozesuak garatzen ziren egoerak azaltzeko erabili zuen. Ekarpen guzti hauetaz gain, Bernard-en ideiek indar handia izan zuten zientzialarien artean bi alderditan. Alde batetik, teoria bitalisten bere erabateko aurkakotasuna. Beste aldetik, izaki bizidunen funtzioen azterketan metodo esperimentalaren sarrera. Honengatik, fisiologia esperimentalaren aitzindaritzat hartzen zaio.

Perspektiba berri honek, prozesu fisiologikoak eta baita nutrizioa ere interpretatzeko, komunitate zientifikoaren ikuspuntu aldaketa erradikala suposatu zuen. Beraz, aldaketa metodologiko bat eman zen. Fisiologiaren garapena diziiplina antibitalista, determinista, kuantitatiboa, eta esperimental bezala hasten da.

Elikagaien funtzio plastikoak ulertu ziren. "Elikagai plastikoen" (proteinak dituztenak identifikatzeko erabiltzen zen) garrantziaz jabetzea, animalia ehunetan nitrogenoa dagoela frogatzearekin batera etorri zen. Magendie-k sustantzia hauek bizitzarako nahitaezkoak izan behar zirela iradoki zuen. Izaki bizidunen behar mineralak antzeman ziren. Bitartean, organismoan mineral desberdinen funtzioak ezarri ziren.

"Teoria zelularra" formulatu zen. Mende honen lehen herenaren aldera, ehunak estruktura txikiagoz (zelulak) osatuak zeudela jakin zen. Zelulak izaki bizidunen, bai animalia zein landarea, oinarritzeko unitatea izango ziren.

Ehunak oxigenoa kontsumitzen zutela ezagutu zen. Prozesu metabolikoen izaera entzimatikoa ezagutu zen.

Heste mehean gertatzen diren ekintza kimikoak kokatu ziren.

2.1.1.6.- XX. MENDEA

Bitaminak aurkitu ziren.

XIX eta XX. mendetan, digestio, zirkulazio eta arnas sistemen fisiologian eta elikagaien paper biologikoan eman ziren aurkikuntzei esker, maila zelularrean nutrizioaren oinarriak jarri ziren.

Digestio ekintzen esanahia molekularra.

Oinarrizko aminoazidoen existentzia antzeman zen. Honek, giza nutrizioaren interpretatze zientifikoan eragin erabakigarria izan zuen.

Bide metabolikoak identifikatu ziren; kromatografie, elektroforesiei eta isotopo erradiaktiboen erabilerari esker.

Mikroskopia elektronikoaren teknikari esker zelularen ultrastruktura konplexua ezagutzea posiblea izan da. Prozesu metabolikoak ematen diren organuluak deskribatzeko eta kokatzeko aukera eman zuelako.

2.1.2.- ERREFERENTZIA INSTITUZIONALA

I. NAFARROAKO FORU KOMUNITATEA

1.1. XEDAPEN OROKORRAK

1.1.2. Foru Dekretuak

25/2007 FORU DEKRETUA, martxoaren 19koa, Nafarroako Foru Komunitateko Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako irakaskuntzarako curriculumaz ezartzen duena.

HIRUGARREN KURTSOA

5. multzoa. Pertsonak eta osasuna.

_Giza elikadura eta nutrizioa:

.Nutrizio funtzioak. Digestio-aparatua. Gaixotasun nagusiak.

.Elikadura eta osasuna. Dieta osasungarrien azterketa. Jateko ohitura osasungarriak. Elikadura portaeraren nahasmenduak.

.Arnas-aparatuaren anatomia eta fisiologia. Higienea eta zainketak. Maizenik gertatzen diren arazoak.

.Zirkulazio-aparatuaren anatomia eta fisiologia. Bihotz-hodietako gaixotasunak saihesteko bizimodu osasungarriak.

.Iraitz-aparatua: anatomia eta fisiologia. Gaixotasun ohikoenen prebentzioa.

Ondoan ikusten den irudian, Nafarroako Foru Dekretuak curriculumari dagokionez agintzen duena agertzen da. Bertan, giza nutrizioa 3. DBHn kokatzen dutela ikusten da, Natur Zientzien ikasgaiaren barnean, Biologia eta Geologia atalean; 5.

2.1.3.- AKATS KONTZEPTUALAK

Giza nutrizioaren ikaskuntzaren plangintza egiteko eta hura garatzeko, nahitazko erreferentzia ikasleak ikasteko gai direna da. Coll-en arabera (1990) baldintza hau kontutan hartzeak bi erreferentzia eskatzen ditu: "dituzten ezagutza", eskolan edo eskolatik kanpo eskuratuak, eta "garapen kognitibo maila", hau da, ikasteko eta arrazoitzeko dituzten gaitasunak. Irakaskuntza edukiei edota ikaskuntza helburuen inguruan erabakiak hartu behar direnean bi alderdi horiei buruz gogoeta egin behar da. Ikasleen ezagutzak kontutan hartzea, bere esku-trebetasunak eta adimen arrazamendu gaitasunak, eta ikasketa berriei aurre egiteko dituzten jarrerak eta iritziak ere jaso behar du.

Ikasketa ugarik aztertu dituzte ikasleen ezagutzak zientziako esparru desberdinetan. Giza nutrizioan egindakoak, azaleratu dute txikitatik umeak, bizitzeko eta hasteko elikagaiak beharrezkoak direla jabetzen direla; digestioa eta arnasketa azaltzeko askotariko azalpen ugari dituztela; Denbora aurrera doan heinean, jasotzen doazen informazioarekin azalpen egituratuagoak eraiki dezakete. Ikaskuntza prozesuari aurre emateko "adimen-lanabesak" erabiltzen direnez, ikasleen ezagutzak irakasten denarekin kontraesankorrak badira, eta irakaslea ez bada jabetzen, ikaskuntzarako oztopo garrantzitsuak izan daitezke. Beraz, ezinbestekoa da ikasleek dituzten "ordezko ideiak" eta "akats kontzeptualak" ezagutzea, eta heziketa modulu bat diseinatzerako orduan kontutan hartzea. Ikerketetan agertzen diren akatsak natura desberdinekoak dira ikas mailaren arabera, ikasle txikiagoek aldizkako ideia gehiago dituzte, ni bigarren hezkuntzan ohikoagoak direnetan zentratuko naiz.

- a) Faringe eta laringea nahasten dute. Batzuetan biak agertzen dira, beteetan ezta bat ere.
- b) Gibela edota pankrearen lotura urdailarekin, bertan jariatzen dituztela bere urinak.
- c) Digestio prozesuaren naturari dagokionez, "deskonposatze" terminoaren erabilpena, jariatzen gastriko eta mantenugai lotua, zer esan nahi duen ondo ulertu gabe. Hau da, ematen den eraldaketa ez dute gai konplexuak gai soilagoetan banatzearekin lotzen.
- d) Digestioaren organorik garrantzitsuena urdaila dela uste dute (XX. mendera arte zientzialariek bera pentsatzen zuten). Hau gerta daiteke urin gastriko ezagunena delako. Beraz, ikasle batzuek, digestioa urdailean bukatzen dela uste dute.
- e) Ikasle gehienek digestioaren ondorioz sortutako mantenugaiak organoek eta zelulek behar dituztela uste badute ere, zailtasun batzuk mantendu egiten dira kasu batzuetan. Adibidez, digestio ekintzak mantenugai sinpleak konplexuagoko batzuetatik sortzen dituztela antzemateko, mantenugai hauek gorputzeko organo guztietara heldu behar direla konturatzeko, edota mantenugai hauek maila zelularrean zertarako diren beharrezkoak azaltzeko ez dira gai.

Ikaskuntza oztopoetan garrantzitsuenetariko bat, giza nutrizioarekin lotua, arnasketa terminoaren esanahiarekin erlazionatua dago. Normalean, arnasketa, gasen sarrera eta irteerarekin nahastu egiten da. Arazo hau irakasleek oso kontutan eduki behar dute, hitz egin eta idazterako orduan, gaizki ez erabiltzeko eta arazoa gehiago ez sakontzeko.

- f) Birikien barrualdeko xehetasunak irudikatzeko gai ez dira izaten. Albeoloen estruktura eta odol zirkulazioa biriken barrualdean ez dute ezagutzen.
- g) Aurretik aipatu dudan bezala, birika aireztapena arnasketarekin nahastu egiten da.
- h) Arnasketa oxigenoa hartu eta karbono dioxidoa botatzean datzala uste dute. Beraz, ikasleek erreferentzi kontzeptual falta izateak, botatuko haizean

karbono dioxidoaren presentzia azaltzeko, interpretazio ugarietara jotzen dira. Karbono dioxidoaren presentzia maila zelularrean gertatzen denaren ondorioa dela azaltzen dutenak bakarren batzuk izanik.

- i) Oxigenoa odolaren bidez organoetara eramaten dela badakite, baina honek ez du esan nahi, ikasleek arnasketak parte hartzen dituen prozesuak eta bere xedea zein den ulertzen duten.
- j) Bihotzari dagokionez, ikasle batzuek odola garbitzen edo iragazten duela uste dute. Gainera, bertan gas trukea eta mantenugai trukea ematen dela uste duenik ere bada.
- k) Odolaren ibilbideari dagokionez, ikasle batzuei aurikula eta bentrikuluekin lotzen diren hodiak ezagutzea kostatzen zaie, baita haietatik ibiltzen den odolaren jatorri eta helmuga ere. Bestalde, birika zirkulazioaz eta zirkulazio sistemikoaz jabetzea kostatzen zaie. Ikasle batzuentzat odolak ibilbide bakarra egiten du eta, askotan, ez du birikietatik igaro behar. Gutxienetan, sistemak hasiera eta bukaera bat du (teoria galenikoen modura). Egoera hauek, odolaren funtzioa nutrizio prozesuetan ulertzeko zailtasunak ageriko jartzen dituzte.
- l) Bestalde ohikoa da, odolak mantenugaiak eta oxigenoa gorputzeko organo guztietara eraman behar duela ikasleak ez jabetzea, eta hezurak, urdaila edo giltzurrunak sustantzia hauek behar dituztela ez konturatzea. Azkenik, odolak karbono dioxidoa ere garraiatzen duela atzemateko zailtasunak ikusten dira. Karbono dioxidoa gas toxikoa kontsideratzen delako eta, beraz, bizitzarekin bateraezina.
- m) Behin zelula egitura azalduta ere, ikasle batzuk (historiako beste momentutan gertatu den bezala) hezurak natura inorganikoa duten egiturak direla edo odol hodiak odola doan kanalizazioak baino ez direla pentsatzea. Hau da, ez dituzte zelulaz osatutako egitura biziak kontsideratzen. Hau aurretik komentatutako ideien bat dator, mantenugaiak eta oxigenoak behar ez izatearekin.
- n) Ikasle batzuek (lehen hezkuntzan modu orokortuagoan) iraizketa eta kaka egitea nahastu egiten dute.
- o) Gernua iraizketaren produktua dela ezagutzen dutenean, giltzurrunekin erlazionatzen dute, baina zein sustantziak osatzen duten eta hauek nondik datozen ez dakite. Bigarren hezkuntzan urea gernuan dakiten gutxiak, ez dute hau gibelarekin erlazionatzen. Eta gernuaren osaketa giltzurrunetan odolaren "iragazketarekin" erlazionatzen dute.
- p) Ikasle batzuentzat ura digestio aparatutik iraitz aparatua doa zuzenean, gernuarekin kanpora ateratzeko. Horretarako, bi aparatuen hauen arteko tutu edo kondukto bat asmatzen dute (duela mende batzuk zientzialariek gauza bera uste zuten). Baina beste batzuk zirkulazio sistemaren bidez egiten dela bi aparatuen arteko harremana uste dute. Lotura hauek egitearen beste arrazoi bat, ikasleek ura organo (zelula) guztientzako ezinbestekoa

sustantzia dela kontutan hartzen ez dutela da. Haientzat, egarri garelako edaten dugu ura, behin irentsita iraitz aparatua pasatzen da kanporatzeko.

2.1.4.- ONDORIOAK

Orain arte aurkeztu ditudan datuak kontutan hartuta; bai ikasleen ideiei eta baita gizakiak historian zehar nutrizioari buruz pentsatu duenari dagokionez, ikaskuntzaren plangintzarako eta garapenerako interesgarriak izango diren heziketarekin erlasionatutako ondorioak atera daitezke. Ikasleek giza nutrizioa ulertzeko dituzten oztopoak, haien egitura kognitiboan barneratuta dituzten akatsak, askotan aurretik zientzialariek izan dituzten akats berak direlarik, eta ikusten ez dituzten prozesuak ulertzeko eta bereganatzeko ikasleek izaten dituzten trabak. Giza nutrizioaren ikasketa maila desberdineko prozesuez (maila makroskopikoa, organoak, eta mikroskopia, zelulak, batzen dira) osatua delako, eta ikasleentzat bi maila horiek bateratzea zaila egiten delako. Nahiz eta curriculumari erreparatzen badiogu bakarrik, jorrazeko gaia erraza ematen duen.

Beraz, ikasleek edukiak ulertzeko ekimenak sustatu nahi badira, hauek buruz ikasi baino gehiago, ikaskuntzaren plangintzak eta garapenak aurretik aipatu ditugun oztopo kontzeptualak kontutan hartzea eskatzen du. Hau da:

1. Edukien aukeraketak, giza nutrizioaren prozesuen izaera bateratua eta barneratua hobekien azaltzen duten ideia klabeak lehenetsi behar ditu. Izaera zehatzagoa dute kontzeptuen gainetik.
2. Ikaskuntza helburuen aukeraketak, ikasleek dituzten ezagutzak kontutan hartu behar ditu. Bereziki hauek zientifikoek diotenaren alternatiboak direnean. Zeren, aurrerago aipatuko dudan moduan, esanguratsuki ikastea, ez da bakarrik aurretik ikasleak dituen ideiak zabaltzea, baizik eta ideia hauek berregituratzea (edo aldatzea) ere. Honetarako ezinbestekoa da klaseko informazioa izatea, horretarako hasierako ebaluaketa, oso tresna baliogarria izango da.
3. Ikaskuntza esanguratsuen eraikuntza sustatzeko, ikasleen aurre-ezagutzetan oinarrituz egitura kognitiboan aldaketak lagunduko duen irakaskuntza segida beharrezkoa da. Segida honek, Novak-ek proposatutakoaren arabera sarrera fasean, lantze fasean eta laburpen fasean banatuta egongo da.
4. Azaltze, orientatze eta gatazka lanek ikaskuntza esanguratsuren eraikuntza sustatuko duten jardueri bide eman ahalko diete. Hau posible izango da, ikasleek informazio berriari sentsua topatzea faboratzen badugu. Ikaskuntza berriak erabiltzeko eta finkatzeko aukerak ere eman behar zaizkie, eta ikasi dutenaz jabetzeko.
5. Azkenik, aurrerago jorratuko dudan bezala, irakaskuntzaren ebaluaketa, heziketa prozesuak erregulatzeko estrategia garrantzitsutzat hartu behar da.

Beraz, irakaskuntza edukiak eta ikaskuntza helburuak aukeratzean kontutan hartu beharrekoak dira. Bestalde, aurretik ikusitakoek; ikasleen akatsak eta historia zehar uste izan dena, agerian usten dute ikaslearen ezagutzak erreferente moduan hartzen duten ikuspegi metodologikoak beharrezkoak direla. Honek, klaseko jarduerak bideratuko behar dituelarik ere.

Hau da, orain arte aurkeztu ditudan datuek, giza nutrizioaren ikaskuntza hobeak laguntzeko egokiagoak diren "irakaskuntza estrategiak" zehazteko irizpideak ematen dizkigute.

2.2.- TEORIA PSIKOPEDAGOGIKOAK

2.2.1.- KONSTRUKTIBISMOA

Konstruktibismo edo konstruktibismo epistemologikoa XX. Mendearen erdialdean sortutako pentsamendu joera bat da. Diziplina askotako ikerlariak barneratzen ditu. Berauek, ezaguera gizakion eraikuntza bat dela sostengatzen du, jada dauzkan eskemetatik eta inguratzen duen inguruneke erlazioan eraiki duena. Ikaskuntzaren ikuskera konstruktibista hiru oinarriko ideia ditu:

- Ikaskuntzak adierazgarria izan behar du, ikasgai berriak aurrekoekin modu egokian integratu behar baitira; ikasgaiaren erabilgarritasuna eta ulergarritasuna ezinbestekoa izanik.
- Ikaskuntza prozesu aktibo da eta norberak eratzen du, ikaslea bera baita bere ikaskuntza prozesuko azken arduraduna (eta protagonista), ikasgaiak bere bizitza-esperientziarekin lotuz. Bera baita bere ezaguera eraikitzen duena eta ikasten duenari sentzua ematen diona. Alde horretatik, ikastea barne-prozesu bat da, kanpotik baino ikasle bakoitzaren barnetik zuzendu beharrekoa.
- Prozesu honetan irakasleak gidari edo orientatzaile papera hartzen du. Berak, ikasleek modu aktiboan lantzen dituzten baliabideak eta materialak aurkezten ditu.

Konstruktibismoak Jean Piaget filosofo eta psikologoaren lanak ditu erreferentzia nagusi. osatu zuen epistemologia genetikoaren teorian oinarrituz. Geroztik, hezkuntza ofizialaren paradigma bilakatu da, egun bestelako ekarpenekin uztartu bada ere (ikaskuntza dialogikoa, esaterako).

2.2.2.- IKASKUNTZA ESANGURATSUAREN TEORIA (AUSUBEL)

Ausubel-en teoria(1978), kognitiboa da, beraz, bere helburua, ikuspuntu kognitibista batetik, ikaskuntzaren prozesua teorikoki azaltzea da. Kognitibismoa, gizakia kokatu eta bere mundua antolatzen duenean zer gertatzen den azaltzen saiatzen da. Beraz, kognizioan ematen diren prozesuaz arduratzen da; hau da, informazioaren ulermenaz, eraldaketaz, metaketaz eta erabileraz, hurrenez hurren.

Filosofia konstruktibistak zientzia zer edo zer dinamikoa dela uste du, gizakiok gure mundua gure eskarmentuen pertzepzioen arabera antolatzen baitugu. Ikuspuntu honen arabera, ezagutza zer edo zer malgua da eta gure aurkikuntzetan oinarrituta garatu egiten da.

Gizaki baten egitura kognitiboa prozesu kognitiboen ondorioz sortutako zerbait da, eta prozesu kognitibo horien bitartez gizakiak ezagutza eskuratu eta erabiltzen du. Ausubel-en iritziz, ideia eta informazio berriak ikasi eta menperatzeko, ezinbestekoa da nabarmen edo egokiak eta inklusiboak diren kontzeptuak, gizabanakoaren egitura kognitiboan nahikoa argi eta eskuragarri egotea. Horrela bada, kontzeptu edo ideia berrien ainguraleku izango baitira.

Gizabanakoarentzat kontzeptu berriek esanahia hartzen dutenean ikaskuntza esanguratsua izan dela esaten da. Kontzeptu berriek esanahia hartzeko nahitaezkoa da aurretik zituen kontzeptuekin elkarrekintza bat egotea, honek kontzeptuen desberdintze, elaborazio eta egonkortasunean laguntzen duelako. Ausubel-en ikuspuntuaren arabera, ikaskuntza esanguratsuko prozesua ikaskuntza modurik garrantzitsuena da.

Ausubel-en teoriaren oinarria, pertsonak kontzeptuekin pentsatzen dutela da. Kontzeptu batek zer edo zeren esanahia jakinarazten du.

Ikasleak ezagutza argi, iraunkor eta txukun bat lortzea, klaseko irakaskuntzako helburu nagusia baino gehiago da. Zeren, behin kontzeptu hori bereganatua duela jakintza berriak bereganatzeko nabarmenen eragingo duen alderdia kontzeptu hori izango baita.

Ausubel-ek garatu zuen teoriak, ikaskuntzan kontzeptuek duten garrantzia azpimarratzen du. Ikasleak dakienaren alderdirik garrantzitsuena bere egitura kognitiboan dituen kontzeptuak dira.

Ikaskuntza esanguratsuak zenbait abantaila ditu. Lehenik eta behin, modu esanguratsuan ikasitako kontzeptuak alor horretako beste kontzeptu berrien ezagutza zabal dezakete. Bestetik, ikaskuntza esanguratsuan kontzeptu berriaren eta lehendik baden beste baten arteko zentzuzko eta funtsezko loturak eratu behar direnez, era esanguratsuan ikasitako informazioa denbora gehiagoz gordeko da gogoan. Eta azkenik, kontzeptu hauek inklusore moduan erabili daitezke aurrerago erlazionatutako zerbait ikasteko.

Ausubel-ek dio, heziketak ikaskuntza arlo bakoitzeko kontzepturik orokorrenak eta inklusiboak zeintzuk diren azpimarratu beharko zuela. Gero hauei material berriak eransten joateko, ikasleak ezagutza berria aurretik zegoen ezagutzan integratzen laguntzen dituen heinean.

Ikaskuntza esanguratsuen muina da sinbolikoki adierazitako ideiak modu ez arbitrario batean erlazionatzen direla, hau da, ikasleak ezagutu eta bere egitura kognitiboan duenarekin. Ezagutza berriak egitura kognitiboan modu arbitrario batean eta hitzez hitz metatzen badira ikaskuntza mekanikoa eta buruz ikasitakoa deitzen zaio.

Egitura kognitiboan dagoen eta jada esanahia duen ezagutzaren eta ezagutza berriaren arteko elkarreragina ematen da. Informazio bati esanahia emateko informazio berri horren eta egokiak diren egitura kognitiboaren alderdien arteko interakzioa ezinbestekoa da. Elkarrekintza horretan, ezagutza berriak ikaslearentzako esanahia lortzen du eta ezagutza egokia zenak esanahia berriak lortzen ditu. Horrela egitura kognitiboa garatu egiten da, eta informazio berriari esanahia ematea ahalbideratuko duen elementuen kopurua zabaltzen denez ikasleak kontzeptu berriak gehitzeko probabilitatea ere. Hau da ikaskuntza esanguratsuaren funtsa.

Ikaskuntza esanguratsuaren prozesuan (Novak, 1977), kontzeptu bateratzailearen eta berriaren arteko elkartrukeak bien nolabaiteko eraldaketa suposatzen du egitura kognitiboan. Honek, ikasleari esanguratsuki ikasitako informazioa gogoratzeko eskatzen diogunean, bere erantzunean jatorrizko informazioaren desbideratze bat espera daitekeela esan nahi du. Buruz ikasitako informazioa berriz, egitura kognitiboan aurretik zeuden eta garrantzitsuak ziren kontzeptuekin loturak egin gabe biltzen da, beraz, "distorsiorik" gabe.

Buruz ikasten dena antzekoa eta berria den ikaskuntza aldentzeko joera du, ikaskuntza esanguratsuak, aldiz, erlazionatutako ikaskuntza berria errazten du.

Esanguratsuki ikasitako materialak nahikoa denbora luzez buruan gorde daitezke. Errepikapen mekanikoz, buruz ikasitakoa nahiko denbora laburrez gordetzen den bitartean.

Irudi, kontzeptu eta proposizioen ikaskuntza esanguratsua era menpeko, supraordenatu edo konbinatorio batean izan daiteke.

Novak eta Ausubelentzat egitura kognitiboa hierarkikoki antolatua dago. Beraz, ikaskuntza esanguratsuaren bidez lortu diren esanahi berriak menpekotasun egoera batetan daude egitura kognitiboan. Hau da, ezagutza hauen "beregangatzea" egitura kognitiboan jada existitzen ziren beste zabalago eta orokorrago batzuen arabera da. Hauek inklusoreak dira.

Egitura kognitiboaren goialdean dauden kontzeptu "inklusoreak" zabalagoak eta berezituagoak diren beste batzuen sorrera ekarri dezakete. Eta erabiltzen ez diren beste batzuk "uzkurtu" edo murriztu daitezke.

Egitura kognitiboaren dinamika ikaskuntza esanguratsua ematen ari den bitartean gertatzen diren bi oinarriko prozesurengatik bereizten da: bereizte progresiboa eta adiskidetze integratzailea.

Ikaskuntza supraordenatu edo konbinatorioan, informazio berria eskuratzen den bitartean, egitura kognitiboa osatzen duten elementuak berrantolatu daitezke eta esanahia berriak hartu dezakete, adiskidetze integratzailea bat emanaz.

Ikaskuntza esanguratsu eta oroimenezkoaren arteko desberdintasunak ez dira aurkikuntza bidezko ikaskuntza edo hartze ikaskuntzaren arteko desberdintasunarekin nahastu behar. Zeren, zabaldua dagoen sinesmenaren aurka, aurkikuntza bidezkoa ikaskuntza esanguratsurekin erlazionatzen duten eta hartze ikaskuntza oroimenekoarekin. Aurkikuntza bidezko ikaskuntza, esanguratsua edo oroimenezkoa

izan daiteke, eta aldiz, hartze ikaskuntza ere bietakoa izan daiteke. Erabiltzen diren estrategiak eta ikaskuntza zein baldintzapean ematen den izango dira ikaskuntza mota bat edo bestea ahalbideratuko dutenak.

Ausubel-en iritziz ikaskuntza esanguratsuak ondokoa eskatzen du:

- 1.- Kontzeptualki gardenak diren materialak.
- 2.- Modu esanguratsuan ikasteko jarrera. Hau da, ikasleak materialeko kontzeptu berri bakoitza bere egitura kognitiboan aurretik zituen kontzeptuekin lotzeko gogoia izatea.
- 3.- Egitura kognitibo egokia. Hau da, bertan dauden kontzeptuak, berriekin modu ez arbitrario batean erlazionatzeko aukera egotea.

Irakasleak baldintza hauek kontutan hartu behar ditu. Zeren, ikaslearen egitura kognitiboaren ezagutza, curriculum-aren eta heziketaren plangintza egokia, eta azkenik, ikasleengan ikaskuntza mota honekiko jarrera lagungarriak piztea eskatzen dute.

2.2.3.- NOVAK eta GOWIN-EN HEZKUNTZA TEORIA

Novak-ek "Giza konstruktibismoa" (1988,1998) deitzen duena aurkezten du, eta hauxe erreferentzi gisa hartuz, hezkuntzara hurbiltzen da eta garatu egiten du. Horrela, "Hezkuntzaren teoria" lortzen du, azalpenerako eta iragarpenerako ezin hobea izango den tresna lortzen du. Novak-ek teoriaren erdi-gunean jartzen du ikaskuntza esanguratsuen kontzeptua, zeren beraren ustez hezkuntzaren azken helburua ikaskuntza esanguratsua lortzea baita. Azken finean, Novak-ek "giza konstruktibismoa" deitzen duen sintesian, hezkuntzan hobekuntza garbiak lortzeko giza irakaskuntzaren psikologiaren eta ezagutza epistemologikoaren artean, loturak sortu behar direla proposatzen du.

Teoria honetan, heztea, giza eskarmentuaren esanahiaren aldaketa bat espero eta sustatzen duen prozesu konplexua dela adierazten da. Giza esperientziaren esanahia hezitzailea edo okerki hezitzailea izan daiteke. Azken hau, baldintzapenak eta sozializazioak irudikatzen dute. Hezitzailea, aurrez pentsatutako esku-hartzea da. Ikasleak beraien esanahi propioen eraikuntzaren ardura har dezaten hezkuntzaren oinarritzko azken asmoa izan dadin, defendatzea. Esanahiak eraikitzeak pentsatzea, sentitzea eta jardutea inplikatzeko du. Guztiak integratu behar direla ikaskuntza esanguratsu berria lortzeko, eta bereziki ezagutza berriak eraikitzeko. Gainera, hezkuntzan oso erlazionaturik dauden bost elementu identifikatzen ditu Novak-ek bere hezkuntzaren teorian; testuingurua, curriculum, irakaslea, ikaslea eta ebaluaketa.

Gowin-en iritziz (1981) heztea giza esperientziaren esanahia aldatzea da. Pertsona batek nahita egindako gertakari hezigarri bat sentitu ondoren, pertsona horrentzat esperientziaren esanahia aldatu egin da. Esanahia soziala, partekaturiko giza jardueraren lorpena da, bertan, ikur berak gertakari bera irudikatzen du.

Esanahiak eraikitzen diren bitartean, gizakiok ditugun gaitasunak esnatzen dira, beraien jabetza lortzen baitugu. Baina gure mundua ere gureganatzen dugu. Esanahiek gauzak

lotzen dituzte. Hezkuntza-balioa, gauzak lotzen eta elkartzen dituzten esanahien eraikuntzan sortzen da, horrela gure mundua kreatzen baitute.

Esanahiak erauzgarriak eta transferigarriak dira gainera. Hau da, egoera batean sortutako eta garatutako esanahia bat hortik atera eta beste egoera batean ezarri daiteke. Egoera hau ikaskuntzaren bidez erraztu daiteke. Irakastea esperientzia zabaltzea, aldatzea edo esanahia berria ematea da. Esperientziaren aldaketa batek, ez du zergatik berehalako jarrera aldaketa bat ekarri behar. Baina esanahia aldatzen bada eta ikaslea aldatutako esanahiaren eraginpean jarduten badu, jokaera desberdina izan daiteke.

Hezkuntza prozesurako esanahia ulertzea ezinbestekoa da. Bikaintasun irizpideak dituzten materialen esanahia batez ere.

Materialen menperatzerainoko ikaskuntza, norbanakoaren erantzukizuna da, ezin da partekatu. Ikaskuntza behin esanahia ulertu denean ematen da. Ulertutako esanahia da ikasten dena.

Ikaskuntza ez da inoiz guztiz kognitiboa. Edozein pentsatzeko ekintza, esanahiak berrantolatzeke martxan jartzen denetakoa, sentimenduez lagundua doa. Heztean pentsamendua, sentimendua eta ekintza integratzeaz arduratzen gara.

Heztean oso momentu garrantzitsua, esanahiaren ulermena eta esanahiaren ondorioaren sentimendua edo garrantzia bateratzen direnean da. Giza sentimendua esanahian bilakatzen hasten direnean, esperientziari zentzua emateko modu bat lortzen dugu. Gowin-ek sentimenduen eta adierazgarritasunaren loturari "esangura edo transzendentzia sentikorra" deitzen dio. Eta hezteko ezinbestekoa dela uste du. Esanahiak ulertzeaz gain esangura edo transzendentzia sentitzen dugunean beste konexio berri bat egiten dugu, balioa gehitzen diogu. Balio duten gertakarietan esanahia aurretiko baldintza eta osagaia da.

Novak-ek (1998) irakasleen eta ikasleen artean elkartrukatze giroa ematen denean, ikaskuntza esanguratsua ari dela ematen esaten du. Edukien ikaskuntza esanguratsua garrantzitsua bada, are gehiago ikaskuntza esanguratsu horren ebaluazioa.

Eta azkenik, Ausubel-en ekarpena jasoz, curriculum-aren plangintzan eta heziketa diseinatzerakoan, egin beharreko lehenengo gauza kontzeptu garrantzitsuenak edo inklusiboenak aurkeztea dela esaten du Novak-ek. Honek, kontzeptu espezifikagoen asimilatzea erraztuko duela. Kontzeptuen arteko erlazio hierarkizatua izan behar duela, heziketa kontzeptualki gardena eta motibatzailea izan behar duela eta heziketa honek ikasleen trebetasun psikomotore eta kognitiboen aldetik egokiak diren jarduerak izan behar dituela esaten du "Hezkuntza teoriak".

2.3.- ESANGURATSUKI IKASTEKO HEZIKETA TRESNAK

Irakasleek (eta guraso/tutoreek) ikasleak ikasiz ikasten laguntzeko estrategia berriak garatu dira. Ikaskuntza/irakaskuntza teknika hauek "concept mapping" (kontzeptu mapak) eta "Knowledge Vee mapping" ("V" diagramak) dira.

Novak-ek (1985), gizakietan ikasteko ahalmen handia oraindik garatu gabe dagoela dio. Gainera, hezkuntza jarduera askok ahalmen hori adierazten lagundu beharrean trabak jartzen dituztela. Honetaz gain, eskola eta unibertsitateetan erabiltzen ohikoena den heziketa ereduak errepikapen bidezko oroimenezko ikaskuntza saritzen duela, ikaskuntza esanguratsua zigortzen den bitartean, adieraztera ere iritsi egiten da.

Bestalde, giza ikaskuntzari (meta-ikaskuntza) eta ezagutza berriak eraikitzekeo prozesuei (meta-ezagutza) buruzko gaur egungo ezagutzak ikasleen adimen-ahalmena gehiago askatzen lagundu dezake.

2.3.1.- KONTZEPTU MAPAK

Novak (1980): Arlo jakin bateko gaia baten inguruan dugun ezagutza, sistema koherente eta ordenatu batean egindako, arlo horretako kontzeptuen eraikuntzan datza. Kontzeptu hauek, gizaki bakoitzarentzat bereizgarriak diren proposizioak osatzen elkartzten dira. Sistema hau kontzeptu mapak erabiliz irudika daiteke.

Kontzeptu mapen bidez, gizabanako batek bere adimenean dituen kontzeptuen arteko erlazioak eta hierarkiak irudikatu ditzake. Hitz egin edo idazten dugunean, aldiz, hierarkia horiek lerro-forma batetan bilakatzen dira. Beraz, entzuleak edo irakurleak linealki bereganatzen dituen kontzeptu horiek esanguratsuki ikasteko, bere buruan estruktura hierarkiko batera eraldatu beharko ditu. Bere egitura kognitiboan, alde aurretik zituen ezagutza arlo horretako kontzeptuekin berriak lotuz. Kontzeptu mapek testu linealetik material hierarkikora, eta alderantzizko bidea egiten laguntzen dute. Beraz, ikaskuntza esanguratsua ahalbideratuz, zeren, kontzeptu berriak alde aurretik existitzen ziren estroktoretan bereganatzen baitira, bakarturik, buruz ikasita eta azkenik ahazturik bukatu beharrean.

Kontzeptu mapen elaborazioak ikasle eta irakasleen arteko hartu-emana ahalbideratzen du. Irakaskuntza tresnerian eta ikaslearen presente dauden kontzeptuak ezagutarazten baitu.

Ikaskuntza esanahien elkartrukatzea da (Gowin, 1981) eta kontzeptu mapek esanahi hauek ageriko egiten dituzte.

Aplikagarritasun hauetaz aparte, heziketa diseinuak eta material didaktikoak kontzeptualki gardenagoak izaten laguntzen dute kontzeptu mapek. Adibidez, ikasleak ikasi behar duten kontzeptu aipagarrienak identifikatzen edota oinarritzkoak diren proposizioak bereizten lagundu ditzake, eta ikasleak eratu behar dituen proposizio berriak azaleratzen.

Honetaz gain, irakasleak curriculumaren plangintzan eta prestakuntzan erabili ditzake kontzeptu mapak, aipagarria eta arrunta den informazioaren arteko bereizketa garbia izateko.

Gainera, kontzeptu mapak tresna holistikoak direnez, ikaskuntza prozesuaren ebaluazio tresna ezin hobea dira. Heziketa segida batetan, ikaskuntza esanguratsua gauzatu den ala ez azaleratzen dutelako. Alde batetik, gai baten inguruan ikasleak dituen ideia desegokiak argi eta garbi agertzen direlako kontzeptu mapetan adierazitako

proposizioetan. Beste aldetik, ikasleek kontzeptuei ematen dieten izaera inklusiboa errez ikusten delako kontzeptuaren kokapenari erreparatuta. Ikasleak kontzeptu inklusibotzat aukeratu duenari ematen dion esanahia, ezarri dion desberdintze mailakatuaren baldintzatuta egongo da, non subsumituak izan diren kontzeptu kantitateak, hauen antolaketa adarkatuak edo linealak eta proposizioen kalitateak haren esanahiaren mugatzailerik garrantzitsuenak diren. Kontzeptu mapa batetan proposizio oker gutxiko antolaketa adarkatua, kontzeptu inklusiboena hierarkikoena bezala identifikatua eta mailaka desberdindua eta errekontziliazio integratzaileak diren kalitatezko loturak agertzen direnean, egilearen ezagutza esanguratsua antzematen dela esaten da. Ikasleek, diziplina eta diziplinarteko ikuspuntutik inklusiboena ez den kontzeptu bat inklusiboena izango balitz bezala hartzea gerta daiteke. Holakoetan, mapak proposizio oker ugari izango ditu segur aski eta kontzeptuen arteko harremanak linealak izango dira, hau da, desberdintzapen mailakatuak eskasak izango dira. Modu honetako kontzeptu mapak, ezagutza esanguratsutik urrun aurkitzen dira, eta buruz ikastearen isla izango dira.

Kontzeptu mapak Ausubel-Novak-en (1978) ikaskuntza teoriar oinarritzen dira eta Novakek diseinatu zituen 1975. urtean.

Kontzeptuekin pentsatzen dugu. Gure gertakarien edo objektuen kontzeptuen esanahiak denborarekin aldatzen da. Zeren, adibide berriak ikasten ditugu eta kontzeptu batzuk besteekin modu berrian erlazionatzen dira.

Badaude kontzeptuak ez diren hitzak, hauek lotura hitzak dira eta kontzeptuekin batera esanahia duten esaldiak, proposizioak, osatzen dituzte.

Kontzeptuen arteko erlazioen irudikapena kontzeptu mapan "orokorretik espezifikora" doan eredia jarraitzen dute. Kontzeptu mapa bakoitzak, kontzepturik orokorrenak edo inklusiboan goiko partean eduki beharko lituzke, eta kontzeptu espezifikagoak beheko partean.

Azkenik, lotura gurutzatuak daude, hauek, adar hierarkikoak bere artean erlazionatzen dituzte.

Hala ere, nola hobeto ikasi ikasleek ulertu ahal izateko (Novak, 1980), ezinbestekoa da hauek gehiago jakitea:

- ✓ Ikaskuntza prozesuaren inguruan.
- ✓ Ezagutzaren naturaren inguruan.
- ✓ Ikasitako materialetatik esanahiak nola atera.

Kontzeptu mapa bat eraikitzeko:

- 1) Hamarren- hogeit hamar kontzeptu garrantzitsu identifikatu paragrafo, ikerketa txosten, ... edota ezagutza arlo bateko gaia baten kontzeptuetan.
- 2) Kontzeptuak ordenan jarri. Inklusibo edo orokorretik hasita espezifikoraino.

3) Kontzeptuak lerroekin lotu, eta lerroetan lotura hitzak jarri. Lotura hitz hauek bi kontzeptuen arteko harremana zehaztu beharko lukete, esaldi edo proposizio baten modura irakurtzeko. Loturak esanahia sortzen du.

4) Lehenengo mapek simetria urri izaten dute. Kontzeptu taldeak bakarturik agertzen dira, batez ere estuki lotuak agertzen diren kontzeptuekin konparatuta.

5) Ez da existitzen, logikoa denez, mapa kontzeptual modu bakar bat. Kontzeptuen arteko erlazioen ulerkuntza aldatzen den heinean, mapek ere egingo dute. Egoera hau da hain zuzen ere mapari indarra eta malgutasuna ematen diona.

6) Kontzeptu mapen elaborazioan oso alderdi garrantzitsua lotura gurutzatuen erabilpena da. Lotura hauek, hierarkia kontzeptualeko segmentu desberdinak lotzen dituzte.

Prestatu dudana heziketa moduluan zehar, kontzeptu mapak erabiliak izango dira bai irakaslearen lan tresna moduan eta baita ikasleen tresna moduan, banaka, talde txikitan eta talde handiko eztabaidan ere. Adibideak (A Eranskina)

2.3.2.- GOWIN-EN “V” EPISTEMOLOGIKOA

Gowin-en (1970) ikerketa epistemologikoen eta arazo pedagogikoen gaineko bere kezkek “V” epistemologikoa asmatzera eraman zuten. Heziketa baliabide honek, ezagutzak eraikitzearen prozesuan hamaika osagai sartzen ditu. Aurreko metodozko gabekiak gainditzen ditu tresna honek, eta ikerkuntza eraginkorrago batetarako erreferentzi esparru zabalagoa ematen du.

“V” tresna heuristikoa Gowin-i bururatu zitzaion 1977. urtean. Ikasleek zientzia txostenak ulertu, ikerketa diseinuak egin eta ikerketen balioaz eta esanahiaz eztabaidatzeko tresna bat beharrezkoa zela ikusi zuten, eta eskakizun horiei erantzuteko asmatu zuten.

Ezagutzaren eraikuntzan edota azterketan parte hartzen duten osagai guztien irudikapena lortzen da halako tresnaren bidez. “V” heuristikoa ezagutzaren eredu konstruktibista bati atxikitzen zaio, non ezagutza berriaren bilaketa eta balioa “V”aren osagai guztiekin estuki loturik daudela onartzen den.

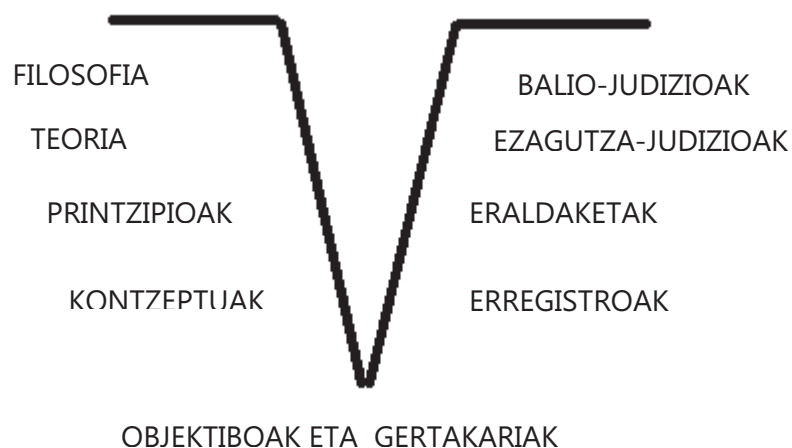
UVE forma duen tresna honek ezagutza berriaren eraikuntzan parte hartzen duten izaera desberdineko lau gune bereizten ditu. Ezkerreko aldean atal kontzeptuala, erdigunean galdera nagusia, azpian gertakariak eta objektuak eta eskuineko aldean prozedurazko atala agertzen dira.

Atal kontzeptuala: Edozein ikerketaren abiapuntuan kontutan hartzen diren ezagutza filosofiko eta teorikoen eremua, galdera nagusia eusten duen alderdi teorikoa eta erantzunaren bila zein prozedura edota tresna erabiliko diren erabakitzerakoan gidari izango dena, da “V”aren ezker aldeko hasiera. Alde hau, hierarkizatua dago. Lehenik eta behin, ikuspegi orokorra den mundu ikuskera agertzen da. Ondoren, aspektu filosofiko eta teorikoak datoz, gero oinarri teorikoak agertzen dira, eta azkenik, ezagutzak dituen kontzeptu aipagarrienak izendatzen dira.

Erdiko gunea: Ezker aldean azaldu direnak abiapuntutzat harturik, kezka sortzen duen galdera adierazten da. Hau da, galdera nagusia, ikerketa bultzatzen duena eta azken finean ezagutza berriaren iturri izango dena.

Azpiko muturra: Galdera nagusiaren erantzuna lortzeko erabiliko diren gertaerak zehazten dira bertan. Bertan, aspektu metodologikoak, baliabideak eta ikerkuntza bideratzeko beharrezkoak izango diren objektu eta tresnak azaltzen dira. Ezagutza eraikitzearen alderdi experimentalak da.

Prozedurazko atala: Atal honetan, erregistroetan bildutako informazioak eta datuak azaltzen eta eraldatzen dira, eta baita, galdera nagusiaren erantzunak diren ezagutza eta balio-judizioak. Hau da, agertzen den lehenengo gauza burututako gertakarietatik eta erabilitako objektuen bidez irten diren erregistroak dira. Eskuin aldeko atal honetan informazioa eraldatzerakoan erabiltzen diren prozedurak, ezker aldeko atalean planteatu denaren aldetik zehaztu behar dira. Ezagutza enuntziatuak edo judizioak, bildutako informazioaren eraldaketaren emaitza eta galdera nagusiaren zuzeneko erantzunak dira. (Ikerketa zientifikoaren aldetik erabiltzen den hizkuntza arruntean, ezagutza judizio hauek, ikerketa baino lehen, baieztatu edo ezeztatu behar diren hipotesiak dira) Azkenik, balio-judizioak aurkitzen dira. Hauek, ikerketa beraren aldetik aurkitzen diren balioen baieztapenak azaltzen dituzte.



2.4.- ZIENTZIAREN IZAERA ETA PROZEDURAK

Zientziak "giza jarduera" zabala osatzen dute, haien aspektuetako bat ezagutza justifikatu bat eraikitzea da. Gainera, epistemologiak zientifikoki pentsatzen ikasteko gidaria da. Zeren, ezagutzak justifikatzeko jarraibideak ezartzen ditu, teoria zientifikoekin eta gertakariekin erlazionaturik. Bi ideia hauek, "esperimentalki arrazoitutako ezagutza" bezala zientzia deskribatzen duen eredu tradizionala zientzia "gizaki jarduera" bezala ordezkatzeko. Modelo berri hau bereziki erabilgarria izan daiteke Zientzien Didaktikan, zeren zientzietako klasea "zientzia jarduera" bezala ere kontsideratzen usten digu.

Urteetan zehar zientzia gure bizitza errazten dituzte tramankulu teknikoak aplikatu ahal izan diren ezagutza experimentalak eratzea izan da, baita ezagutza hauek mila bider berreraiki eta berregitea, historian zehar parte hartu duten hamaika pertsonaien ondorioa. Baina zientziaren irudi hau, zientzia irakasten denean helarazten dena, gaur

egun sobera simple eta ezegokia suertatzen da. Batez ere, zientzia irakastea gero eta zailagoa egiten den heinean eta eskola porrotaren eragile garrantzitsuenetakoa denean.

Gainera jadanik ez dira zientzialariak bakarrik zientziari buruz hausnarketa egiten duten bakarrak, baizik eta filosofoak, zientziaren soziologoak, ... eta abar ere jarduten dira.

Zientziaren eredu kognitiboak datu multzo bati zentzua ematen usten dioten aldeak nabarmentzen ditu. Eredu hauek, zientzia jarduera kognitiboaren ondorio dela azpimarratzen dute, beraz, ikaskuntza ere. Zientzia egiteko helmuga batekin jardutea beharrezkoa da. Egiten ari denaren irudi mentala egiteko eta emaitzen judizioak igortzeko gizakiaren gaitasuna erabiliz.

Bestalde, zientziak eta zientziaren didaktikak, berezkoak dituen tresna batzuk ditu, eta berezkoak ez diren baina erabiltzen dituen beste batzuk ere badaude.

2.4.1.- LABORATEGIKO JARDUERAK ETA PROBLEMAK EBAZTEA

Tradizionalki, laborategiko jarduerak eta problemak ebaztea zientzien irakaskuntza-ikaskuntzan oinarritzekoak dira. Irakasle gehienek, etengabe erabiltzen dituzte ikaskuntzako oinarritzeko baliabide gisa. Baina, bere baliagarritasuna gutxitan jartzen da zalantzan, edo bere eraginkortasuna edo aurkezpena gutxitan kritikitzen da. Jarduera hauek, erabilerari lotutako adimen-trebetasun helburuak lortu nahi dituzten gehienetan. Lan teknika batzuk irakastea, neurtzeko tresnak maneiatzea, zenbait gertakari azaltzea, kontzeptuak finkatzea, jakin-mina piztea, txukuntasunez lan egitea, ... besteak beste. Baina zenbait egilek aipatzen dutenez, aurreko helburuei adimen-mekanismoak abiaraztearekin lotutakoak ere gehitu dakieke. Hala nola; ikerkuntzen prestakuntza eta argudiatzea eta argudiatutako hipotesien igorpena, norberaren kontzeptu sareen egokitze eta berregituratzea edota ikasleen aurre-ideien ezagutza eta Zientzia modelo eta ideia pertsonalen arteko liskarren aurkezpena.

Planteatutako problema guztiek ezin dute berez, helburu guztietara heltzea ziurtatu. Gainera, helburu guztiak ezin dira klasean problemak aurkeztearen estrategia erabiliz erantzun. Beraz, problemak ebazpena daukan lan segida antolatzeko orduan, ikasleei ze asmonekin egiten dugun argi eta garbi ustea da lehendabiziko premisa.

2.4.1.1.- PROBLEMAK ZIENTZIEN IRAKASKUNTZAN

“Problemak ebazpena” (problem solving) matematikaren irakaskuntzatik dator. Kontzeptu hau Polya-k (1945) sartu zuen eta ezagutzaren beste arloetara zabaltzen zen. Problema batek, ikerkuntza bat eskatzen du beti. Burge-ren iritziz, “problemak ebazpenaren helburu nagusia ezagutzak gehitzea da”. Ezagutza hauek hiru esparrurekin erlazionatuak egon daitezke:

- Kontzeptuak, teoria sendotu eta sakontzeko, lege zientifikoaren erabilera hobeto ulertzeko edota kontzeptu berriak eraikitzeko.

- Prozedurak, trebetasun intelektualak garatzeko. Hala nola, zenbait teknika eta abilezia erakutsi, erresoluzio modeloak erabili eta buruan gordetzea; edota ikerlanaren metodologia zientifikoa ulertu eta erabiltzea.

- Jarrerak, arazoak (Zientzia-Gizartea) antzemateko gaitasuna, norberaren sormena, arrazonamenduaren ondorioz erabakiak hartzea, ... sustatzera bideratuak.

Ezagutza helburu hauetatik aurrera problemak sailkatu daitezke.

a) Galdera – Problema: ezagutza kontzeptualak eskuratzera bideratuak. Bere eginkizun garrantzizkoena teoria sendotzea eta erabiltzea da. Gai teorikoarekin zuzenki erlazionatuak egoten dira.

b) Ariketa – Problema: ebazpen modelo zehatzak ikastera zuzenduak. Laborategiko jardueretan, zenbait teknika eta manipulazio abilezia, datuen lorpena eta abar ikasteko saiakuntzekin bat badatoz.

c) Ikerlan – Problema: prozedurazko ezagutzak bereganatzeko, eta baita, zientziarekiko eta bere lan metodoekiko jarrerak lortzeko.

Problema teorikoak eta praktikoak, ikerlan moduan planteatzea dira Zientzien Didaktiken ikerkuntzako lerroetako batzuen proposamenak. Hau da, prozedura intelektual hipotetiko-deduktiboak erabiltzera behartuko zuten egoerak aurkeztea. Beraz, ikasleak jada ezagutzen dituen kontzeptuekin arrazoitzeko, eztabaidatzeko eta argudiatzeko aukera izango du, eta hipotesiaren eta parte hartzen duten eragileen analisiaren baldintzetan lan egin ahalko du. Irudimenaren esfortzua, informazio bilaketa, hausnarketa bat eragitea da helburua. Planteatu den egoerari azalpen bat ematera eramango duena. Bestalde, ikasleek ideiak edo balizko emaitzak egia edo behintzat, onargarriak diren egiazta dezaten bideratuko dituzten jarduerak sustatuko dituzte.

Didaktikaren lan hipotesia, problema mota hauek ikaskuntza esanguratsua erraztuko dutela da. Zeren, ikasleak bere ideiekin gatazkan jarri daitezten eta beraien kontzeptu sareak berregituratu eta zabal dezaten, errazten du eskolaz kanpokoak edo problematikoak diren egoerei aurre egin behar izateak.

Zientzietako problemak ebazten saiatzerako orduan, ikaslea hainbat zailtasunekin topatzen da. Bai klasetan zein laborategian, ikasleak egin behar duen lehenengo gauza, problema edo jarduera berarentzako ulergarria den lengoaiara moldatzea da.

Osborne-k eta Tasker-ek (1991), proposatutako eta ikasleak benetan ulertu duen zientzia-problemaren arteko desberdintasun nabarmenez deitzen dute arreta. Irakasleak material idatzi edota praktikoa aurkezten duenean, ikasleak ulertzeko eta erabiltzeko gai izango direla uste du. Baina, ulermena desberdina izango da batzuentzat eta besteentzat, eta bakoitzak modu propioan berreraiki beharko du problema, era arrakastatsuan aurre egin nahi badio. Guztiz zehaztutako laborategiko praktikei dagokienez, ikasleek zertarako egiten ari diren ez ulertzea izan daiteke arriskua. Ikasleak gidoian jartzen duena egitera muga daiteke, lortu nahi den helburua zein den bere buruari galdetu gabe. Modu honetan, esperientzia zientifikoa lan egiten duela ematen badu ere, honek ez du izan beharko zuen zentzurik. Beraz, irakasleak

laborategiko zenbait jarduera proposatzen dituenean, ikasleen lanaren jarraipen bat egin behar du. Ikasleek, egiten ari diren lanak zertarako diren ulertzen duten eta modu egokian egiten dituzten jakiteko ezinbestekoa da.

2.4.1.2.- LABORATEGIKO JARDUERAK

Aukera ugari ematen dituzte. Hala nola; kontzeptu zientifikoak barneratu eta zentzua ematea, ikasleen ideiak zalantzan jarri edo egiaztatzeko bide ematea, maneiatzeko, prozesu naturalen irudi mental bat eraikitzeko, naturaren ezagutza sustatu, azterketa eta ezarpena moduko gaitasun kognitiboak garatzeko aukera ematea. Hiru motatan banatzen dira. [Woolnough eta Allosop, (1985) eta Gott, Welford eta Foulds (1988)]:

- ✓ Esperimentuak, gertakari eta fenomeno zientifikoak erakustera bideratuak.
- ✓ Ariketa praktikoak, teknika zehatzen ikaskuntzara eta laborategiko materialaren erabilerara bideratuak.
- ✓ Ikerkuntzak, lan zientifikoaren metodologia ikastera bideratuak.

“Laborategiko praktiken edo jardueren” portzentaje altua zer edo zer frogatzeko edo teknika edo trebezia bat ikasteko helburua dute.

Jarduera zientifiko baten alderdiak dituen lan praktikoa garatzea ez da beti erraza izaten. Arazo honi aurre egiteko, askotan, zerbait frogatzeko erabiltzen ditugun manipulazioak, ikerkuntza zientifikoaren metodologiaren erabilera ahalbideratzen duen problema bat planteatzeko erabiltzen dira. Hipotesi posibleak proposatu ostean, ikasleei beraien hipotesiak frogatzeko aukera emango dien ikerketa txiki baten diseinua antolatzeke eskatuko zaie, adibidez.

Batzuetan, laborategiko jarduerak burutze zailtasunak dituzte. Ikerlanean oinarritutako laborategiko jardueren aldeko irakasleek ere, argi daukate ezinbestekoa dela, alde aurretik, ikasleek laborategiko tresneria eta neurtzeko aparatuek nola erabili behar diren jakitea. Horretarako praktika gidatuak erabiliko dira. Beste zailtasun bat aldagaien kontrola eta azterketa da. Arazo hau, Biologia eta Geologiaren esparruan bereziki nabarmena da. Zeren, edozein gertaerari alderdi ugari eragiten diote.

Guzti honi, manipulazio lanei lotutako zailtasunak gehitu behar zaizkio. Hau da, materialen mantenua eta ordena, taldekako lanaren kontrola, etabar.

2.4.2.- EBALUAKETA; ZIENTZIEN IKASKUNTZA HOBETZEKO BITARTEKOA

Edozein ikasketa prozesuren helburua, ikasle guztiek esanguratsuki ikasi dezaten da. Baina prozesu honetan zehar, hainbat zailtasun eta oztoporekin egin dezakete topo, eta baliteke guztiek modu egokian nola gainditu ez jakitea.

Irakasleek askotan ikusten dute, nola irakaskuntza modu berberarekin ikasle guztiek ez duten ez modu berdinean ezta abiadura berdinean aurrera egiten. Hasiera puntua berdina izanda ere, azken emaitzak askotarikoak izan ohi dira.

Zientzia ikasteak, fenomeno bakoitza nola begiratzen eta ikusten dugun ebaluatzen ikastea

suposatzen du. Baita ideiak nola antolatzen eta adierazten ditugun ebaluatzen ikastea ere. Beraz, auto-ebaluaketa ezaguera eraikitzeke edozein prozesuren oinarrian dagoela esan daiteke.

Ezagutza zientifikoaren eraikuntzan ideien eta gertakarien arteko koherentzia bilatzea garrantzitsua da, eta fenomenoak azaltzeko eratutako modeloak datuekin trinko izatea. Baina ez dugu ahaztu behar, aurre ezagutzek behaketak baldintzatzen dituztela eta edozein ideia, ebaluatzen duten gertakariak daudelako eta komunitate zientifikoak onartzen duelako ezartzen dela. Zientzialariek, ideiak azaltzen, eztabaidatzen eta egiaztatze dituzte, eta behin, eztabaida gainditu dutenean bakarrik, onartzen dituzte.

Ikuspuntu konstruktibistatik, ikastea ezagutza berreraikitzen ari den bitartean bidean topatzen dituen oztopoei aurre egiten jakitea da. Ikaskuntza zientifikoan, eragozpen hauek gertakizunak nola sumatzen ditugun, helarazitako ideiak eta modeloak nola barneratzen ditugun eta komunikatzeko erabiltzen ditugun moduen ondorioa dira.

Beraz, eskolako irakaskuntza-ikaskuntza egoeretan beharrezkoa da:

- irakasleek ikasleek dituzten arazoak antzematen jakitea, topatzen dituzten trabak non dauden, eta eragozpen hauek ezagutu eta nola aurre egin erabakitzen lagunduko dieten estrategiak eta baliabideak ematea.
- ikasleek bere akatsak eta hauen zergatia aurkitzen jakitea, eta hauek zuzentzeko estrategiak erabiltzeko gai izatea.

Beraz, irakastea eta ikastea ebaluatzearekin oso lotua dagoela ikus dezakegu. Zailtasunak eta akatsak hautematea, sorburu posibleak aztertzea eta zuzentzeko erabakiak hartzea da ebaluaketaren funtzioetako bat.

Modelo didaktikoaren aldaketak ebaluatzeko modeloaren aldaketa dakar nahitaez. Ikuspuntu konstruktibistatik, ebaluaketa, eta are gehiago auto-ebaluaketa eta koebaluaketa, ezagutzaren eraikuntzaren prozesuaren eragilea da. Ikaskuntza prozesuren datuak hartu behar dituzte bai irakasten duenak baita ikasten ari denak ere erabilitako ereduak eta prozedurak egokiak diren baloratzeko, eta datu horiek kontutan hartuta aldaketak egin behar diren erabakitzeke.

Datu berrien esanahiaren eta ulertzeko arazoen auto-ebaluaketarik gabe ez da aurrerapenik egongo. Eta ikasleen beharren ebaluaketarik gabe, ez da irakaslearen lan eraginkorrik egongo. Beraz, irakastea, ikastea eta ebaluatzea banaezinak diren hiru prozesu direla esan dezakegu.

Edozein ebaluaketa prozesuk ikasleen aniztasuna agerian usten du. Eta ikaskuntzaren demokratizazioarekin batera, aniztasun hori oso zabala da. Beraz, ebaluaketaren birplanteamenduak lanaren antolaketa berri eskatzen du derrigor.

Edozein ebaluaketa prozesuk hiru etapa ditu:

- informazio bilketa, bitartekoak erabiliz edo gabe.

- informazioaren azterketa eta emaitzen balorazioa.
- Igorritako balorazioarekin batera erabakiak hartzea.

Ebaluaketa ez da zergatik azterketaren parekatu behar. Ikaskuntzen ebaluaketak bi funtzio nabarmen ditu:

- batak gizarte izaera du. Sailkatzeko eta aukeratzeko erabiltzen baita, baina baita ikasleria orientatzeko ere.
- besteak izaera pedagogikoa du. Irakaskuntza-ikaskuntza prozesua erregulatzen.

Irakaslearen helbururik nagusia, ikasleen zailtasunei erantzuna ematea baino gehiago, ikasleak berak bakarrik edo bere ikaskideekin batera, zailtasun horiek gainditzen ikas dezan laguntzea da. Ikasleari, bere akatsak antzeman eta erregula ditzan irakastea, hau da, bere ikaskuntzak auto-ebaluatzen eta koebaluatzen. Ez du bakarrik irakasleak izan behar eragozpenak antzeman eta erregulatzen duena, baizik eta klase-talde guztiaren lana izan behar du. Beraz, taldea da koebalatu eta auto-ebaluatzeko erantzukizun hartu behar duena. Ikasleen arteko ebaluaketarako beharrezkoa da bakoitzak bere ikus puntua ezagutzeko, hitzez adierazteko eta azaltzeko gaitasuna izatea. Baita egiaztatu eta besteen kritikaren menpe jarri ere, akordioetara edo itunetara heldu ahal izateko.

Askotan, irakasle batek egin behar duen lehenengo gauza lan baldintzak eta "joko-arauak" azaltzea da.

Ikasleek lanaren aurrean jarrera aldaketa bat izan dezaten modu bat balio kooperatiboen sarrera eta negoziaketa da.

a) Talde lana: Irakaslearentzako zailtasunak planteatzen dituzte, baina zenbait unetan ezinbestekoak egiten dituzten abantaila eta bertute dituzte. Ikasleak talde lan egiten dutenean normalean, klasean ez dago isiltasunik, talde batzuk antolatzeke arazoak dituzte, hitz egin behar ez dutenez hitz egiten duena ere bada, beste ikaskideei kopiatzen dieten ikasleak daude, Baina, bestalde ikasle bakoitza talde batean integratzen, arazoak konpontzeko bideak topatzen eta ardurak gauzatzen laguntzen du. Taldekide bakoitza besteen ikuspuntuak ulertzen eta bere ekintzak eta ahozko ekarpenak besteenetara egokitzen ditu. Intuzio egozentrikoak gainditzen eta pentsamendu mugikor eta koherentea izaten laguntzen du. Ikasteko arazoak dituzten ikasleek beraien zalantzak plazaratzeko lasaitasun gehiago topatzen dute talde txikian. Eta ikasteko ez dutenak beraien ezagutzaren kontzientzia hartzen dute, besteei zerbait azaldu behar dietenean. Baina talde lana kooperatiboa izatea ez da batere erraza. Gizartearen balioek ez dute elkar laguntza errazten. Gainera, talde lana probetxugarria da bakarrik banakako aurre-lanketa bat egon denean. Horregatik, "joko-araua" batzuk ituntzea beharrezkoa da. Proposamen ugari daude, baina aipatzekoak dira ikasleen eta irakaslearen eta ikasleak haien arteko itun zehatzak, elkarbizitzarako arauak, ikasteko moduei dagokienez, ... idaztea sustatzen dutenak. Taldeko ikasle kopuruari dagokienez, hiru edo lau partaidez osatutakoak oso egokiak dira, eta taldekide bakoitzari ardura jakin bat esleitzea oso gomendagarria da (bozeramailea, idazkaria, moderatzailea,) Irakasleak taldeen eta taldekide batzuen lana piztu beharko du eta amaieran ideiak komunean jartzen direnean koordinazio lana egin beharko du. Talde lanetan denbora

kontrolatzea oso inportantea da, eta beharrezkoa ikusten bada, jarduera amaitutzat ematea gehiengoak bukatu duenean, guztiak amaitu arte itxaron gabe.

b) Banan banakako arreta: Batzuetan, ikaskuntza arazo batzuk arreta berezia eskatzen dute, zeren ez dira klasearen gehiengoaren zailtasunak. Arazo hauek dituzten ikasleei beharrei erantzuteko, zailtasunak non dauden eta haien jatorria zein den aztertzen utziko dizkiguten sistemak beharrezkoak dira, traba gertatu bezain pronto. Oztopoa berehala antzematea eta irtenbidea ematea, ikaslea ikaskuntza prozesutik kanpo ez geratzeko ezinbestekoa da. Proposamenen artean, lan saioak edo "kontsulta orduak" antolatzea da. Hauek eraginkorrak izateko nahitaezkoa da:

- Ikaskuntzaren oztopoak diren ikasleen zailtasunak aurretik hautematea.
- Ikasleek bere zailtasunak onartzea.
- Ikasleei zailtasun horiek gainditzeko lagunduko dizkieten ekimenak planifikatzea.

2.4.2.1.- HASIERAKO DIAGNOSI EBALUAKETA

Bere helburu nagusia ikasle bakoitzaren egoera aztertzea da, edozein irakaskuntza-ikaskuntza prozesuri ekin baino lehen. Horri esker, bai irakasleak zein ikasleek beraiek, bakoitzaren hasiera puntua zein den jakin ahal izango dute, eta beharrezkoa den heinean, prozesua, antzemandako beharretara egokitu. Lehen ebaluaketa honetan, oso erabilgarriak dira banakako lan idatziak, marrazkiak eta galdetegi irekiak erabiliz (galdera ugari erabili gabe, ikasleak gehiegi ez nekatzeko). Material hauek, lehen esan dudana bezala, bai irakaslearentzako bai ikasleentzako erabilgarriak izango direlarik. Ebaluaketa hauek, banakakoak eta idatziak izatearen onura, ikasle guztien ideiak jasotzea da. Zeren, galderak klasean ozenean erantzuten badira, ikasle batzuek bakarrik hartzen dute parte, eta ideia horiek gehiengoarenak direla pentsatzea akats bat da (ez dute zertan klasearen ordezkari izan behar).

Askotan, aurretik egindako ikaskuntzak ez dira erraz gogoratzen, baina laguntza apur batekin igarri egiten dira. Horregatik, hasierako ebaluaketan, ikasleak ezagutzen ez duena eta gogoratzen ez duenaren artean berezitu dezan erraztu behar da.

2.4.2.2.- PRESTAKUNTZA-EBALUAKETA

Ikasketaren emaitzen ebaluaketarik garrantzitsuena ikaskuntza prozesuan zehar egiten dena da. Ikaskuntza prozesuren errentagarritasuna, ikasleriaren oztopoei eman bezain laster aurre egiten bazaie handituko da bakarrik.

Ikasten duten ikasleak, bere zailtasunak antzematen eta erregulatzen eta aurre egiteko laguntza esanguratsua eskatzen eta bilatzen ikasi dutenak dira. Ikasten ez dutenak, jarduerak zertarako egiten ari diren eta liburuak edo irakasleak esaten diena egiteko gai baino ez direnak dira. Gainera, ikasle hauek, lortutako emaitzak lanaren helburuarekin koherenteak diren ebaluatzeko irizpiderik ez dute izaten.

Beraz, prestakuntza-ebaluaketan garrantzitsua da bai irakasleak bai ikasleak ebaluatzen jakitea, ea:

- Ikas jardueren helburu eta zergatik zeintzuk diren badakiten.

- Aurrera eraman behar diren ekintzak planifikatzen dituzten.
- Ebaluaketa irizpideak ezagutzen dituzten.

2.4.2.3.- IKASKUNTZA PROZESUAREN AMAIERAKO EBALUAKETA

Ikasleek ikasteko izan dituzten trabak azaleratzen dizkigu, eta hauek zuzentzeko aztarnak eman dezake (kasu honetan, prestakuntza-ebaluaketa bati buruz hitz egin beharko genuke oraindik). Beraz, ikasleari bere aurrerapenaren jabe izatea eta irakasleari bere diseinu kurrikularren kalitatea ezagutzea ahalbideratuko dio. Ebaluaketa honetan kontzeptuak, prozedurak eta jarrerak ebaluatzen saiatu behar gara.

Kontzeptuak ebaluatzeko froga idatzia aukeratzen badugu, erantzunak buruz ikasitakoa azaleratzen duen edo zoriak bideratzen dituen galderak saihesten saiatu behar gara. Ikaskuntza esanguratsua eman den ikusi nahi badugu, ebaluaketak ikasleek ezaugarri garrantzizkoenak ulertu dituzten erakutsi behar du. Beraz:

- Zailtasun desberdineko galderak eduki behar ditu, ikasle bakoitzaren ezagutza maila desberdintzeko. Horrela, oinarrizko helburuak izatera heldu direnen eta ezagutza sakonagoak dituztela islatzen dituztenen arteko aldea jakin ahal izango da.
- Ondo adieraziak badaude, galdera irekiak ikasleek kontzepturik garrantzitsuenak ulertu dituzten jakiteko oso erabilgarriak izan daitezke. Batzuetan, marrazki bat eskatzen duten galderak planteatzea gomendagarria izan daiteke.

Baina, amaierako ebaluaketak ematen digun informazioa erlatibizatzea komenigarria da askotan.

Bestalde, hasierako diagnosian planteaturiko galderak berriro sartzea interesgarria izan daiteke, ikasleak bere ezagutzan emandako aldaketak azaltzeko aukera izan dezan. Ikaslearen koadernoan, amaierako ebaluaketarako oso tresna ona izan daiteke, ikasleak bertan ikasitakoa idazten eta baloratzen badu.

Ikasleei esleitzen zaizkien "notak" erabakitzeke ikaskuntza prozesuren ebaluaziorako erabilitako irizpideen desberdinak izan daitezke. Ezagutza maila berdina duten bi ikaslek kalifikazio desberdinak izan dezakete adibidez. Zeren, talde lanean izan duten parte hartzea, aurkeztutako lanen kalitatea eta abar eduki behar da kontutan ere.

2.5.- OINARRI BIOLOGIKOAK

Nutrizioaren bidez, gorputzako zelula guztiek behar dituzten substantziak (solidoak, likidoak edo gasak) hartu, bere barnean behar bezala eraldatu eta eraldaketa horietan sortutako beste zenbait substantzia (hondakinak) kanporatzen ditu. Hau da, ingurunearekin materia eta energia trukea dago, gizakiek, bizidun guztien antzera, materia eta energia hori beharrezkoak badituzte bizirik irauteko, behar bezala funtzionatzeko, hazteko, mugitzeko, gorputzeko tenperaturari eusteko, etab. Azpimarratzekoa da, heterotrofoak izanik, elikagaiak kanpotik hartzen ditugula

gizakiok. Elikagaiak osatzen dituzten substantzien artean, batzuk ezinbestekoak dira gure gorputzarentzat. Osagai horiek mantenugaiak edo "nutriente"-ak dira. Gluzidoak, lipidoak, proteinak, ura, gatz mineralak eta bitaminak dira hain zuzen ere. Beste osagai asko, ordea, ez dira beharrezkoak, eta azkenik, badago beste substantzia-talde bat ere, digeritu ezin ditugunak eta gorozki gisa gorputzetik kanporatzen ditugunak.

Gorputzak behar dituen energia eta materia sortzeko, metabolismo zelularrak mantenugaiak eta oxigenoa behar ditu. Bertan zenbait erreakzio kimikoren ondoren energia eta molekulak sortzen dira (egiturazkoak, energetikoak eta erregulatuak) eta baita hondakinak ere.

Beraz, gorputzeko zelula guztietara mantenugaiak eta oxigenoa heltzeko, elikagaiak eraldatu behar dira eta oxigenoa sartu behar da. Haietako bakoitzera garraiatu eta metabolismoaren ondorioz sortzen diren hondakinak gorputzetik kanporatu. Horregatik, giza nutrizioan lau aparatuk hartzen dutela parte esaten dugu. Digestio aparatuek elikagaietatik mantenugaiak ateratzen ditu, arnas aparatua haizea hartu eta oxigenoa lortzen du, zirkulazio aparatuek sustantzia horiek eta hondakinak garraiatzen ditu eta azkenik iraitz aparatuek kanporatu egiten ditu.

2.5.1.- DIGESTIO APARATUA:

Aparatu honetan elikagaien eraldaketa kimiko zein mekanikoa gertatzen da eta substantzia soilagoak sortzen ditu, zelulek xurga eta erabil ditzaten. Halaber, digeritu gabeko hondakinak (gorotzak) kanporatu egiten ditu. Funtzio hau aurrera eramateko digestio aparatuek zenbait prozesu egiten ditu; digestioa, sekrezioa, mugikortasuna, xurgatzea eta eiekzioa. Bi elementu mota ditu: Digestio hodia eta digestio-guruinak.

- **Digestio-hodia:** Gorputzaren barnealdean dagoen hamar bat metroko hodia da eta kanpoaldera irekita dago bi muturretatik. Atal hauek ditu:
 - **Ahoa:** Elikagaiak digestio-hodian sartzeko barrunbea da, bertan hasten da digestioa. Ahoan, mihia eta hortzak daude. Hauen bidez, elikagaiak txikitu eta listuarekin nahasten dira. Listuarekin nahastean haien irensketa erraztu egiten da. Mingaina organo gihartsu bat da, bertan dastamenaren sentua dago, murtxikaketan parte hartzen du elikagaia mugituz eta listuarekin nahastuz eta irensketa ahalbideratzen du. Hortzak egitura gogorrak dira, koroaz, erroaz (hortz ohiaren azpian dago) eta lepoaz (aurrekoen artean dagoena) osatuak daude. Aldi berean hiru geruza ditu hortzak: esmaltea edo kanpoko geruza, gai gogorra eta trinkoa, eta hortzaren koroa estaltzen duena; erdiko geruza edo dentina, esmaltea baino bigunagoa eta hezurraren osaera bera duena. Hortz mamia da hortzaren geruzarik barnekoena, eta zelulez, odol hodiez eta nerbioez dago osatua. Hortzaren erroak leku batzuetan zementua du inguruan. Zementua ez da dentina bezain gogorra eta hezurraren antzeko ezaugarriak ditu. Hortzeria: Gizakiengan 2 hortzeria mota daude: esne-hortzeria eta behin betiko hortzeria. Behin betirakoa (helduena) hortzeriak, 32 pieza ditu, 8 ebakortz, 4 letagin, 8 aurreko hagin eta 12 atzeko hagin. Ebakortzek janaria ebakitzen dute. Letaginak janaria urratzen dute. Haginak zanpatzen eta ehotzen dute.

- **Faringea:** Digestio eta Arnas aparatuen hodia da; epiglotis izeneko tolestura dauka eta honi esker, ez zaie elikagaiei arnasbideetara pasatzen uzten. Epiglotisak, irenstean laringea ixten du eta horrela elikagai solido eta likidoak ez doaz trakearantz.
- **Hestegorria:** Faringea eta urdaila lotzen dituen hodia da. Mugimendu peristaltikoak ditu elikagaien igarotzean laguntzako.
- **Urdaila:** Digestio-hodiaren zabalgunea da; sarrerari kardia esaten zaio eta irteerari piloroa. Horman, zelula jariakor asko daude; urin gastrikoa jariatzen dute zelula hauek (azido klorhidrikoarekin) elikagaiak digeritzen laguntzako. Zeren urin gastriko honek entzimak ere baditu (pepsinak eta lipasak). Entzima hauek proteinak apurtzen hasten dira (peptidoetan txikitzen dituzte) eta lipido batzuetan eragiten dute.
- **Heste meharra:** Sei metro ingurukoa da. Hiru zati ditu: duodenoa, jejunoa eta ileona. Heste meharrean substantzia elikagarri gehienak xurgatzen dira (aminoazidoak, gantz azidoak, gluzidoak). Xurgarpen hau handia izateko, heste meharrean **heste biloak** daude, xurgapen azalera handitzen dutenak. Heste bilo hauek mikrobiloak dituzte, eta oso baskularizatuak daude. Hau da, odol kapilar ugari dituzte, xurgatutako mantenugaiak odol zirkulaziora pasa ahal izateko. Gibelak eta pankreak duodenora isurtzen dute behazuna eta urin-pankreatikoa, elikagaien digestio deskonposaketa eta disoluzia ahalbidetzeko.
- **Heste lodia:** Azken zatia da, uzkiek amaitzen da. Hiru zati ditu: heste itsua (hasieran apendize bermiformea dago) kolona eta ipurtestea. Bertan ura eta gatz mineralak xurgatu egiten dira eta gorotza trinkotu egiten da. Hestearen azalera **bakterio sinbionteak** daude; **E. coli** deiturikoak eta K eta B₁₂ bitaminak finkatzen dituztenak.
- **Digestio-guruinak:** Guruin erantsi batzuk dira eta zenbait substantzia jariatzen dituzte, elikagaiak deskonposatzeko. Hauek dira:
 - **Listu guruinak:** Ahoan daude, hiru gurin pare: mihi-azpikoak, barailapekoak eta parotidak. Listua sortu eta aho barrunbera botatzen dute. Listuan entzima batzuk daude, amilasak eta almidoia maltosan txikitzen dute. Honetaz gain defentsa funtzioa (bakterizida funtzioa) duten sustantzia batzuk ere badaude listuan.
 - **Gibela:** Behazuna sortzen duen guruina da. Behazuna behazun-xixkuan pilatu eta duodenora isurtzen du. Behazunak, koipeak eta gantzak disolbatzen laguntzen du, emulsionatzen dituelako.
 - **Pankrea:** Pankrea-urina sortzen duen guruina da. Urin hori duodenora isurtzen da eta haren bidez, elikagaiak deskonposatzen dira.
 - **Ahoratzea:** Elikagaiak digestio-hodira sartzen dira ahotik; ahoan hortzek elikagaiak txikitzen dituzte eta mihiak listuarekin nahasten ditu.

- **Digestioa:**

A) Digestio mekanikoa, elikagaiak moztu, txikitu eta nahasi egiten dira, batik bat, ahoan eta urdailean egiten da. Eraldaketa fisikoa da.

B) Digestio kimikoa, elikagaien molekula kimikoak eraldatzen dira, konposatu sinpleagotan deskonposatuz. Eraldaketa kimikoa da. Honetan guruinak dituzten entzimek parte hartzen dute.

- **Xurgapena:** Digestioan sortutako biomolekulak (mantenugaiak: gluzidoak, proteinak ...) digestio-hodiaren pareta zeharkatzen dute eta odolera pasatzen dira, eta gorputzaren atal guztietara garraiatuak izango dira.

- **Eiekzioa:** Digeritu gabeko substantziak eta sustantzia xurgaezinak kanporatu egiten dira.

- **Mugimendu peristatikoak:** traktu gastrointestinalak dituen uzkurdurak dira, tarte batetik bestera hedatzen direnak. Giharra justu janariaren atzetik uzkurdu egiten da, elikagaia hurrengo segmentura bultzatuz.

- **Digestio aparatuaren gaixotasunak:**

Digestio aparatuaren gaixotasunek era askotako sorburuak izaten dituzte, hala nola, dieta desegokiak, tabakoak, alkohola ...

- Txantxarra: Zenbait bakterio sorturiko gaixotasun infekzioso bat da; bakterio hauek hortzen dentina, esmaltea eta zementua erasotzen dituzte. Bakterio hauek ahoan dauden gluzidoz elikatzen dira eta ingurune azido sortzen dute (adibidez, Coca-Cola edaten dugunean, gozokiak eta opil industrialak jaten ditugunean, ...); azidotasun honek hortzak zulatzen ditu errazago. Dentifriko guztiak basikoak dira, azidotasunari aurre egiteko.

- Gastroenteritisa: Aparatuaren organoen mukosaren infekzio bat da, hantura bat suposatzen du. Botaka egiteko gogoia ematen du, eta deshidratatzeko arriskua suposatzen du. Horregatik likido aski hartzea gomendatzen da. Kutsakorra izan daiteke eta batzuetan janariarengatik gertatzen da, bakteriak dituelako.

- Idorreria: Komunera joateko zailtasunak ekartzen ditu. Heste lodiak ur gehiegi xurgatzen duelako gertatzen da, eta horrenbestez, gorotz lehorrak eta gogorak sortzen direlako. Estresak, sendagaiek eta elikaduran zuntz gutxi hartzeak eragin dezakete.

- Ultzera: Digestio-hodiaren barrualdeko paretetako zauriak dira. Urdailen eta duodenoan izaten dira. Era askotako faktorek eragiten dituzte.

- Gibel-zirrosia: Gaixotasun kroniko honen gibel-ehunaren pixkanakako heriotza ekartzen du, eta hori dela eta, gibelak ez du behar bezala funtzionatzen. Zirrosia, askotan, alkohola hartzeagatik sortzen da.

2.5.2.- ARNAS APARATUA:

Zelulek bizitzeko behar duten energia, oxigenoa behar duten oxidazio erreazioetatik lortzen du. Horregatik, etengabe heldu behar zaie kanpotik oxigenoa. Gainera,

erreakzio hauen ondorioz karbono dioxidoa sortzen da, hau kanporatua izan behar delarik.

Arnas aparatua funtzioa kanpoko aireko oxigenoa hartzea, odolera eramatea eta, aldi berean, odoleko karbono dioxidoa atmosferara kanporatzea da.

Arnasketaz ari garenean zeluletan ematen den **Arnasketa zelularraz** ari gara. Hau da, bertan ematen den konbustio zelularra. . Konbustio zelularrean, mantenugai batzuek (bereziki gluzidoek eta koipeek) oxigenoarekin erreakzionatzen dute zelularen mitokondrietan, eta erreakzio horretatik lortzen dugu gizakiok gure eginkizunetarako behar dugun energia. Horrela, gorputzak bizitzeko behar duen energia eta berritzeko materia sortzen da, baina baita hondakin toxiko (karbono dioxidoa adibidez) batzuek ere. **Birika arnasketaz** ari garenean, berriz, gasak birika kapilarretaraino sartzeaz eta ateratzeaz ari gara.

- **Arnas aparatuen anatomia :**

Arnas aparatua bi atal nagusi ditu: birikak eta arnas bideak.

Arnas bideak:

1.- **Sudur-hobiak:** ahoaren gainaldeko bi barrunbe dira. Sudur-hobien mukosak zilioak ditu eta mukia jariatzen dituen guruinak, baita glandula pituitariora ere. Hauek haizea berotu, hezatu eta garbitu egiten dute, arnas bidean jarraitu baino lehen, gaixotasunak ekiditeko.

2.- **Faringea:** Hodi gihartsu eta elastikoa bat da; airea laringera eramaten du eta Digestio nahiz Arnas aparatuen elementu komuna da. Bertan epiglotisa dago.

3.- **Laringea:** Hodi laburra da eta barruan ahots-kordak daude. Ahots-korden mugimenduak hitz egitea ahalbideratzen du.

4.-**Trakea:** Lepoaren barrualdean goitik behera doan hodia da. Hestegorriaren aurrean dago, horrekiko paraleloa. Trakean zehar C itxurako pieza kartilaginosoak daude, beti zabaldua mantentzearren.

5.- **Bronkio** eta **bronkioloak:** Biriketan sartutako bi hodi dira (bronkioak) eta barrurantz jarraitzean, bronkiolo izeneko hodi meheagoak sortzen dira (bronkioloak).

6.- **Albeoloak:** Bronkioloak adar txikiagotan sakabanatzen dira eta amaieran, pareta mehe-meheko zakuak daude, birika-albeoloak. Birika albeoloak kapilarrez inguratuak daude, haien arteko gas trukea ahalbideratzeko.

Birikak bi organo arol dira, saihets-hezurrek babestutakoak. Pleura izeneko mintz bikoitz batez inguraturik daude; bi pleuren arteko hutsunea pleura-likidoz beteta dago. Pleura likido honen mugimenduak birikak kutxa torazikoaren barruan labaindu ahal izatea inspirazio-espisazio bakoitzean ahalbideratzen du. Eskuineko birika handiagoa da (hiru lobulu ditu) eta ezkerrekoa txikiagoa (bi lobulu ditu), ezkerrean bihotzak leku handi bat okupatzen baitu.

- **Arnas aparatuaeren funtzionamendua eta funtzioa:**

- **Birika-aireztapena:** Prozesu honetan, atmosferako airea biriken barrualderaino sartzen da, eta gero, biriketatik irten eta atmosferara igarotzen da. Hau guztia bi gihar moten ekintzaren ondorioz gertatzen da : Diafragma eta saihets arteko giharrak. Diafragma biriken azpialdean dagoen gihar bat da. Saihets arteko giharrak, saihets-hezurak elkarren artean lotzen dituzten hezurak dira. Arnas hartzean (inspirazioa) diafragma eta saihetsa arteko giharrak uzkurdu egiten dira. Azken hauen uzkurketak, saihetsak aurrera eta gora joatea eragiten du, bularra altxatu egiten da eta kutxa torazikoaren bolumena handitu egiten da. Hau dela eta aire sartu egiten da biriken barrualdera. Arnas botatzean (espirazioa) bai diafragma bai saihets arteko giharrak erlaxatu egiten dira. Saihetsak behera eta barrura egiten dute eta bularra hasierako egoerara bueltatzen da, bolumena txikitu egiten da eta aireak kanpora egiten du.

- **Gas trukea:** aireko oxigenoa albeoloen paretan mehea estaltzen duten odol-hodietan sartzen da, eta odolak eramanda, zeluletara banatzen da. Aldi berean, zelulek sortu duten karbono dioxidoa, odolak biriketara garraiatu duena, odol-hodietatik irten eta albeolotan sartzen da. Gas trukea difusioari esker ematen da, hau da, kontzentrazio gehien dagoen aldetik kontzentrazio gutxien dagoen aldera pasatu egiten dira gasak. Kapilarren eta albeoloen paretak oso finak dira eta estuki erlazionatuak daude, horregatik bai oxigenoa bai karbono dioxidoa erraz pasatzen dira.

- **Arnas aparatuaeren gaixotasunak**

- Tuberkulosia: Gaixotasun infekziosoa da, gizakien artean kutsatzen dena. Bakterio batek eragiten du (*Mycobacterium tuberculosis*) eta antibiotikoen bidez senda daiteke.

- Bronkitis kronikoa: Birika jariakinaren igoera patologikoa da, honek tapoiak egiten ditu eta gas trukea oztopatzen du. Gaixotasun kronikoa da. Erretzaileei eragiten die askotan.

- Enfisema: Paretan albeolarrak suntsitu egiten dira eta barrunbeak haizez beterik et handituak daude.

- Pneumonia: Birikak kaltetzen dituen gaixotasun infekziosoa da. Eragile mikrobiologikoek eragiten dute eta tratamendua dago.

- Asma bronkiala: Airearen bronkioetan eta bronkioloetan zehar igarotzeko zailtasuna da, arnasbide horiek estaltzen dituen mukosaren hanturak eragina. Arnasbideen hantura hainbat arrazoiengatik gerta daiteke, adibidez erreakzio alergiko edo infekzio baten ondorioz. Asma-krisi baten sintoma bereizgarriak, arnasbeherakoan aditzen den txistu-hotsa eta itolarria dira. Krisia desagertu ezean, sendagaiak hartu behar dira, eta horretaz gain eragilea ekiditu.

- Birikako minbizia: Organo haren gaixotasuna da, bertako zelulen hazkundera kontrolrik gabe gertatzen denean agertutakoa. Tabakismoaren egoten da estuki erlazionatua.

- Tabakismoa: Airearen oxigenoa odolera eramanez ahal izateko, arnas bideak (faringe, laringe, trakea, bronkiak ..) eta albeoloen gainazala ahalik eta garbienak izan behar dira; albeoloen gainazala zikintzen denean, oxigenoak eta karbono dioxidoak ezin dute zeharkatu (edo oso gutxi) ondorioz, oxigeno gabezia sortzen da organismoan.

Horrekin batera, tabakoaren keak dituen zenbait substantzia, arnas bideen paretetan itsasten dira eta hango zelulak eraldatzen dituzte, gaixotasun larriak sortuz.

2.5.3.- ZIRKULAZIO SISTEMA:

Zirkulazio Sistema mantenugaiak eta oxigenoa organismo osoan banatzeaz arduratzen da; era berean jarduera zelularretik sortutako hondakin-substantziak biltzen ditu eta hauek kanporatzeaz arduratzen diren organoetara eramaten ditu. Organo zentral batek, bihotza, eta estruktura desberdina dituzten hodi baskular sistema batek osatzen dute. Odolaren zirkulazioa bihotzaren funtzionamenduari esker ematen da. Odolak ibilbide osoa egiteko bi aldiz pasa behar da bihotzetik, behin eskuineko barrunbeetatik eta beste behin ezkerreko barrunbeetatik. Beraz, zirkulazioa bikoitza da. Zirkuitu bat bihotzaren eta biriken artean kokatzen da; zirkulazio txikia edo birika zirkulazioa, eta bestea bihotza eta gorputzeko atal guztiak lotzen ditu; zirkulazio handia edo zirkulazio sistemikoa.

- **Barne ingurunea:** Organismo baten likido multzoa da. Homeostasiar arduratzen da, hau da, organoko egoerak berdin mantentzeaz, aldaketarik gabe. Barne ingurunea plasma interstizialak, odolak eta linfak osatzen dute.
- **Plasma interstiziala:** Ehunetako zelulen artean dagoen likidoa da. Babes eta nutrizio funtzioak ditu. Kapilarretatik iragazten den odolatik sortua da.
- **Odola:** Likido likatsua da. Kolore gorria eta zapora gazia du eta odol hodietan dabil eta sustantziak garraiatzeaz arduratzen da. Kolore gorria hemoglobinak ematen dio. Odolaren propietate gehienak proteinei sor dizkie. Pertsona osasun batek bost litro ditu. Odol bolumena faktore hauen arabera izaten da: adina, sexua, altuera eta pisua. Odolaren funtzioak nutrizioa, arnasketa, irazketa, erregulazio termikoa eta babesa dira. Odolak bi osagai ditu; plasma(%54-55) eta zelulak(%45-46).
 - Plasma: Kolore horixka du. % 90 ura da eta beste % 10 solidoak (proteinak, gluzidoak, lipidoak, gatz mineralak, oxigenoa, karbono dioxidoa eta nitrogenoa). Plasmari fibrinogeno, albumina, prototrombina (proteinak) kentzen badizkiozu odol-seruma duzu. Odola koagulatzen usten baduzu koagulu bat osatzen da eta parte likidoa eta solidoa banatu egiten dira.
 - Zelulak:
 - globulu gorriak: ahurbiko zelula txikiak, elastikoak eta deformagarriak dira, honek kapilarretatik erraztasunez pasatzea ahalbideratzen die. Nukleorik gabeak dira. Hemoglobinak ematen die kolore gorria. Pertsona osasuntsu batek 4 eta 5 milioi eritrozito ditu gorputzean. Odol zelulen 45% globulu gorriak dira. Oxigenoa eta karbono dioxidoa garraiatzen dute.
 - globulu zuriak: eritrozitoak baino handiagoak eta nukleodunak dira. Bost mota daude: Neutrofiloak, eosiniloak, basofiloak, linfositok, monozitok eta megakariozitoak. Babes funtzioa dute.
 - Plaketak: zelula zatiak dira, nukleorik gabeak. Koagulazioan parte hartzen dute.

Odol zelulak hezur luzeen muturretan (epifisietan), hezur zapaletan eta laburretan dagoen hezur muin gorrian sortzen dira.

- **Linfa:** Linfa-hodietan zehar doan likidoa da eta soberan dagoen plasma interstiziala du sorburu. Behin linfa-hodietan odol-hodietara eramaten da bueltan.
- **Odol hodiak**
 - Arteriak: Bihotzetik gorputzeko organoetara eramaten dute odola. Arterien hormak lodiak, gogorrak eta elastikoak dira. Bihotzak bultzatutako odolaren presio handia jasotzen dute.
 - Zainak: Organoetatik bihotzera eramaten dute odola; hormak ez dira arterienak bezain sendoak eta elastikoak. Barruan balbulak dituzte, odolak atzera egin ez dezan.
 - Kapilarrak: Tamaina txikiko (batzuetan mikroskopikoak) hodiak dira eta sare moduko bat osatzen dituzte, arterien amaierako muturrak zainen hasierako muturrekin lotzen dituztenak.
- **Bihotza:** Forma konikoa duen organo gihartsu eta harroa da, gutxi gora behera ukabilaren tamainakoa. Beraz, gihar zelulez osatua dago, **miokardioa** deitzen zaio. Zelula hauek, gihar zelulak izanda, uzkurtzeko gaitasuna dute. Bihotza barrunbe torazikoaren erdialdean dago ezkeraldera desplazatuta, biriken artean. Lau barrunbe ditu: bi **aurikula** (goiko partean) eta bi **bentrikulu** (beheko aldean). Eskuin eta ezker aldeak **bentrikulu arteko tabikeaz** banaturik daude. Bentrikuluak aurikulak baino handiagoak dira eta pareta lodiagoak dituzte. Ezkerreko bentrikuluaren horma eskuinekoarena baino lodiagoa da. Alde bakoitzeko aurikula eta bentrikulua zulo batez komunikaturik daude, bertan balbula bat dago zulo ixteko (**Balbula aurikulo-bentrikularrak**). Aurikulek, odola jasotzen dute eta bentrikuluek, odola kanporatzen dute. Geruza batez bildua dago, **perikardioa**. Odol hodietan zehar odola bultzatzen du eta odol-isuria mugimenduan mantentzen du.

Eskuineko aurikulak gorputz osoko oxigeno gutxiko odola jasotzen du, goiko eta beheko **kaba zainetatik**; bertatik eskuin bentrikulura pasatzen da, **birika arteriatik** barrena biriketara pasatzen da karbono dioxidoa askatu eta oxigenoa hartzetako. Oxigeno askoko odola **birika zainen** bidez bihotzeko **ezker aurikulara** bueltatzen da, gero **ezker bentrikulura** pasa eta **aorta arterian** barrena ehun guztietara bultzatzen da. Bentrikuluen eta arterien artean **balbula semilunar** edo **sigmoideak** daude. Eskuineko aurikularen eta eskuineko bentrikuluaren artean **balbula trikuspidea** dago, hiru kusu edo erpinez osatua dago. Ezker aurikularen eta ezker bentrikuluaren artean **balbula mitrala** dago, bi kusu edo erpinez osatua. Balbulen funtzioa odolak etzera egitea ekiditea da.

- **Bihotzaren mugimenduak; Ziklo kardiakoa:** Bihotzean uzkurketa batetik beste uzkurketara gertatzen dena da. Bihotzak bi mugimendu nagusi egiten ditu; **Sistolea** edo uzkurdura eta **diastolea** edo erlaxazioa. Beraz, ziklo kardiakoaren barruan laxatzeko fase bat dago, eta jarraian uzkurtzeko beste fase bat. Diastolea eta sistolea (bai aurikula zein bentrikuluena) txandaka ematen dira,

hau da, aurikulak bentrikuluak erlaxatuak daudenean uzkuratzen dira eta alderantziz.

- **Diastole aurikularra:** Aurikulak erlaxatuak daude eta odolez betetzen dira (bitartean bentrikuluak sistolean daude). Gero odol hau bentrikuluetara pasatzen da, hasieran pasiboki.
 - **Sistole aurikularra:** Aurikulak uzkurto egiten dira eta odola bentrikuluetara guztiz igarotzen da. Bentrikuluak guztiz betetzen direnean aurikula eta bentrikuluaren artean daude balbulak itxi egiten dira, odolak atzera ez egiteko.
 - **Diastole bentrikularra:** Odola bentrikuluetatik irteten denean balbula semilunarrak itxi egiten dira, odolak atzera ez egiteko. Balbula trikuspidia eta balbula mitrala ireki egiten dira eta bentrikulua erlaxatu egiten da. Hasierako egoera berreskuratzen da.
 - **Sistole bentrikularra:** Balbula aurikulo-bentrikularrak ixten direnean bentrikuluak uzkurto egiten dira eta honekin batera balbula semilunarrak ireki eta odola arterietara igarotzen da; eskuineko bentrikulutik birika-arteriara eta ezkerreko bentrikulutik aorta arteriara.
 - **Bihotz taupadak:** Lehenengo soinua balbula aurikulo-bentrikularren itxierak egiten du, altuen entzuten den soinua da. Bigarren soinua balbula semilunarrak ixten direnean gertatzen da.
- **Linfaren zirkulazio-sistema:** Odol zirkulazio sistema baino sinpleagoa da. Linfa hodiak, linfa kapilarrek eta gongoil linfatikoek osatzen dute.
 - Linfa hodiak: zainen antzerako egitura dute. Odol hodietan bukatzen dira eta bertan isurtzen dute haien edukia. Paretetan balbulak dituzte linfari norabide bakarrean zirkulatzen uzteko.
 - Kapilarrak: oso pareta finak dituzte, mutur batetik itxiak dira eta bere funtzioa gehiegizko likido interstiziala drainatzea da.
 - Gongoil-linfatikoak: linfa hodietan zehar agertzen diren zabalgunek txikiak dira. Linfak ekarritako sustantzia arrotzak eta mikroorganismoak deuseztatzen dira bertan.

- Zirkulazio aparatuen gaixotasunak

- Arritmiak: Bihotzaren erritmoan edo frekuentzian aldaketak daudenean. Frekuentzia handitzen denean takikardia esaten zaio eta moteltzen denean bradikardia.

- Bihotz murmurioak: Bihotza auskultatzean entzuten diren ezohiko soinua. Baxura bat dagoenean edo zulo estu batetik odola pasa behar denean zurrumbiloak egiten dira eta soinua hauek entzuten dira. Hodien asaldurak dira zergati nagusiak.

- Bularreko angina: Bihotzean mina sentitzen da, miokardioa gaizki dago.

- Bihotzeko infartua: Miokardioaren parte batetara ez da odolik heltzen oklusio bat dagoelako odol hodietan.
- Hipertentsioa: Tentsio arteriala oso altu dagoenean.
- Edemak: Likido interstizial gehiegi dagoenean. Kapilar linfatikoek ezin dute dagoen likido guztia drainatu.

2.5.4.- IRAITZ APARATUA:

Metabolismo zelularraren ondorioz sortu eta odolak garraiatzen dituen hondakin-substantziak kanporatzeko prozesua da iraitzeta. Giltzurrunak, gibela, izerdi-guruinak eta birrikak (CO₂ kanporatzen dute) arduratzen dira hondakin sustantziak kanporatzeaz.

- Iraitz aparatuaren anatomia:

- **Giltzurrunak:** Babarrun itxurako 12 cm-tako organoak dira, abdomenaren barrunbean daude, bizkarrezurretik hurbil. Giltzurrunen funtzioa odola iragaztea da, eta horrela lortzen diren sustantzia toxikoak eta hondakinak gerneraren bidez kanporatzea. Giltzurrunak hainbat atal ditu; azala, muina eta giltzurrun-pelbisa.
 - **Azala:** Giltzurrunaren kanpoko atala da, eta nefronaren **glomeruloz** eta **tubulu proximalez** eta **distalez** osatua dago.
 - **Muina:** Tarteko atala da. Itxura ildaskatua du eta **Henleren lakioaz** eta nefronen **hodi biltzailez** osatua dago.
 - **Giltzurrun-pelbisa:** Nefronek sortzen duten gernua jasotzen duten hodiz beteta dago.
 - **Nefrona:** Funtzio unitatea da. Bakoitzak modu independentean iragazten eta garbitzen du odola. Giltzurrun bakoitzak milioi bat nefrona baino gehiago ditu. Giltzurrun korpuskulua (glomeruluaz eta **Bowmanen kapsulaz** osatua) eta tubulu sistema osatzen dute nefrona. Tubulu sistema: tubulu proximala eta distala, Henle-ren lakioa eta hodi biltzailea.
- **Guruin suprarrenalak:** Giltzurrun bakoitzean dauden bi guruin txiki dira. Funtzio endokrinoa dute, hormona suprarrenalak jariatzen dituzte.
- **Giltzurrun-zainak:** Hauetatik ateratzen da hondakin gabeko odola.
- **Giltzurrun-arteriak:** hondakinez betetako odola garraiatzen du giltzurrunetaraino.
- **Ureterrak:** Bi hodi dira, bana giltzurrun bakoitzeko. Giltzurrun-pelbisetik irten eta maskurian amaitzen dira.
- **Maskuria:** Muskulu-poltsa bat da eta bertan metatzen da gernua gorputzetik kanporatu aurretik.

- **Uretra:** Gernua maskuritik kanpora garraiatzen duen hodia da. Gizonezkoen uretrak 15 cm ditu eta zakilaren barrualdean dago. Emakumezkoena, berriz, 6 cm baino ez ditu.

- Iraitz aparatuaren fisiologia:

- **Gernuaren osaketa:** Gernua hiru prozesuren bidez eratzen da: **iragazketa**, **birxurgatzea** eta tubuluaren **jarioa**. Iraizketa glomeruluetan gertatzen da, birxurgatzea eta jarioa, berriz, tubuluetan gertatzen dira. Glomeruluetako irazketa, glomeruluko kapilarrek eta Bowmanen kapsularen paretak bat egiten duten gunean gertatzen da. Odola giltzurrun arterietatik iristen da giltzurrunetara; arteria horiek arteria adarkatuak dira eta adakartze horren bidez arteriola aferenteak eratzen dituzte. Arteriola aferenteek glomeruluko kapilarretara eramaten dute odola, eta arteriola eferentetik ateratzen da gero. Plasma kapilarren paretak eta bowman-en kapsula pasatzen du. Gero sustantzia gehienak, erabilgarriak direnak, (glukosa, bitaminak, gatz mineralak, eta abar) odolera itzultzen dira. Gernua, azkenik, ura eta disolbatutako gatzez osatua dago batez ere.

- Iraitz aparatuaren gaixotasunak:

- Glomerulonefritisa: Glomeruluko kapilarren hantura gertatzen da.
- Sindrome nefritikoa: Txizarekin proteinak doaz.
- Giltzurrun-gutxitasun kronikoa: Glomeruluetako iragazteko gaitasuna progresiboki galdu egiten da. Ez da txizarik egiten eta metabolismo zelularraren hondakinen kontzentrazioa handitzen da odolean.

3.- UNITATE DIDAKTIKOA

NOVAKek gidatu zuen "Project LEAP"-n heziketaren jardueren antolaketa zehatz bat proposatu zuen, bertan heziketa hiru faseetan garatzen zuen: sarrera, lantze fasea eta laburpen fasea. Lehenengoan, instrukzioan landu nahi den kontzeptu eta proposizio nagusiak aurkezten dira. Bigarren fasean, kontzeptu inklusiboenarekiko adierazgarriak diren beste kontzeptu inklusoreen mailakaturiko desberdintzapenak eta errekontziliazioak identifikatu eta garatuko dira. Azkenean, lantze faseetan jasotako informazioa biltzea, erlazionatzea eta aplikatzea bultzatuko duen jarduera sorta egiten da.

Ikaskuntzaren garapena ikuspuntu konstruktibista batetik antolatzeak, ikasleek beren ideiak adierazteko eta elkartrukatzeko uneak, ezagutza berriak eraikitzeke eta hauek aplikatzeko eta haien ikaskuntzaz jabetzeko aukera izan ditzaten bidea eman behar du. Segidak irekia eta dinamikoa izan behar du, eta maiz fase batetik besterako iragaitea ez da erraz hautematen. Zeren, gelako errealitateak, irakasleak aurretik zehaztutako jarraibideen gainetik egon behar du. Beraz, ikaskuntza segidak ez du zertan lineala izan behar.

Helburuak:

- Digestio-aparatuaren eta arnas aparatuaren anatomiaren berri izatea, eta aparatu horietako organoek betetzen dituzten funtzioak aztertzea.
- Organismoak erabiltzen dituen arte, elikagaiak izaten duten eraldaketa-prozesua ulertzea.
- Arnas mugimenduak lotzea haiekin batera gertatzen diren fenomenoekin.
- Biriketan eta ehunetan gertatzen den gas-trukea ulertzea.
- Digestio-aparatuko eta arnas aparatuko organoen gaixotasun nagusien berri izatea.
- Ohitura osasungarriei heldzeak eta digestio aparatuari eta arnas aparatuari kalte egiten dioten ohiturak saihesteak duen garrantzia handiaz jabetzea.
- Tabakoa kontsumitzeak biriketan dituen ondorioak ulertzea.
- Barne-ingurunearen funtzioa eta garrantzia ulertzea.
- Zirkulazio-sistemaren ezaugarriak ikastea, bai eta sistema horren osagai nagusiak ere.
- Odolaren osagai nagusiak eta bakoitzak betetzen duen funtzioa identifikatzea.
- Bihotzaren egituraren eta funtzionamenduaren berri izatea.
- Odolak bihotzean zer bide egiten duen aztertzea.
- Giza irazketan parte hartzen duten organo guztiak identifikatzea.
- Giltzurrunaren egituraren eta funtzionamenduaren berri izatea.
- Zirkulazio- eta iraitz-aparatuarentako aztura osasungarriak hartzearen garrantziaz jabetzea.

3.1.- SARRERA

Ikasleen gaiarekiko interesak pizten saiatzeko erabili dezakete irakasleek sarrera. Aldi berean, ikasleek bere ideiak azaldu eta argitzeko, eta klase-kideekin trukatzeko ere baliagarria da. Horrela, haien arteko bateragarritasunak eta desadostasunak sumatzeko aukera izango dute. Beraz, motibatuzko, ideiak esplizituak egiteko, ... eta horretaz gain, ikasleak, ikasiko dituzten edukiei buruz orientatzea izango da unitatearen sarrera.

- 1. JARDUERA: Ikasleek banaka egingo dute lan. Irakasleak emango dien txostena betetzen (B Eranskina). Bertan marrazkiak eta galderak daude eta ikasleek gaiari buruz alde aurretik dakite ateratzeko balioko du. Banaka egitea ikasle guztien iritziak izateko da, klasean denon artean eginda ikasle gutxi batzuen iritzi jasotzea baino ez litzatekeelako posible izango eta ateratako emaitzak ez du zergatik klase osoaren ordezkagarri izan behar. Ikasleen erantzunak jaso ondoren, irakasleak materiala ikasleei bueltatuko die, bere koadernoan gorde eta ikasgaiaren amaieran berriro materiala berreskuratuzko. Ikasleek banaka lan egin ostean denon artean klasean komentatuko da. Ikasleak gaiaren ikasketarekin animatu daitezten. Izan dituzte akats edo ideia alternatiboak ez dira zuzenduko.

3.2.- LANTZE FASEA

Fase hau, gatazka kognitibo egoerak bultzatzeko balio du. Baita aurre-ezagutzen zabalkuntza, berregituraketa edo ordezkatzeko bidez ikaskuntzen eraikuntza errazteko ere.

3.2.1.- 1. LANKETA (METABOLISMO ZELULARRA)

- 1. JARDUERA: Metabolismo zelularra azalduko da arbelean zelularen marrazki bat oinarri hartuta. Bertan ematen diren erreakzio kimiko konkretu baten adibidea jarritz.

- 2. JARDUERA: Zeluletara zer sartu behar den ikasleek jabetzeko jarduera. Irakasleek irakasleak emandako fotokopia (C Eranskina) landuko dute, ikasleek entzimen funtzioarekin eta digestio kimikoarekin lehenengo harremana izan dezaten. Jarduera honek aurretik ikasitako gaia, elikagaiak eta mantenugaiak, digestio aparatuen anatomia eta fisiologia lotzeko erabiliko da.

2. LANKETA (DIGESTIO APARATUKO ANATOMIA)

- 1. JARDUERA: www.zigotebody.com web orrialdea landu, talde handian, digestio aparatuko atal desberdinen ikerketa atal bakoitzeko bereizgarritasunei erreparatuz. Ondoren ikasleek atal bakoitzaren marrazkia egingo dute izenak jarritz. Materiala: Kontsultarako liburu eta dokumentuak (digestio aparatuko alderdi anatomikoak), ordenagailua eta proiektorea.

- 2. JARDUERA: Irakaslearen azalpenak

(digestio aparatuen higiena, hortzak zaintzearekin zerbait landu)

3. LANKETA (DIGESTIO APARATUAREN FISILOGIA)

- 1. JARDUERA: Ikerketa zientifikoa; Amilasaren funtzioa eta bere presentzia listuan ikertu eta ulertzea. Laborategiko praktika. Materiala: laborategiko gidoia (D Eranskina)

- 2. JARDUERA: Entzimetan apur bat gehiago sakontzea. Digestio mekanikoa eta kimikoa ikastea.

4. LANKETA (HESTE BILOAK)

- 1. JARDUERA: Heste biloen marrazkia aztertu eta azaltzea. Bertan gertatzen den xurgapena zergatik gertatzen den ulertu. Zirkulazio sistemarekin lotura.

5. LANKETA (DIGESTIO APARATUAREN GAIXOTASUNAK)

- 1. JARDUERA: Zenbait gaixotasunen inguruko informazio bilatuko dute ikasleek, etxean. Klasean informazioa elkartrukatu eta eztabaidatuko da.

6. LANKETA (ARNAS APARATUAREN ANATOMIA)

- 1. JARDUERA: Talde lana, " ikerketa zientifikoa". Irakasleak emandako materiala (E Eranskina) landuko dute arnas aparatuen anatomia aztertzeko. Testua irakurri eta galderak erantzun. Materiala: Ikasleentzako fotokopiak, koloretako margo eta klarionak, testu liburua.

- 2. JARDUERA: Arnas aparatuen anatomiar buruz ikasitako aplikatzeko laborategiko praktika. Arkumeen arnas aparatuen arakatuak dituzte ikasleek taldeka. Harategian zirkulazio aparatuen gehi bihotzak lortu. Praktika hau zirkulazio aparatuen ikasketarekin batera egingo da.

7. LANKETA (ARNAS APARATUAREN FISILOGIA)

- 1. JARDUERA: Arnasa hartu eta botatzearen mugimendua azaltzen duen maketak egitea. Ikasleek taldeka egingo dute. Horretarako irakasleak astebete lehenago taldeetako ikasle bakoitzari ekarri behar duen materiala zein den esango dio. Taldeak ebaluatuko du bakoitzak ekarri behar zuena ekarri duen eta denek parte hartu duten maketaren lanean. Erabili behar dituzten materialak mugatuta ikasleek taldeka pentsatu beharko dute eta informazioa bilatu beharko dute kutxa torazikoaren maketa nola egin. Maketa egin ostean gainerako klase-kideei arnas mugimenduak nola egiten diren azaldu beharko dio aukeratutako taldearen bozeramaileak. Ikasle bakoitzak bere lan koadernoan maketaren marrazkia egin beharko du arnas mugimenduak nola egiten diren azalduz. Materiala: freskagarri botila handiak, plastilina, latexeko eskularruak, puxikak, pajitak, artaziak, zerrako labana eta zelo-papera.

8. LANKETA (BIRIKA ALBEOLOAK ETA KAPILARRAK)

- 1. JARDUERA: Gas trukearen eta difusioaren azalpena, albeoloak eta kapilarrak duten erlazioaren azalpena. Marrazkia egingo dute ikasleek albeoloa eta kapilarra nolakoak diren azalduz eta gas trukea nola eta zergatik egiten den azalduko dute.

9. LANKETA (ARNAS APARATUKO GAIXOTASUNAK)

- 1. JARDUERA:

- 1. JARDUERA: Tabakoaren kontrako kanpaina diseinatuko dute ikasleek taldeka. Eza zaie mugatuko, kartel bat egin dezakete kamerarekin iragarki bat grabatu, ... Behar badute ideiak emango zaizkie. Gero gainontzeko ikasleen aurrean bere kanpaina azaldu eta defendatu egingo dute.

10. LANKETA (GORPUTZEKO LIKIDOAK)

- 1. JARDUERA: Marrazkiaren azterketa klasean guztion artean, irakaslearen azalpenak.

- 2. JARDUERA: Zientzia.net-eko artikulua irakurri (F Eranskina)

- 3. JARDUERA: Odolaren inguruko bideoa ikusi eta fitxa bete (G Eranskina). Ondoren klasean denon artean zuzendu. Materiala; ordenagailua eta proiektorea, odolaren bideoa, ikasleek betetzeko fitxa, koloretako margo eta klarionak, testu-liburua.

- 4. JARDUERA: Ikasleek barne inguruneen kontzeptu mapa bat egitea.

11. LANKETA (ODOL ZIRKULAZIO SISTEMA)

- 1. JARDUERA: Sistemaren azterketa orokorra, marrazkiaz eta irakaslearen azalpenaz lagunduta.

- 2. JARDUERA: Laborategiko praktika bihotzaren anatomia ikasteko. Beharrezko materiala, txerri bihotzak eta txostena (H Eranskina). Laborategiko jardueraren ostean auto-ebaluaketa eta koebaluaketa egin beharko dute (I Eranskina)

- 3. JARDUERA: Bihotzaren mugimenduak ikasi, elektrokardiogramak eta bihotz taupadak aztertu. Ikasleek taldeka lan egingo dute irakasleak emandako materialekin.

Irakasleak ere beharrezkoa ikusten duenean azalpenak emango ditu. Materialak: Ordenagailu eta proiektorea, fonendoskopioa, elektrokardiogramen irudiak, liburuak, testu-liburuak, ingeleseko hiztegia, http://www.bioygeo.info/Animaciones/Ciclo_cardiaco.swf.

12. LANKETA (LINFIA ZIRKULAZIO SISTEMA)

- 1. JARDUERA: Linfa zirkulazioren ikasketa, irakaslearen azalpena.

13. LANKETA (IRAITZ APARATUAREN ANATOMIA)

14. LANKETA (GILTZURRUNEN ANATOMIA)

15. LANKETA (GERNUAREN OSAKETA)

3.3.- LABURPEN FASEA

Ikaskuntza berriak finkatzeko eta egoera berrietan ezarriz, beraien esanahia handitzeko balio du fase honek. Baita, ikasle batzuek ikasteko izan ditzaketen trabak ezagutu eta arreta jartzeko ere.

- 1) Digestio aparatuaren ondoren ikasleei arrazoitzeko ariketa (galdera) bat proposatuko zaie. Banaka bere koadernoan erantzun beharko dute. Galdera: Zer gertatuko litzaioke pertsona bati mantenugairik xurgatuko ez balu? Galdera erantzun arrazoiak emanez.
- 2) Linfa zirkulazio sistema jorratu ondoren, aurreko lanketa guztiak osatzeko ariketa (J Eranskina) egingo dute ikasleek banaka. Irakasleak ikasleek egindakoa ikusiko du, egon izan diren oztopoak ikusi eta behar izanez gero traba horiek gainditzeko baliabideak jartzeko.

3.4.- ERREGULAZIOA

Aukera batzuk:

- Marraztu heste-biloak eta adierazi, behin elikagaien digestio bukatu denean, zein sustantzia xurgatzen diren.
- Nutrizio prozesuekin erlazionatutako zein sustantzia garraiatzen ditu odolak? Azaldu non hartzen eta nora ematen dituen eta garraio hau zergatik den beharrezkoa.

4.- ONDORIOAK

Giza nutrizioaren inguruko unitate didaktikoa diseinu bat baino ez da, hau da, ez dut klasean osorik inplementatzeko aukerarik izan. Proposamenean agertzen diren jardueretako batzuk baino ez ditut praktikan jarri. Honen arrazoiak, praktikak egin nituen zentroaren programazio itxia eta, batez ere, denbora falta izan da. Gainera, heldu nintzenerako digestio aparatua lantzeko proposamen bat pentsatua zuen irakasleak, eta aipatu dudan bezala giza nutrizioaren ikaskuntza era sistemikoan jorratzea da egokiena, eta ez aparatu bakoitza modu independentean.

Modulua implementatu ahal izateko, mintegi guztia proposamenarekin ados egotea izango zen onena, batez ere 3. DBHko klasetan irakasle desberdinak dauden ikastetxe batez hitz egiten badugu. Zeren, unitateari ez zaio denbora jakin bat esleitzen, baizik eta ikasleak izango ziren bere ikaskuntzaren erritmoa markatuko zutenak. Gaur egungo baldintzak kontutan harturik, ikasgaia guztia ikasleek markatutako erritmoan lan egitea oso zaila denez, gai konkretu honi "giza nutrizioa" arreta berezia jartzea izango zen nire proposamena, horretarako mintegiaren erabakia bateratua izan beharko zen. Gainera, laborategiko jarduerak egiteko laborategi prestatua egotea ezinbestekoa da, eta klase horiei bi irakasle esleitzea oso gomendagarria dela deritzot.

Bestalde, ezagutza zientifikoak eta bere garapen historikoa, Curriculuma eta ikasleen ikasteko aukerak ezagututa, bai bere garapen kognitiboari eta bai aurre-ezagutzei erreparatuta, egindako unitate didaktikoa izanik, plangintza egokia egiteko aukera izan da. Zeren, curriculumari bakarrik begiratzen badiogu, oso gai erraza dela ematen du, baina ikertzen hasita, ikasleek oztopo ugari topatu ditzaketela ohartzen gara. Oztopo horietaz konturatzeak ikasleek dituzten trabei aurre egiten laguntzea ekarriko du. Baita, ikasleei aurkezten zaien materiala gardena izateak eta ikaskuntzaren inklusiboenak diren kontzeptuak seinalatzeak. Gainera, arazoak gertatu bezain laster antzematea posible izango da, bai prestakuntza-ebaluaketan informazioa jarrian hartzen delako eta baita ikasleek izan dezaketen akatsak aurretik ikertuak ditugulako. Honek emandako laguntza eraginkorragoa izatea ekartzen du, ikasleek modu errazago eta eraginkorrago batean beraien zailtasunak gaindituko dituztelarik.

Honek, giza nutrizioaren ikaskuntza esanguratsuago bat ekarriko du (Banet,E. 1996, 1997, 1999, 2001, 2008; Nuñez, F. 1996, 1997) eta sarrerako hipotesian aipatzen dudana bezala, Ausubel-Novak-Gowin-en marko teorikoan kokatuz eta berarekin koherenteak diren gelako jarduerak diseinatzerakoan eta gauzatzerakoan, ikasleek esanguratsuagoa den ikaskuntzaren islak izango dituela, ikaskuntza memoristikotik aldentzeko aukerak izango dutela, eta beraien osasunaren aurrean jarrera sentsudunagoak agertuko dituztela, hau da, kaltegarriak diren ohituren menpe ez erortzeko jokabideak. Gainera, ikuspuntu konstruktibista batetik diseinatutako jarduerak, ikasleak zientziara hurbiltzen lagunduko du, haiek ere zientzia egiten dutela jabetuko dira, ikerlari lanean ibiliko direlako, eta honek zientziarekiko interesa piztea ekarri dezake.

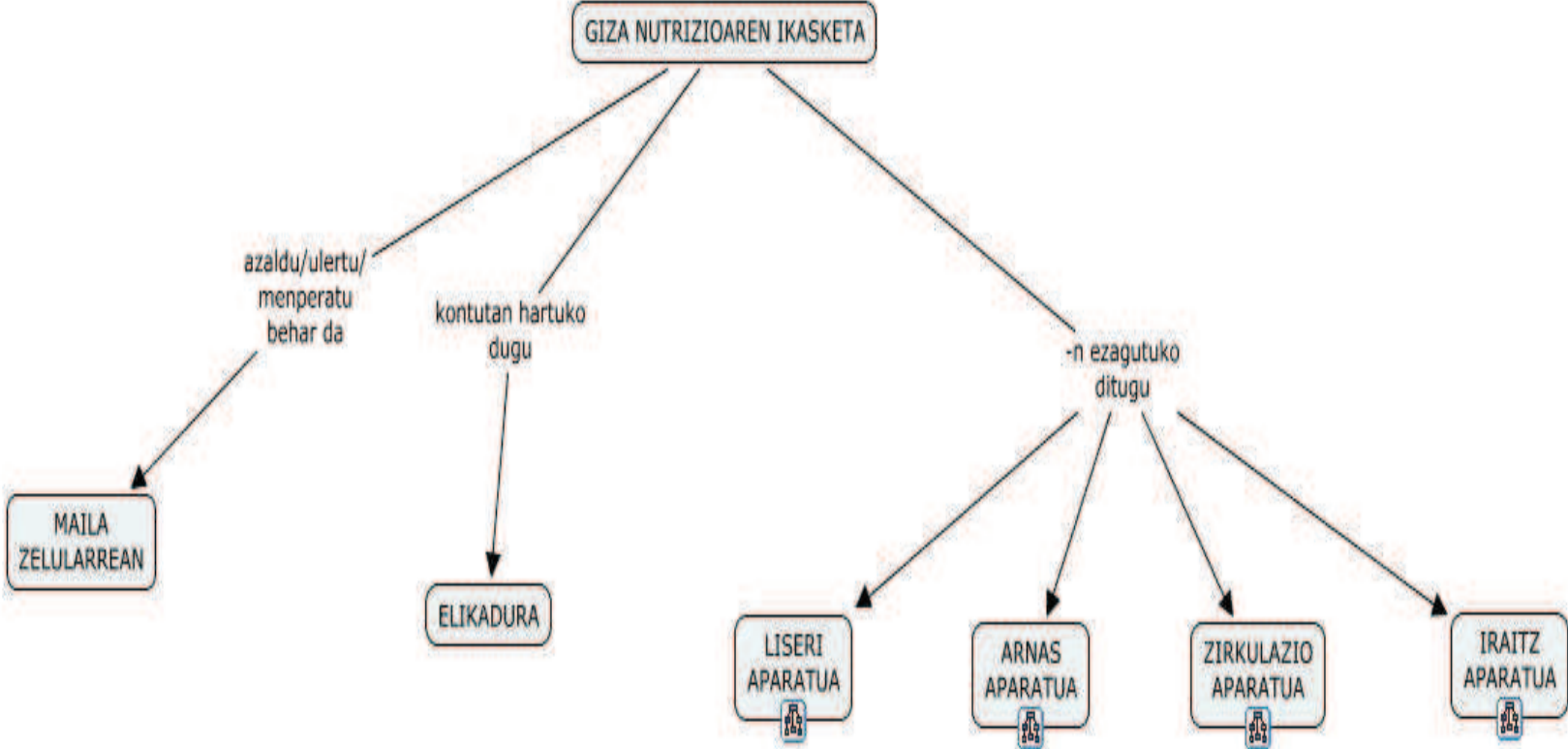
Azken batean, proposamen didaktikoaren helburua gehienetan gehiegi zehaztua dagoen ikasle/irakasleen rola eraldatzea, ikasleek beraien bere ezagutzak eraiki ditzaten, eta ikaskuntza memoristikotik aldentzea da.

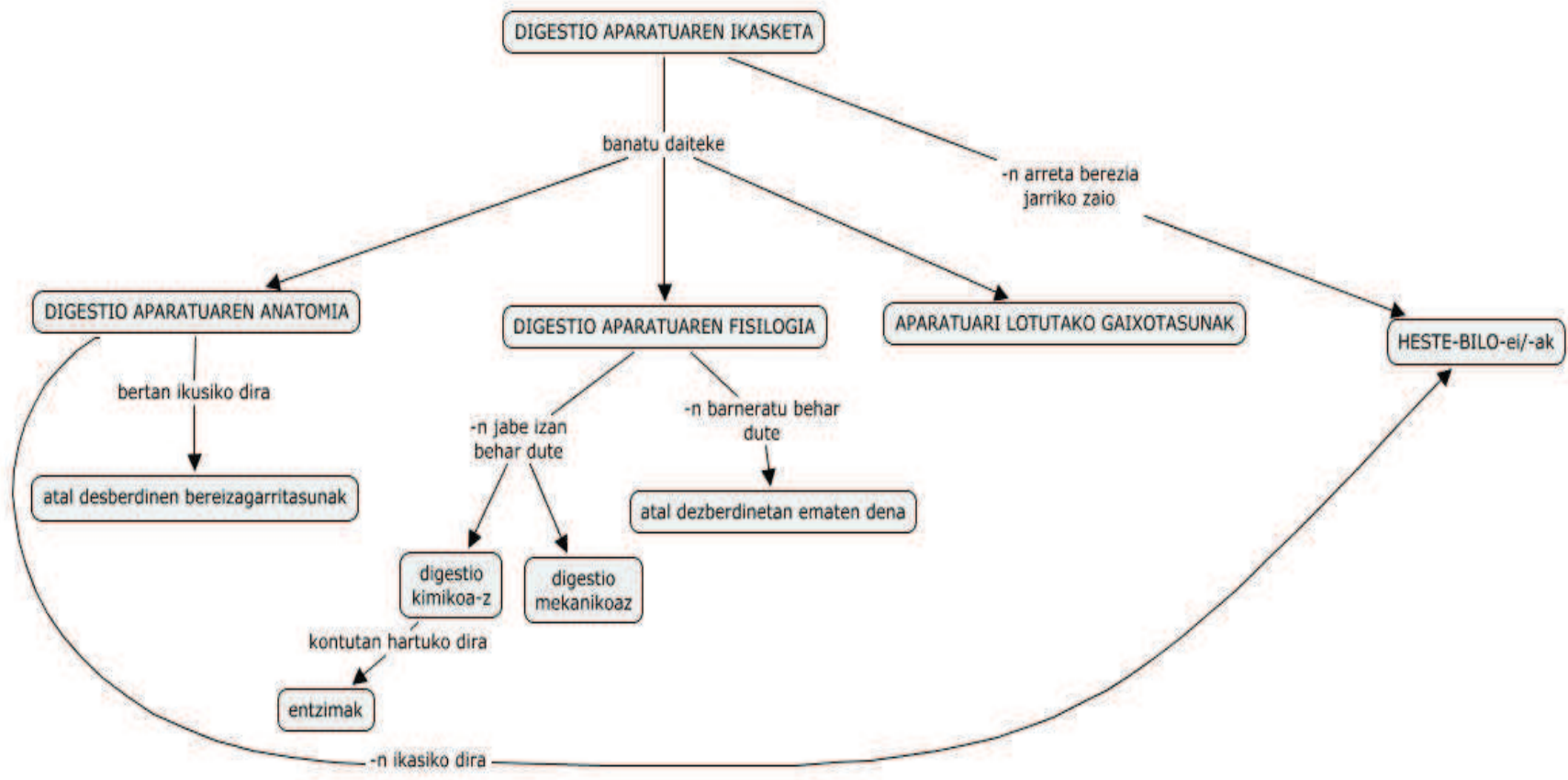
5.- BIBLIOGRAFIA

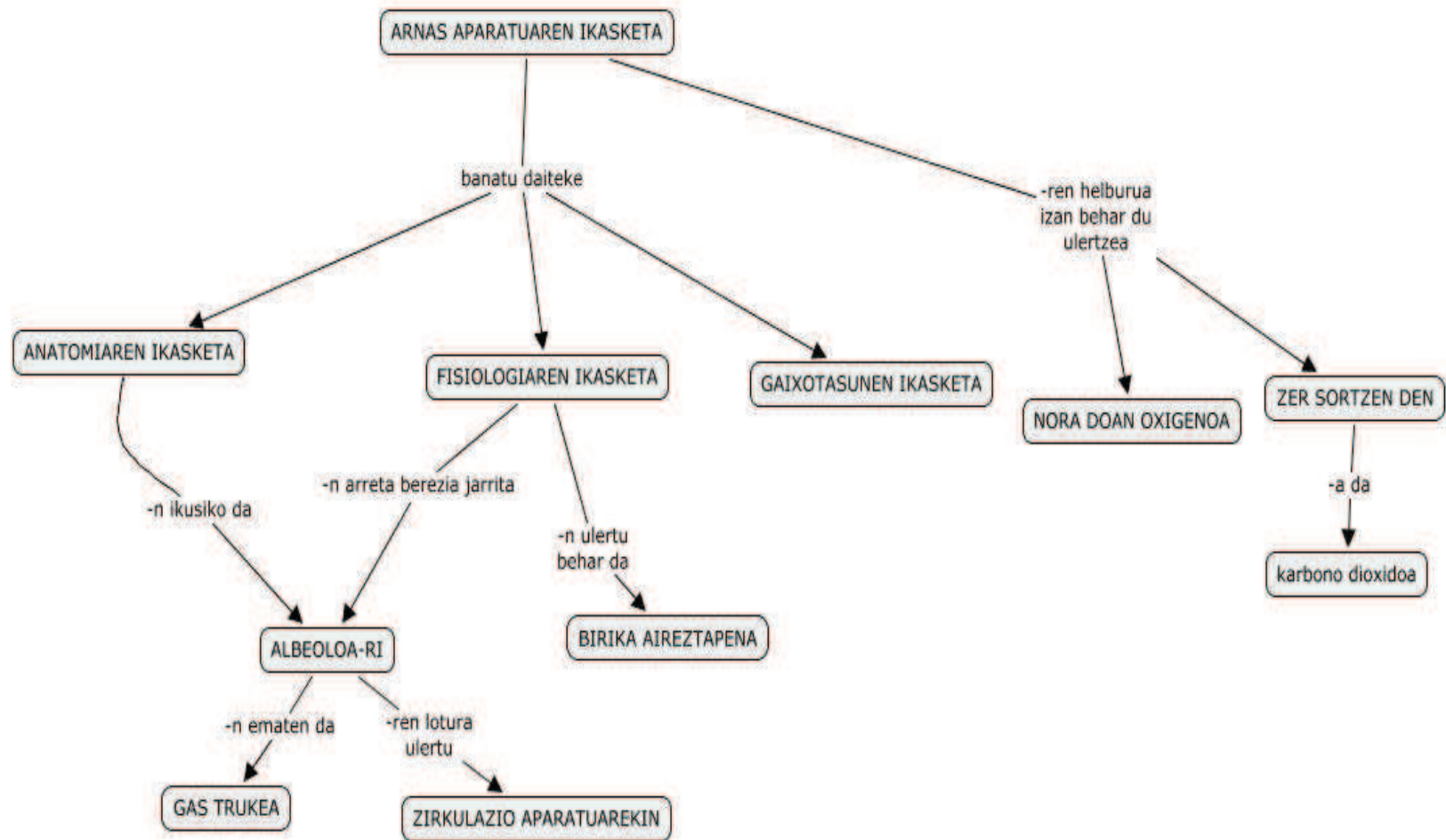
- Hoffman, L; Paris, S. eta Hall, E. (1996) *Psicología del Desarrollo Hoy* (2. Kapitulu). Madrid: McGraw-Hill.
- Gonzalez, F.M. eta Novak J. D. (1996) *Aprendizaje Significativo: Técnicas y Aplicaciones*. Madrid. Ediciones pedagógicas S.A.
- Banet Hernández, E. (2001) *Los procesos de nutrición humana*. Madrid. Síntesis S.A.
- DeL Carmen, L. (Koord.) (1997) *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona. Ed. Horsori.
- Tresguerres, J. A; Villanua M.A. eta López-Calderón, A. (2009) *Anatomía y fisiología del cuerpo humano*. Madrid. McGraw-Hill España
- Escuredo Rodríguez, B; Sánchez Segura, J. M. eta Borrás Pérez, F. X. (2002) *Estructura y función del cuerpo humano* (2a. ed.). Madrid. McGraw-Hill España
- Banet, E. (2008). *Obstáculos y alternativas para que los estudiantes de educación secundaria comprendan los procesos de nutrición*. Alambique, Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales, 58, pp.34-55.
- Cañal, P. (2008). *El cuerpo humano: una perspectiva sistémica*. Alambique, Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales, 58, pp.8-22.
- Izquierdo M. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: Fundamentos epistemológicos*. Alcoy. Marfil S.A. pp. 35-64.
- Cañas, Alberto J., Ford, Kenneth M, Novak, Joseph D., Hayes, Patrick, Reichherzer, Thomas R. and Suri, Niranjana (2001). *Online Concept Maps: Enhancing collaborative learning by using technology with concept maps*. The Science Teacher, 68(2):49-51, April.
- Web orrialdeak:
 - o <http://www.zygotebody.com/>
 - o http://www.bioygeo.info/Animaciones/Ciclo_cardiaco.swf
 - o Zientzia.net
 - o recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/
 - o <https://alaitznatura.wikispaces.com/>

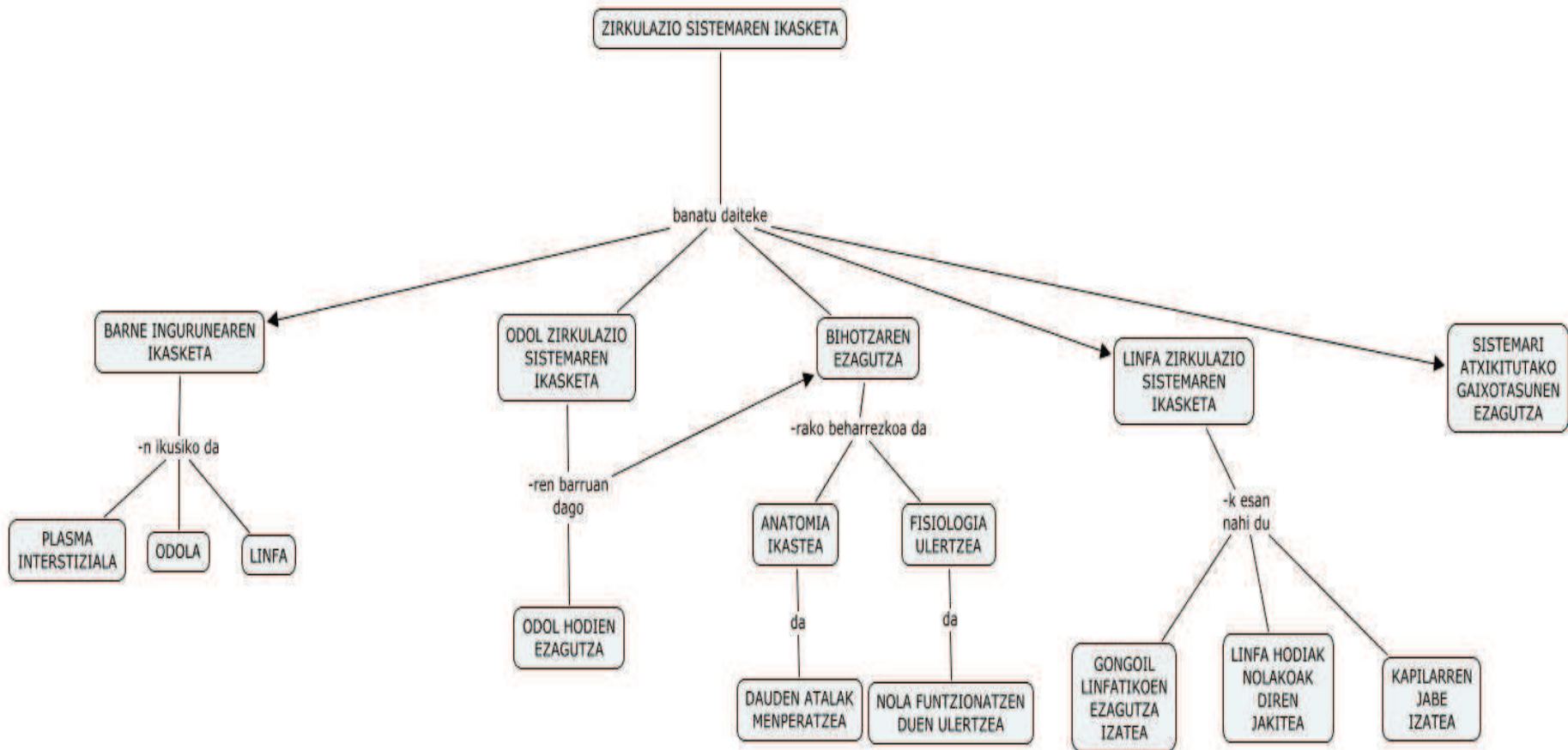
6.- ERANSKINAK

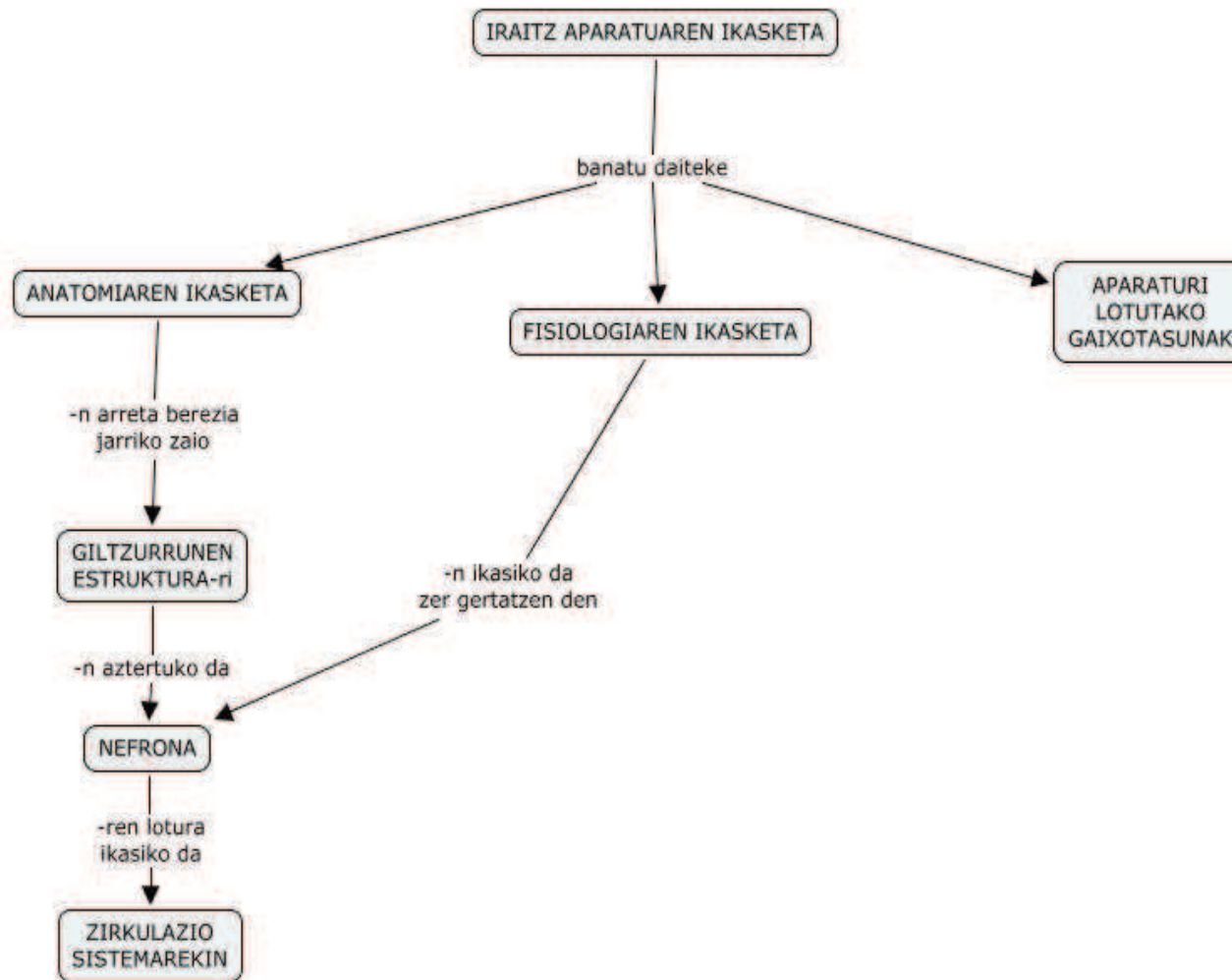
A ERANSKINA











B ERANSKINA:

Beheko marrazkietan giza gorputzean parte hartzen duten hainbat egituren marrazkiak ikusten dituzu:



Erantzun ondoko galderi:

Zeintzuk daude zelulaz osatuak?

Zeintzuk behar dute oxigenoa haien funtzioak betetzeko?

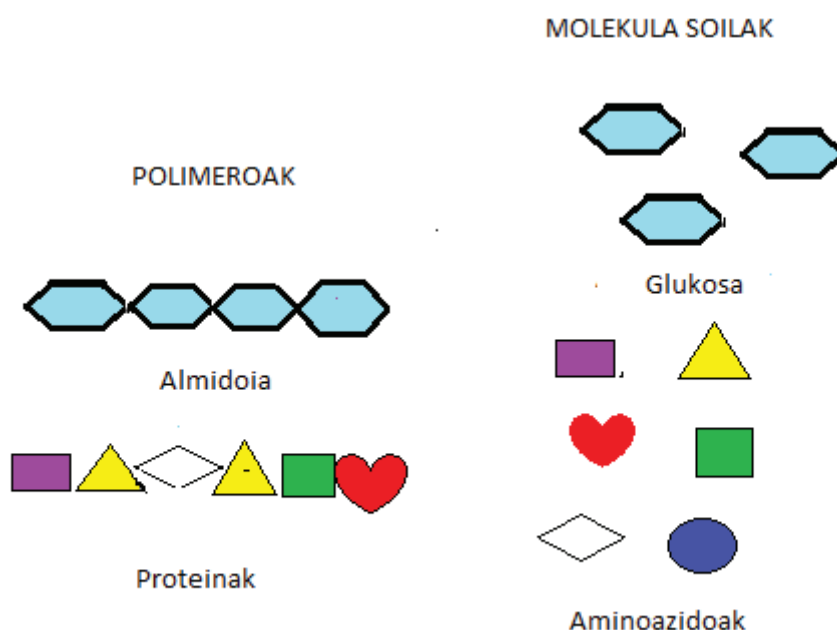
Zeintzuk behar dituzte proteinak eta bitaminak bere funtzioak betetzeko? Eta glukosa?

Zeintzuk sortzen dituzte hondakinak?

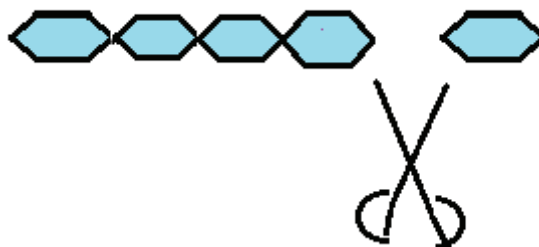
C ERANSKINA

ZELULEK BEHAR DUTENA:

Zelulek ikusi dugun bezala, bere metabolismorako, eta horren ondorioz energia eta gorputzak behar dituen beste erako molekula sortzeko, molekula sinpleak behar dituzte (monomeroak). Naturan, ordea, molekula hauek oso eskasak dira eta molekula handiak (polimeroak) osatuz agertzen dira normalean. Molekula handia hauek ezin dituzte zelulen mintzak pasa, horregatik soilago egin behar dira. Eginkizun horretaz digestio aparatua arduratzen da.



Digestioan, ekintza mekanikoak ematen dira eta baita kimikoak. Digestio kimikoan entzimek polimeroak osatzen dituzten monomeroen arteko loturak apurtzen dituzte (artazi batzuekin alderatu ditzakegu). Mota askoko entzimak daude eta bakoitza polimero bat degradatzeaz arduratzen da. Almidoian amilasak eragiten du, lipidoetan lipasak eta proteinetan proteasak.



D ERANSKINA

LABORATEGIKO PRAKTIKA:

GURE LISTUAN DIGESTIO KIMIKOA HASTEN DUEN ENTZIMARIK AL DAGO?

SARRERA:

Beste egunean entzimen inguruan hitz egiten egon ginen, molekula konplexuak (polimeroak) molekula soilagotan eraldatzen zituztenak. Entzima horiek digestio urinetan egoten dira.

HELBURUA:

Listuan entzimarik dagoen konprobatzea, adibidez amilasa.

AURREAUSNARKETA:

Lanean hasi baino lehen, apur bat pentsa dezagun. Horretarako ondorengo galderak taldekide guztion artean eztabaidatu. Zein polimeroengan eragiten zuen amilasak? Zein monomeroz dago osatuta polimero hori? Ezagutzen al duzue polimero horretan aberatsa den elikagairik? (Beharrezkoa ikusten baduzue egin marrazkiak)

OINARRI TEORIKOA:

Digestioak zati mekanikoa du, zeinetan elikagaiak apurtu egiten diren eta zati kimikoa, zeinetan elikagaiak eraldatu egiten diren. Molekula handiak molekula sinpleagoetan eraldatzen dira.

Almidoia molekula konplexua da eta lugolarekin erreakzionatu egiten du eta kolore urdina hartzen du. Beste sustantzia batzuekin, adibidez maltosaren, ez du erreakzionatzen.

MATERIALAK:

- | | | |
|-----------------------------|---|------------|
| - Berogailua | - Bureta | - Almidoia |
| - Ura | - Saiodiak | - Pipetak |
| - Lugola (Ioduro potasikoa) | - Prezipitatu-ontziak (handia eta txikiak) | |
| - Laborategiko pintzak | - Termometroa | |

PROZEDURA:

- 1.- Prezipitatu-ontzi txikian almidoia eta ura nahastu, koilarakada bat almidoi eta hamar bat ml ur. Hau da, disoluzio bat egin.
- 2.- Hartu bi saiodi eta disoluzio bota.

3.- Bietako batean listu apur bat bota, bestean ez. Listurik ez duenari 0 deituko diogu, eta listua duenari 1. (Zergatik uste duzu bi saiodi erabiltzen ditugula, bata listuarekin eta bestea gabe?)

4.- Saiodi guztietan Lugola bota, 3 bat tanta saiodi baloitzean.

5.- Saiodiak ondo nahastu.

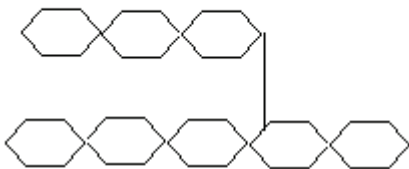
6.- Bainu-marian jarri, termometroa barruan dagoela (t^{a} k 37°C inguruan egon behar du)

7.- Beha ezazu gertatzen dena.

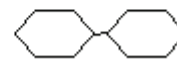
ONDORIOAK:

- Zer gertatu da? Zergatik? Zein izan da zuen hasierako hipotesia? Bete da?

INFORMAZIO GEHIGARRIA:



ALMIDOIA



MALTOSA

E ERANSKINA

IKERKETA ZIENTIFIKOA:

-Arnas aparatua ikasteko tabakoaren sustantzia baten ibilbidea jarraituko dugu. Horretarako hainbat material erabiliko ditugu. Hasteko ondoko testu zientifikoa irakurri:

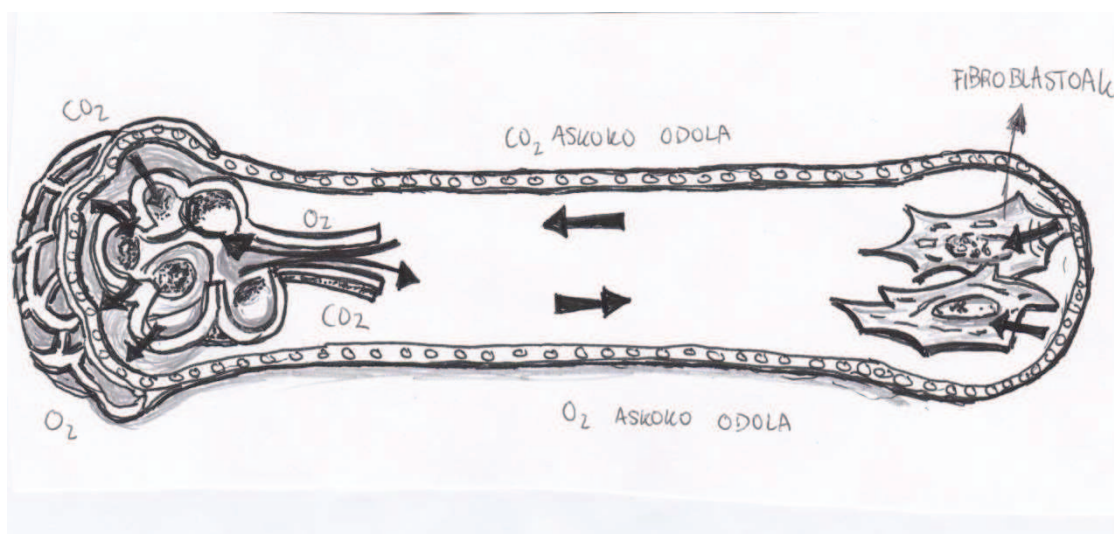
“Tabakoak, beste hainbat ondorio kaltegarriren artean, larruazalaren hidratazioa murriztu egiten du. Gainera fibroblastoak gutxitzen ditu, nikotinak eragiten die negatiboki zelula hauei. Fibroblastoak (ikusitako beheko marrazkia) ehun konjuntiboaren zelulak dira. Ehun konjuntiboa beste ehun batzuen artean egoten da, bertako zelulak bata besteari lotzeko. Larruazalean dermisean dago ehun konjuntiboa (dermisa epidermisaren azpian egoten da. Ikusi 12. Orrialdeko marrazkia). Fibroblastoek kolagenoa (proteina bat) sintetizatzen dute. Kolagenoak larruazalari duen elastikotasuna eta trinkotasuna ematen dio.”

- Margotu CO₂ askoko odola kolore morez, O₂ askokoa gorri biziz, CO₂-aren geziak kolore berdez eta O₂-arenak horiz. Marrazkia arretaz aztertu.

- Testua irakurri ostean badakigu tabakoaren nikotina larruazaleko zelula batzuetara heltzen dela. Nola egiten du? Nikotinaren ibilbidea jarraituko dugu arnas aparatuan zehar. Idatzi nondik doan. Nola pasatzen duen leku batzuetatik bestera. Zeluletara heltzeko beste aparatua batera pasa behar da, zein? Nola egiten du? (zein prozesu)

Ibilbidea egiteko beheko marrazkia eta testu-liburua dituzu.

Behar den bakoitzean ulertzen ez duzuenak galdetu.



Egarriaren abisua

2007/05/01 Lakar Iraizoz, Oihane - Elhuyar Zientzia **Iturria: Elhuyar aldizkaria**

Janari gaziren bat jaten dugunean, eguzkipean izerditan blai egon garenean, kirol-saio bat egin dugunean... gure gorputzak ura eskatzen digu, egarria dugu. Egardia ura edatera bultzatzen gaituen sentsazioa da.

Giza gorputzaren % 60-65 ura da. Erdia baino gehiago, beraz. Proporzioa handia da, ur horretan gertatzen direlako bizitzeko beharrezkoak diren funtzio fisiologikoak. Gizakiarentzat ezinbestekoa da uraren proporzio hori mantentzea, funtzio guztiak behar bezala bete daitezzen.

Funtzio horietako batzuen arduraren homeostasia mantentzea da, alegia, gorputzaren hainbat ezaugarri --hala nola tenperatura, gorputzeko konposatuen kontzentrazioa eta ur-kantitatea bera-- kanpo-aldaketekiko independente iraunaraztea. Zerbaitengatik gorputzak ura galdu, eta ondotik berreskuratzen ez badu, ongi funtzionatzeko arazoak izatera iritsi daiteke. Arazoak saihesteko, ura oreka-egoeran dituen balioetatik aldentzen hasten denean, alarma-seinalea pizten da: egardia sentitzen dugu, gorputzak ura behar duela adierazten duen sentsazioa.

Egardia baretzeko ura edaten dugu, baina edaten dugun unean ez dugu betetzen dugun ur-eskasia. Ura, lehenik, digestio-aparatuan aurrera doa hesteetaraino iritsi arte, eta han xurgatzean igarotzen da behar duen aldera: gorputzaren barne-ingurunera.

Gorputzaren funtzio guztiak betetzen diren zatia da barne-ingurunea. Digestio-aparatuarekin, eta, hori bezala, arnas eta iraitze-aparatuarekin, behar dituen eta behar ez dituen substantzien trukea egiten du, azken batean, aparatuok gorputza zeharkatzen duten hodi batzuk baitira, gorputzaren kanpo-ingurunea. Hain zuzen ere, hodi horien mintzak dira kanpo- eta barne-ingurunearen arteko muga.

Barne-inguruneak hiru konpartimentutan banatzen du ura: zelulen barruan, zelulen artean eta odol-hodien barruan. Hiru konpartimentuak elkarrekin komunikatuta daude, eta haien artean etengabe gertatzen dira uraren eta beharrezko solutuen trukeak. Urak du batetik bestera pasatzeko erraztasun handiena.

GALDERAK ERANTZUN:

- Zer da barne ingurunea?
- Hiru likidok osatzen barne ingurunea, zeintzuk?
- Zer da homeostasia?

G ERANSKINA

BIDEOA IKUSI ETA ERANTZUN GALDERAK:

- 1) Nolakoa da odola? Zenbat litro odol du gizaki heldu osasuntsu batek 37°C-ko temperaturan?
- 2) Zertaz osatua dago odola? Nolakoa da plasma? Nola deitzen da plasma fibrinogenoa (proteina bat da) ez duenean?
- 3) Hartu eritrozito edo globulu gorriei buruzko informazioa.
- 4) Hartu leukozitoei edo globulu zuriei buruzko informazioa.
- 5)) Hartu plaketei buruzko informazioa.
- 6) Zein odolaren funtzio agertzen dira bideoan. Zein beste funtzio ditu?

7) Beheko taula bete odol zelulei buruzko informazioarekin (bideoko informazioa eskasa da, falta dena liburutik hartu)

IZENA	MARRAZKIA	DESKRIBAPENA	FUNTZIOA

H ERANSKINA

BIHOTZAREN DISEKZIOA

SARRERA:

Bihotza odola giza gorputzaren atal guztietarantz ponpatzen duen organoa da. Toraxaren erdialdean dago kokatua, birikien artean. Forma konikoa du. Bere paretak gihar-ehunez osatuta daude. Ehun horri miokardio deritzo, eta kanpoaldetik perikardioak babesten du. Perikardioa organo honen inguruan dagoen ehuna da. Bihotzak barrualdea bitan banatua du, ezkerraldea eta eskuinaldea; eta erdian pareta bat dago. Bi alde horietako bakoitza, era berean, bitan banatuta dago, bi barrunbe ezberdin bereizten direlarik: goikoa aurikula da eta behekoa bentrikulua. Bihotzaren ezker erdiak odol oxigenatua jasotzen du, odol hau birikietatik dator eta Aorta arteriatik gorputz osora ponpatzen du. Eskuin erdiak, aldiz, gorputz osotik CO₂z kargatutako odola jasotzen du eta Birika-arteriatik biriketara bidaltzen du. Odolak zein noranzkotan ibiltzen den balbulek mugatzen dute.

HELDURUAK:

- Bihotzaren diseekzioa egitea eta bere atalak ezagutzea.

OINARRI TEORIKOA:

Bihotza kanpotik eta barrutik arakatuko dugu, bere anatomiarri eta baita bere egitura desberdinei erreparatuz; bai barrunbeak, zein balbulak edota paretan lodiera.

Gogoratu ez garela harakinetara jolasten ari, baizik eta organo baten anatomia ikusteko diseekzio baten praktika zientifikoa egiten ari garela. Beraz, ezin da edozein modutan moztu eta jarraibideak zehatz-mehatz jarraitu behar dira.

Kontuz praktikaren hondakinekin. Ez bota ezer harraskatik bera eta soberakinak zaborretara botatzean kontua handia izan.

MATERIALA:

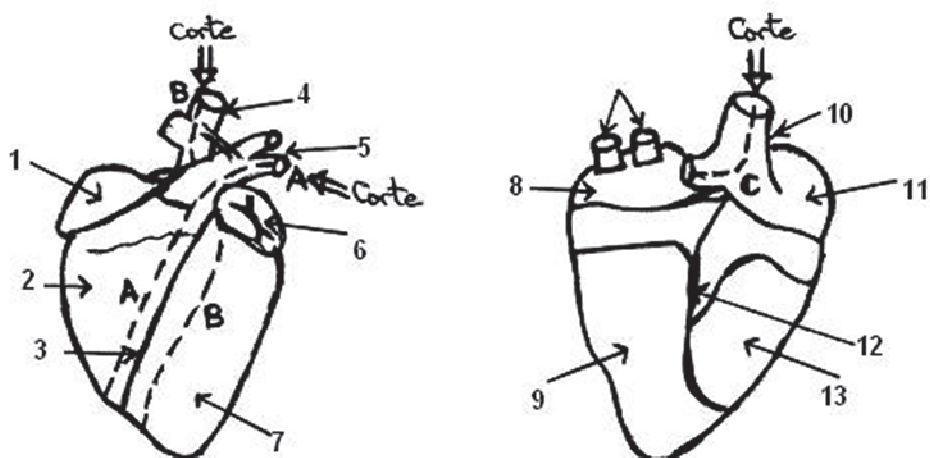
- Disekziorako ontzia edota erretilua
- Disekziorako materiala: pintzak, guraizeak, bisturia.
- Eskularruak (latex)
- Arkume edo antzeko animalia baten bihotza

METODOA ETA JARDUERAK:

Jarraitu praktikako gidoiak edota irakasleak emandako irizpideak zorrozki.

Praktikaren garapena:

Bihotzak izan dezakeen gantza garbitu. Jarri bihotza disezio ontziaren gainean, bihotzaren atzeko aldea ontzia ukitzen (alde zapala) eta aurrealdea gora (alde ganbila).



Artaziekin moztu A lerroa jarraituz, birika-arterian hasten da. Eskuineko bentrikulua behatu, arteriaren oinarrian balbula sigmoidea (edo semilunarra) ikus dezakezu. Eskuineko aurikula eta bentrikulua komunikatzen balbula trikuspidea ikus dezakezue.

Egin ezazu beste ebaketa bat B lerroa jarraituz, aorta arteriatik hasita. Ezkerreko bentrikuluaz jabetu zaitez. Aortaren oinarrian dauden balbula sigmoideak, arteria koronarioen irteerako zuloak eta balbula mitrala arakatu. Bi bentrikuluen paretan lodiera alderatu.

C lerroa jarraituz egin mozketa angeluar bat. Eskuineko aurikula ireki eta behatu aurikularen barne pareta.

EMAITZAK (galdetegia):

1.- Zein barrunbetara helduko zinateke hartz bat sartuko bazenu:

- aortatik:
- birika-arteriatik:
- birika-zainetatik:
- kaba zainetatik:

2.- Zergatik bentrikuluen paretak aurikulenak baino lodiagoak dira?

3.- Bentrikuluen artean zein da handiena? Zergatik?

4.- Zer desberdintasun dago balbula mitralaren eta trikuspidaren artean? (Lagundu zaituz marrazki batetaz)

I ERANSKINA

AUTOEBALUAKETA TXOSTENA:

	Guztia	Zerbait	Ezer ez
Ekarri behar nuena ekarri dut			
Erabilitakoa garbitu eta bere lekuan utzi dut			
	Beti	Batzuetan	Inoiz ez
Taldeko lanean parte hartu dut			
Ideiak eman ditut lana aurrera eramateko			
Nire taldekideen iritziak errespetatu ditut			

- Laborategiko praktikak:

- Ez dut praktika ulertu (bere helburua zein zen)
- Praktika zer edo zer ulertu dut, gauza batzuk bai beste batzuk ez.
- Dena ulertu dut.
- Dena ulertu dut eta nire gelakideei azaltzeko gai nahiz.

- Ariketak:

- Galderak ez ditut erantzun.
- Galderak erantzun ditu baina erantzundakoa ez dut ondo ulertzen.
- Galderak erantzun eta erantzundakoa ulertu dut.
- Dena ulertu dut eta nire gelakideei azaltzeko gai nahiz.

KOEBALUAKETA TXOSTENA:

1. Taldekidea: _____

	Guztia	Zerbait	Ezer ez
Ekarri behar nuena ekarri du			
Erabilitakoa garbitu eta bere lekuan utzi du			
	Beti	Batzuetan	Inoiz ez
Taldeko lanean parte hartu du			
Ideiak eman ditu lana aurrera eramateko			
Beste taldekideen iritziak errespetatu ditu			

2. Taldekidea: _____

	Guztia	Zerbait	Ezer ez
Ekarri behar nuena ekarri du			
Erabilitakoa garbitu eta bere lekuan utzi du			
	Beti	Batzuetan	Inoiz ez
Taldeko lanean parte hartu du			
Ideiak eman ditu lana aurrera eramateko			
Beste taldekideen iritziak errespetatu ditu			

3. Taldekidea: _____

	Guztia	Zerbait	Ezer ez
Ekarri behar nuena ekarri du			
Erabilitakoa garbitu eta bere lekuan utzi du			

	Beti	Batzuetan	Inoiz ez
Taldeko lanean parte hartu du			
Ideiak eman ditu lana aurrera eramateko			
Beste taldekideen iritziak errespetatu ditu			

4. Taldekidea: _____

	Guztia	Zerbait	Ezer ez
Ekarri behar nuena ekarri du			
Erabilitakoa garbitu eta bere lekuan utzi du			
	Beti	Batzuetan	Inoiz ez
Taldeko lanean parte hartu du			
Ideiak eman ditu lana aurrera eramateko			
Beste taldekideen iritziak errespetatu ditu			

J ERANSKINA:

ODOLAREN ZIRKULAZIOARI BURUZKO LEHENENGO BAIEZTAPENAK

Duela urte asko (K.o. II. mendean), Galenok, garaiko oso mediku ospetsuak, nutrizioaren prozesua azaltzeko teoria bat proposatu zuen. Teoria horretan zenbait alderdi azaltzen ziren, jarraian zerrendatzen ditugunak teoria horretako zenbait ideia dira:

- Odola gibelean egiten da, kiloa erabiliz (kiloa elikagaien digestioaren emaitza da). Kiloa digestio hoditik gibelera pasatzen da porta zainan zehar.
- Behin odola sortu denean (odol honek kolore iluna izango zuen), bihotzera doa lehenengo eskuineko bentrikulura eta gero ezkerrekora. Horretarako, bentrikuluen artean dagoen tabikea zeharkatu egiten du.
- Ezkerreko bentrikuluan, odola biriketatik datorren haizearekin nahastu egiten da. Haize honek, gorputza freskatzeko balio du.
- Haizearekin nahastu ostean, odolak kolore gorri bizia hartzen du eta ezkerreko bentrikulutik ateratzen da, gorputzeko organoetara joateko. Behin organoetan dagoela, odola arterietatik aterako ze hauei bizi indarra eta gorputzaren gaiak emateko.

Jarduera (talde lana):

- 1) Arretaz irakurri Galenoren teoriaren baieztapenak. Ondoren, zein punturekin zauden ados eta zeinekin ez idatzi.
- 2) Erantzun ondorengo galderak:
 - a. Nola sortzen da odola giza gorputzan?
 - b. Badago erlaziorik elikagaien eta odolaren eraketaren artean?
 - c. Nola pasatzen da odola eskuineko bentrikulutik ezkerreko bentrikulura?
 - d. Zein bide jarraitzen du ezkerreko bentrikulutik ateratzen den odolak?
 - e. Odola, bere ibilbidearen uneren batean kolorez aldatzen da?