

MUGIMENDUAREN SORRERAREN
IKASKUNTZA IKT ETA PROIEKTUAREN
BIDEZKO METODOLOGIAREN BITARTEZ



Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria

Egilea: Arantzazu iribertegui Iñurrieta

Tutorea: Arantzazu Guruceaga

LABURPENA

Giza gorputzaren ikaskuntza, eskolaratze maila guztietan agertzen den gaia da. Normala da, guretzat hain gertua eta garrantzitsua den zerbait curriculumean horren besteko presentzia edukitzea, baina zenbait ikerketek honen irakaskuntza-ikaskuntza prozesuetan arazoak daudela antzeman dute, ikasleek organismoen ikuspegi sistemikoa lortzeko arazoak topatzen dituztelako, hau azaltzeko erabiltzen den estrategia dela eta.

Arazo honi aurre egiteko, hurrengo lanean IKT eta proiektuen bidezko ikaskuntza erabili da 1. Batxilergoko Anatomia aplikatua ikasgaiaren “mugimenduaren sorrera” gaiaren inguruan, hauen bidezko ikaskuntza onuragarria den ikertzeko helburuarekin, azkenean giza gorputzaren ikaskuntza sistemikoa aurrera eramateko estrategia berriak bilatzeko. Izan ere, teknologia berriak oso garrantzitsuak dira gaur egungo gizartean, eta gainera, taldeetan lan egitea ere, oso onuragarria da eskoletan dagoen aniztasunari aurre egiteko. Beraz, interesgarria da, giza gorputzaren ikaskuntzan hauen erabilpena baloratzea.

Proiektua egin ondoren ikasleek burututako ikaskuntza esanguratsua baloratzeko, analisi proposizionala erabili da. Eta ikusi den bezala, planteatutako unitate didaktikoa erabilgarria da finkatutako helburua lortzeko.

Hitz gakoak: *Giza-gorputza, IKT, POI, ikaskuntza-esanguratsua, analisi proposizionala*

RESUMEN

El estudio del cuerpo humano, está presente en todos los niveles de escolarización, siendo esto normal, ya que se trata de algo importante para nosotros. Algunos estudios han detectado problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de este tema, sobre todo en la interiorización de un enfoque sistémico de los organismos, y todo ello, debido a las estrategias utilizadas para explicar esto.

Para intentar solucionar el problema, el siguiente trabajo plantea el uso de las TIC y del ABP para la impartición del tema “Generación del movimiento” en la asignatura de Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato, para determinar si el uso de estas estrategias es apropiado en el aprendizaje, para al final, encontrar nuevas estrategias para llevar a cabo un estudio sistémico del cuerpo humano.

Para valorar el aprendizaje significativo de los estudiantes se utilizó análisis proposicional, observando que es útil para lograr el objetivo fijado en esta unidad didáctica.

Palabras clave: *Cuerpo Humano, TIC, ABP, aprendizaje significativo, análisis proposicional.*

ABSTRACT

The study of the human body, is present in all levels of schooling. This is very normal since it is something important to us. However, some studies have found problems in the teaching and learning process of this subject, especially in the internalization of a systemic approach to the organism, and all this, because of the strategies used to explain this.

To try and fix the problem, the following work presents the use of ICT and the PBL for the delivery of the "Generation of movement" in the subject of Applied Anatomy, to determine whether the use of these strategies is appropriate in learning. To the end, find new strategies to carry out a systematic study of the human body.

To assess students meaningful learning, propositional analysis was used, noting that it is useful for achieving the objective set in this teaching unit.

Keywords: *Human-body, ICT, PBL, Meaningful learning, propositional analysis*

1. MARKO TEORIKOA.....	1
1.1. Ikaskuntza eta Zientziaren Ikaskuntza.....	1
1.2. Giza gorputzaren Ikaskuntza.....	3
1.3. Proiektuen Bidezko Ikaskuntza aplikatzen.....	5
1.4. IKTen erabilpena ikaskuntzan.....	7
2. METODOLOGIA.....	10
2.1. Unitate didaktikoaren helburuak.....	10
2.2. Unitate didaktikoaren gauzatzea.....	12
2.3. Unitate didaktikoaren ebaluazioa.....	16
3. EMAITZAK ETA EZTABAIDA.....	18
4. ONDORIOAK.....	25
5. BIBLIOGRAFIA.....	28
6. BALIABIDE INFORMATIKOAK.....	31
7. ERANSKINAK.....	32
7.1. I. Eranskina.....	32
7.2. II. Eranskina.....	33
7.3. III. Eranskina.....	34
7.3.1. a atala.....	34
7.3.2. b atala.....	37
7.3.3. c atala.....	39
7.3.4. d atala.....	41
7.3.5. e atala.....	44
7.4. IV. Eranskina.....	46

Giza gorputzaren ikaskuntza, eskolaratze maila guztietan ematen den zerbait da, baino ikaskuntza hau aztertzerakoan, hainbat arazo topatu dira, zailtasunak sortzen dituztenak funtsezko ideiak barneratzerakoan.

Bestalde, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan eta Batxilergoan dagoen ikaslegoaren aniztasun handia arazo bat bilakatu da azken urteotan, hori dela eta, honi aurre egiteko neurri ezberdinak hartzea komeni da, ikasle guztiak aukera berdinak edukitzeko hezkuntzan. Gainera, curriculumaren inguruan ateratako azken legeetan, oinarrizko gaitasunak garatzeko beharrezko diren metodologia berriak sartzen ari dira egun eskoletan.

Gaitasun hauek garatzerako orduan, teknologia berriak oso garrantzitsuak dira gaur egungo gizartean. Hala ere, sarean dagoen informazio guztia dela eta, gaur egungo gazteei hauek modu egoki eta heldu batean erabiltzen irakatsi behar zaie. Gainera, taldeetan lan egitea oso onuragarria da, eta baita benetako arazoei aurre egiten jakitea, horregatik hau ere, bigarren hezkuntzan lortzeke dauden oinarrizko gaitasunen barnean aurkitzen da.

Hori dela eta, lan honetan, IKT eta proiektuen bidezko ikaskuntza erabili da 1. Batxilergoko Anatomia aplikatua ikasgaiari "mugimenduaren sorrera" gaiaren inguruan, hauen bidezko ikaskuntza onuragarria den ikertzeko helburuarekin.

1. MARKO TEORIKOA

1.1. Ikaskuntza eta Zientziaren Ikaskuntza

Denbora luzez, ikasketa prozesua, jokaera aldaketa bat izango balitz bezala kontsideratu izan zen, hezkuntzan perspektiba konduktista batek gailentzen zelako besteen gaineratik. Baina, gaur egun, baieztatu daiteke giza ikasketa jokaera aldaketa bat baino gehiago dela, eta prozesu honetan bakoitzaren esperientziaren esanahairen aldaketa bat ematen dela. Giza esperientzia honen partaide bakarra ez da pentsamendua, afektibitateak ere parte hartzen du, eta soilik biak kontutan hartzen direnean gizabanakoa gai izango da bere esperientziaren esanahia aberasteko. Guzti hau kontutan hartuta, Ausubel-ek 1983an ikasketa esanguratsuaren teoria planteatu zuen.

Ikasketa esanguratsuz hitzegitean, Ausubel-ek planteatutako ikasketa mota bati buruz ari gara, zeina teoria konstruktibistaren barnean kokatzen den. Bere esanetan, ikasketa mota hau gertatzen da, ikasleak jasotzen duen informazio berria, iada duen jakintzarekin erlazionatzen duenean. Prozesu honetan, bi informazioak, berria eta jakina dena, berreraiki eta egokitu egiten dira. Beste hitz batzuetan esanda, ikasleak dituen aurretiko jakintzek, jakintza berrien ikaskuntza baldintzatzen dute.

Beraz, ikasketa esanguratsua emateko, jasotako informazio berria, iada gure egitura kognitiboan jakina den kontzeptu aipagarri batekin konektatzen denean emango da. Honek esan nahi du, ideia, kontzeptu eta proposizio berriak ikasiak izango direla, beste ideia, kontzeptu eta proposizio batzuk aurretik gure egitura kognitiboan argi eta erabilgarri dauden elean, horrela jakinak diren ideiak, berriak diren ideien euskarri izango direlarik.

Zientziaren arloan ere, beste arloetan gertatzen den bezala, ikasketa modu egokian emateko, hau, modu esanguratsuan gertatzeko beharrezkoa den metodologia erabili behar da. Baina zientziaren kasuan ez da aski kontzeptuen ikasketa esanguratsu bat gertatzearekin, oso garrantzitsua da ere ikasleei zientzia "egiten" irakastea.

Ikerketa zientifikoa, mundo fisikoan gertatzen diren fenomenoak ulertzeko behar diren azalpenen etengabeko bilaketan datza. Galdera eta hipotesien eraketa, behaketa, alderaketa, sailkapena, esperimientuen diseinua, emaitzen kontrola eta ateratako ondorioen interpretazioa, zientzian ezinbestekoak diren jarduerak dira eta oso garrantzitsuak suertatzen dira gizartearen alfabetizazio zientifikoa aurrera eramateko orduan.

Aipatutako jarduera guztiak, zientzia "egiten" irakastearen parte dira, izan ere, hauek zientzak berezko dituen ekintzak baitira. Ikasleei hauek nola burutu behar diren irakasteen, hauek hainbat trebetasun garatzen dituzte beraien adimenean, hala nola, analisirako eta orokortasunerako gaitasuna, pentsamendu kritikorako gaitasuna, sintesirako gaitasuna, erabakiak hartzeko gaitasuna eta sormena. Gainera, trebetasun hauek lortzen laguntzeaz aparte, zuzentasuna, ikusmina, zehaztasuna...bezalako jarrerak eskuratzen laguntzen du (Puyol, 2007).

Beraz, zientziaren arloan planteatzen den edozein unitate didaktiko aurrera eramateko orduan, erabiltzen den metodologia zein den alde batera utzita, hemen aipatutakoa kontutan edukitzea oso gomendagarria izango da, azkenean ikasleek zientzia “egiten” ikas dezaten. Horrekin, hain garrantzitsuak diren trebetasun eta jarrerak lortzeko aukera izango baitute.

1.2. Giza gorputzaren Ikaskuntza

Giza gorputzaren ikaskuntza, eskolaratze maila guztietan agertzen den gaia da. Normala da, guretzat hain gertua eta garrantzitsua den zerbait curriculumean horren besteko presentzia edukitzea, baina zenbait ikerketek honen irakaskuntza-ikaskuntza prozesuetan arazoak daudela antzeman dute.

Vygostky (1985), Rogoff (1993), Gardner (1993) eta Bruner-en (1997) lanetan ikus daitekeen moduan, ikasleagoa eskola hasten duenean, bere buruari eta giza gorputzari buruzko hainbat pertzepzio eta hipotesi oso finkatuta ditu, eta baita, gertaera natural arruntenei, izaki bizidunei eta ez bizidunei buruzkoak ere. Ideia hauek, teoria intuitibo (Gardner, 1993) eta implizitu (Rodrigo, Marrero y Rodríguez, 1993) bezala ezagutzen dira, eta ikasle bakoitzak duen *Munduaren teoria* (Smith, 1994) osatzen dute. Teoria hauek, oso paper garrantzitsua jokatzen dute ikasleek eskolan azalpenak jaso eta gero eraikiko dituzten ezagutzetan. Horregatik oso garrantzitsua da ikasleei ikerketa proiektuak eta azterketa esanguratsuak egiteko aukera ematea, hauek, beti ere beraien teoria intuitiboak aberasteko eta berantolatzeko helburuarekin planteatuta (Ramos García, 2008).

Giza gorputzaren irakaskuntzaren kasuan, normalean, ez dira horrelako ikerketa ariketak planteatzen. Azalpenak, gorputza osatzen duten aparatu ezberdinetan antolatzen dira bai testu liburuetan, bai interneten agertzen diren baliabide ezberdinetan ere, deskribatuz lehenengo sistemaren egitura eta ondoren honen funtzio espezifikoa. Modu honetan, gorputzaren anatomía eta fisiologia, aparatu espezifiko ezberdinen egituren eta funtzioen gehiketa bezala aurkezten da (Cañal, 2008).

Izenak ikastean oinarritutako ikaskuntza, eta ez osagaien funtzionamenduan eta hauen zentzu biologikoan oinarritutakoa, arazo bat izaten da gorputzaren

ikuspuntu sistemikoa ulertzerako orduan (Cañal, 2008). Irakaskuntza mota honekin, ikaslegoak gure organismoari buruzku ezagutza oso “akademikoa” lortzen du, hau da, ez oso esanguratsua eta zatikatua. Gainera, askotan ezagutza hau, goi mailakoa izan beharrean, jakintza popularraren oso gertukoa suertatzen da zenbait aspektuetan (Nuñez y Banet, 1996; Cubero, 1998; Ignacio, 2005; Pujol, Bonil y Márquez, 2006).

Ziurrenik, zientzietako irakaslego gehiena, ikasleek giza gorputzaren perspektiba sistemiko bat garatzearen aldekoa izango da, baina zalantza asko daude planteatutako helburua nola lortu daitekeen erabakitzerako orduan, izan ere, modu ezberdinak daude hau aurrera eramateko, hala nola, proiektuen bidez lan egiten, simulazioak erabiliz edo metodologia tradizionala erabilia ere, gaia ematera orduan erabiltzen den informazioaren sekuentzia aldatuz. Aukera bakoitzaren abantaila eta desabantailak eztabaidatu daitzeke, baina nahiz eta aurretik aipatutako sistemak irakastea erabakiko balitz ere, honek ez luke oztopo bat suposatu behar sistema ezberdinen artean lotura integratzaileak gehitzeko.

Gure gorputza ezagutzeko, eta bere egitura, propietateak eta funtzionamendua ulertzeko, ezagutza integratu bat eraiki behar da, zeinak konektatuko duen organo, sistema edo prozesu fisiologiko bakoitzaren ikasketa, parte hartzen duen funtzio orokorrarekin. Azken finean egitura-funtzioa lotura da integrazio honekin indartu nahi dena.

Gainera, egungo didaktika kontutan hartuta, zeina zientziaren arloan aipatutako konstruktibismoarekin erlazioantuta nagoen eta berezi ikasketa esanguratsuekin, irakaskuntza, ikasleen bizi esperientzia, sentimendu eta ideia pertsonaletan oinarrituta egon behar du (Cañal, 2008).

Lan honen haria den nerbio sistemaren irakaskuntzan sakontzean, ikus daiteke normalean modu deskriptibo batean egiten dela. Bere ikaskuntza, nerbio ehunen egituren izendapenean, nerbio sistema periferiko eta zentralaren anatomiaren azalpenean eta hauen funtzioen aipamenean oinarritzen da. Ebaluatzerako orduan gainera, ikasleei marrazki batean atalak identifikatzea eta funtzioa laburki azaltzea eskatzen zaie normalean. Beraz, oso arraroa izanten da ikasleei beste mota bateko ariketak planteatzea, non daukaten

jakintzarekin erabakiak hartu behar dituzten edota fenomeno ezberdinen azalpena eman behar duten (Sardá & Márquez, 2008).

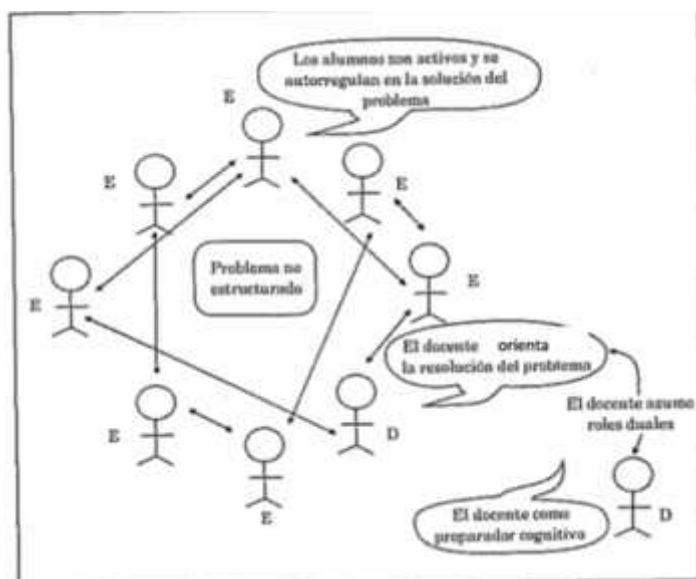
Beraz, arazo guzti hauek kontutan hartuta, nerbio sistemaren irakaskuntza aurrera eramateko aukera berriak bilatu behar direla argi dago, zeintzuk azpimarratuko duten nerbio sistemaren funtzionaltasuna, eta hori da, hain zuzen ere, lan honen helburu nagusia. Konkretuki, nerbio sistemaren irakaskuntza mugimenduaren sorrerarekin, eta zentzumenek honetan duten garrantziarekin erlazionatuta egitea, horrela aurretik planteatutako sistemen integrazioa ematen baita. Horretarako, hainbat metodo didaktiko egon arren, lan honetan proiektuen bidezko ikaskuntza planteatzen da, eta gainera hau teknologia berrietan oinarrituta egitea, azkenean ikasleek ikasketa esanguratsu bat lortzeko helburuarekin.

1.3. Proiektuen Bidezko Ikaskuntza aplikatzen

Proiektuen bidezko ikaskuntza, azken urteetan gure herrialdean arrakasta handia izan du eta, galdera edo arazo bati aurre egiteko, ikasleak modu autonomo batean egiten duten ikerketa prozesua aurrera eramateko burutzen dituzten eginkizun ezberdinetan oinarritutako metodologia didaktiko bat da, eginkizun hoiere artean, ikaskuntzaren diseinu eta planifikazioan parte hartzea eta erabakiak hartzeko beharra daudelarik. Burututako ikerketaren bukaeran besteen aurrean lortutako emaitzak aurkezten dituzte horrela egindako lana borobilduz (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997). Metodologia honen helburua, ikasleek jakintza akademikoa eguneroko bizitzako gertaeretan edo arazoetan aplikatzen jakitea izano litzateke (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, & Luna-Cortés, 2010).

Ikaslea beraz, berarentzat ezezaguna den erantzuna duen galdera baten aurrean jartzen da, horrela egoera nahasi eta ez estrukturatu baten aurrean aurkituz. Honen aurrean ikasleak, egoeraren “jabe” direnaren papera hartzen dute, beraien interesa handituz (Torp & Sage, 1998). Guzti honekin ikus daitekeen moduan, irakasleak eta ikasleak duten rola oso ezberdina da, ikaskuntza metodo tradizionalekin konparatzen badugu (1. Irudia), izan ere, proiektuetan oinarritutako ikaskuntzan, ikasleek arazoei konponbideak bilantzen dizkiete, ideia ezberdinak eztabaidatzen dituzte, plan ezberdinak diseinatzen

dituzte eta ondorioak ateratzen dituzte, azkenean planteatutako galderari erantzun bat emanez (Blumenfeld *et al.*, 1991), eta guzti hau ez da ikaskuntza tradizionalen gertatzen.



1. Irudia: Ikasle eta irakasleen rola proiektuen bidez lan egitekoan.

Irakaslearen paperari dagokionez, klasearen gidari den aldetik, ikasleei arazoa aurkeztu behar die, hauen interesa eta arazoari konponbidea bilatzeko gogoia piztuz. Hortik aurrera, ikasleak izango da arazoan murgilduko dena, eta iadanik dituen jakintzak kontutan hartuta, galderari erantzuna emateko falta zaion informazioa zein den aztertzen hasiko dena. Irakasleak, prozesu hontan, laguntza emango die ikasleei, gako izango diren galderak planteatuz. Horrela, ikasleek bere ikaskuntzan jarraitu beharreko bideaz jabetuko dira, azkenean arazoa konponduz ((Torp & Sage, 1998). Baina irakaslearen lana ez da hor bukatzen, proiektuarekin hasi baino lehen, irakasleak hainbat prestakuntza behar ditu. Hasteko, proiektuen bidez lan egitearen metodologia oso ondo ezagutu behar du, behin proiektua martxan jarrita sortu daitezkeen arazoei modu egokian irtenbidea bilatzeko eta proiektuaren nondik norakoei buruzko erabakiak hartzeko. Eta bestalde, irakaslearen ardura da ere ikasleek ikasi behar duten gaia oso ongi ezagutzea, hau da, bere erreferentzi kontzeptuala (**l. eranskina**) oso argi edukitzea. Esan bezala gidari den moduan, bera izan behar du ikasleak oso argi markatuta dauden kontzeptetatik pasarako dituen, guzti honekin ikaskuntza esanguratsuago bat ziurtatuz.

Orain arte aipatutako ezaugarri guztiak kontutan hartuta, proiektuetan oinarritutako ikaskuntza honek hainbat emaitza positibo izan ditu adituek burututako ikerketa ezberdinetan:

- Ikasleen ikaskuntzarekiko gogobetetzea hobetzen du eta hauek bizitzan topatuko dituzten egoerei erantzuna emateko hobeto prestatzen ditu (Willard & Duffrin, 2003).
- Ikasleek, taldean lan egiteko gaitasuna hobetzen dute, ahalegin, motibazio eta interes handiagoa aurkezten dute, kontzeptuetan sakontzen dute, akatsak modu azkarrago batean antzematen dituzte eta bai irakasle eta bai klasekideekin harremanak hobetzen dituzte (Martínez et al., 2007).
- Ikasleek emaitza hobekoak lortzen dituzte, modu autonomoan ikasketo gaitasuna lortzen dute eta ikasitako denbora luzeagoz gogoratzen dute (Mioduser & Betzer, 2007).
- Aurretiko jakintzak aktibatzen ditu, arazoak konpontzeko gaitasuna hobetzen da eta arrazonomendu kritikoa, elkareragite sozial eta metakognizioa garatzen dira (Restrego, 2005).

Beraz, metodologia honekin, ikasleek erantzun beharreko galdera ongi planteatzen bada, giza gorputzaren ikuspegi sistemikoa lantzeko aukera agertzen da eta konkretuki mugimendua sortzeko behar diren sistema guztien integrazioaren ikaskuntza emateko aukera. Gainera, ikaskuntza hau, modu autonomo batean gertatzen denez, ikasleek beraien jakintza propioa eraikiko dute, azkenean ikasketa esanguratsu bat emanez.

1.4. IKTen erabilpena ikaskuntzan

Gaur egun hain arrakastatsua den proiektuen bidezko ikaskuntzaz aparte, teknologia berriek ere ezinbesteko papera betetzen dute gure gizartean. Egundak, eskoletan aurkitzen den ikasleagoa, teknologia berri hauek erabiliz hazi da eta primeran menperatzen ditu, beraz, oso aukera polita eta interesgarria da hauek bere ikasketa prozesuan barneratzea.

Egun, interneten nabigatzea, ikasleen ikaskuntza prozesurako oso baliabide boteretsua bilakatu da, izan ere bere erabilpenean oso eroso sentitzen dira hauek, eta informazioz osatutako mundu bat eskuetan dutela sentitzen dute. Irakasle gehienak ordea, orain hasi dira teknologia berri hauen munduan murgiltzen, eta konturatzen hasi dira, oso baliabide aberatsgarria izan daitekeela ikasketa prozesua aurrera eramateko orduan.

Esan bezala, informazio askoz osatutako mundu bat da internet, eta bertan dagoen informazioa eta zientziarekin erlazionatutako simulazioak eskuratzea gauza erreza da, izan ere, leku ezberdinetan sakabanatua topatzen baitira hauek. Esan daiteke, informazioaren liburutegi erraldoi bat dela internet, gainera kasu gehienetan informazio horren lorpena doakoa da, eta beraz, sarean kontektatuta dagoen ordenagailu bat den edozein pertsonak du bere eskura informazio guzti hori. Baina, abantaila asko dauden arren, aipatu beharra dago desabantailak ere badituela, askotan agertzen den informazioa egiaztatu gabekoa baita eta batzutan akatsez beteta egon daitekeelako. Gainera horrenbesteko informazioa edukitzeak, zailtasunak sortu ditzake lan egiterako orduan, edo burutzen ari den bilaketa interesatzen ez zaigun gauzetara bideratzea (Rivero & Ruiz, 2008).

Beraz, ikaskuntza prozesuan erabiltzeko oso tresna interesgarria den arren, irakasleen papera da, ikasleei modu arduratsu batean erabiltzen irakastea, etorkizunean beraien kabuz bilaketa bibliografikoak egiten dituztenean arazo gabe burutu ahal izateko. Ikasleek ikasi behar dute, lehenik eta behin, jasotzen duten informazio guztiaren artean, edozein arlotan lanean ari direla ere, egokia dena aukeratzen, horretarako iritzi kritikoa edukitzen irakatsi behar zaie, horrela ez egokia den informazioa sahiestu dezaten. Eta bestalde, garrantzitsua da ere, zientziaren munduan sartuz, ikasleei informazio zinetifikoa eta ez zientifikoaren artean bereizten irakastea.

Ikus daitekeen moduan, teknologia berriak erabilita, ikaskuntza prozesuan irakaslearen papera aldatu egiten da, proiektuen bidezko ikaskuntzan gertatzen zen modu berean. Irakaslea, jakintza guztia duen persona izatetik, ikasleen gidari izatera pasako da. Bere funtzioa, ikasleei baliabide eta tresna berrien

erabilpena erraztea izango da, hauek jakintza eta trebetasun berriak eskuratu ditzaten (Salinas, 1998).

Aurreko guztia kontutan hartuta esan daiteke, oso baliabide interesgarria dela eskola mailan edozein arloan aplikatzeko, eta nahiz eta desabantaila batzuk eduki, ikasleei hauek sahiesten irakasten bazaie, oso abantaila asko ditu, prozesu didaktikoetan barneratzeko.

Beste arloetan gertatzen den bezala, natur zientziak irakasteko orduan ere, oso aproposada da teknologia berrien erabilpena, eta are gehiago, lan honetan aztergai dugun, giza gorputzaren ikasketan. Izan ere, asko dira honen inguruan dauden baliabide birtualak. Aipatzeko da, gai honi buruz agertzen den informazioa zabala, anitza eta oso interesgarria dela, baina normalean, aurretik nabarmendutako arazoa aurkezten du, hau da, material didaktikoa, organo edo sistema bakoitzaren egituran eta funtzioan dago zentratua eta ez du gorputzaren ikuspegi sistemikoa adierazten (Rivero & Ruiz, 2008).

Laburbilduz, teknologia berriak eta bereziki interneta giza gorputzaren ikaskuntza prozesuetan oso erabilgarriak diren arren, honen erabilpena ez du irakaskuntzan benetako aldaketarik sartzten (Sancho, 2008), eskuragarri dagoen informazioa, gorputzaren sistemen integrazioa lantzen ez duelako. Horregatik, lan honek, sarean dagoen informazioa oinarritzat hartuta, ikasleek proiektu baten bidez, planteatutako arazoari erantzuna ematea du helburu. Horretarako, gai izan beharko dira, informazioa aztertzen eta egokia dena aukeratzen eta hau, modu integratu batean aurkezten, azkenean, planteatutako galderari erantzuna emateko. Guzti honekin, bukaeran, ikasleek planteatutako gaiaren inguruan ikasketa esanguratsu bat lortzea espero da.

Ikasketa mota hau neurtzeko erabiliko diren teknikekin, mugimenduaren sorrera eta nerbio sistemak eta zentzumenekin honetan duten eragina irakasteko planteatutako unitate didaktikoa aproposa den jakin ahalko dugu. Esan bezala, proposamen hau teknologia berrietan oinarritutako proiektuen bidezko ikaskuntzan datza, eta beraz bi metodologia hauek ikaskuntzan dituzten aipatutako onurak, proiektu honetan hautatutako gaien ere azaltzen diren, eta hain beharrezkoa den giza gorputzaren ikuspegi sistemiko hori lortzen laguntzen duten ikusteko aukera izango dugu.

2. METODOLOGIA

Unitate didaktiko hau (II. eransina) aurrera eramateko, Alaitz Bigarren Hezkuntzako Institutuan 2014ko martxoaren 10tik, apirilaren 16era bitarte burututako Practicum II-a erabili nuen. Hain zuzen ere, 1. Batxilergoan ematen den, eta astean 4 ordu dituen, anatomia aplikatua ikasgai eraman nuen aurrera.

Anatomia aplikatua, Alaitz Bigarren Hezkuntzako Institutuak bereizitasun bezala duen Arte eszenikoetako batxilergoaren parte den ikasgia da, batez ere dantza ikasketekin jarraitu nahi duten ikasleei zuzendua. Modalitate honetako ikasleek, gai hau hartzen dute informatikako ikasgia hartu beharrean eta beraz, ikasle gutxik osatzen dute normalean klase hau. 2013/2014 ikasturte honetan 7 ikasle besterik ez daude Anatomia aplikatua ikasgai. Arte eszenikoetako modalitatekoak izanda, ikasleen biologia maila ez zen oso sakona eta beraz, planteatutako unitate didaktikoa, beraien biologia mailara egokitua eraman zen aurrera.

Unitate didaktiko hau burutzeko, Nafar Gobernuko Hezkuntza sailak ikasgai honetarako finkatutako curriculumaren 6. puntuaren barnean dagoen *“Mugimenduaren sorrera. Sentimen-hartzaileen eta zentzumen organoen lana. Nerbio sistema zentrala, mugimendu bidezko erantzunaren antolatzailea”* atala erabili zen.

2.1. Unitate didaktikoaren helburuak

Aurkeztutako proposamenarenakin, nerbio sistemaren eta zentzumen ezberdinen, eta hauek mugimenduekin duten erlazioaren ikasketa-irakasketa prozesuan, ikuspuntu berri bat lortu nahi da. Horretarako, bai material didaktiko ezberdin eta berri bat eta baita ikasketa prozesua aurrera eramateko metodologia berritzaile bat planteatu dira. Azkenean, ikasleek, ikasketa esanguratsu bat lortu dezaten. Hau, helburu nagusia delarik, proposamenak beste hainbat helburu ditu:

- Giza gorputzaren ikasketa modu integratu batean burutzea, eta ez hau osatzen duten sistemak banan banan ikustea. Izan ere, aurretik aipatu

bezala, ikerketa ezberdinek antzeman dute giza gorputzaren izaera sistemikoa irakastearen beharra.

- Aipatutako gaiaren berrantolaketa bat burutzea, metodologia berriak barneratuz, modu honetan ikasleek beraien jakintza propioa garatu dezaten → IKASTEN IKASTEKO GAITASUNA garatuz.
- Erabilitako metodologiaren aurrean ikasleen erantzuna ebaluatzea, horrela ikasterako orduan dauden metodologia ezberdinen artean ikasleek dituzten lehentasunak zehazteko.
- Material didaktiko berri bat sortzea, hau ikaslegoarentzat motibatzailea delarik, eta azkenean ikasketa esanguratsu bat lortu dezaten. Horretarako, kontzeptu zehatzetatik, giza gorputzaren maila sistemiko batera joanda.
- Ikaslegoak, ikasitakoarekin, beraien argudioak sortzeko gaitasuna garatzea, eta hauekin, albisteetan ikusten diren, gaiarekin zerikusia duten, zenbait berrian aurrean iritzi propioa edukitzea → GAITASUN SOZIALA ETA HERRITARTASUNA garatuz.
- Ikaslea, klasean modu aktiboago batean aritzea, bera izanda bere ikasketa prozesua bideratzen duena eta ez irakaslea → NORBERAREN AUTONOMIA ETA EKIMENA garatuz.
- Ikasleek, beraien arteko eztabaiden ondorioz eta bukaeran idatzi beharreko testuen ondorioz HIZKUNTZAREN BIDEZ KOMUNIKATZEKO GAITASUNA lortzea.
- Klase bereko ikasleen arteko harremanak hobetzea eta sustatzea.
- Dibertsitateari erantzuna ematea, taldeetan lan eginez, ikasle bakoitzak bere gaitasunak nabarmentzeko aukera izango baitu, horrela aurre eginez klase espositiboetan izan ditzazkeen mugei.
- Planteatutako proposamen didaktikoak, proiektuetan lan egiteaz aparte, teknologia berrien erabilpenean oinarrituta dagoenez, ikasleek

INFORMAZIOAREN TRATAMENDUA ETA GAITASUN DIGITALA lortzea.

- Ikasleei ikasitakoaren aplikakortasuna erakustea, gaia, egunerakortasunean gertatzen zaizkien gertaerekin erlazionatuz → MUNDU FISIKOA EZAGUTZEKO ETA HAREKIN ELKARRERAGINEAN ARITZEKO GAITASUNA lortuz.

Metodologiak berak dituen helburuetaz aparte, proposamen hau aurrera eramateko erabilitako unitate didaktikoak ere, helburu didaktikoak ditu bere baitan:

- Nerbio sistema zentral eta periferikoaren anatomia eta fisiologia modu egoki eta antolatu batean ikastea.
- Nerbio bulkadaren erantzule den sinapsiaren funtzionamendua eta honen erantzule diren zelulen atalak identifikatzen jakitea.
- Mugimenduaren sorrera nola gertatzen den modu antolatu batean azaltzen jakitea.
- Gorputzean gertatzen diren mugimendu ezberdinen artean, eta hauen fisiologiaren artean, modu egoki batean bereizten jakitea.
- Zentzumen organo ezberdinak modu argi batean bereiztea.
- Ikusmenaren anatomia eta fisiologia, nerbio sistemarekin eta mugimenduarekin duen erlazio ezagutzea.
- Orekaren erantzule den organoaren anatomia eta fisiologia, nerbio sistemarekin eta mugimenduarekin duen erlazio ezagutzea.
- Entzumenaren erantzule den organoaren anatomia eta fisiologia, nerbio sistemarekin eta mugimenduarekin duen erlazio ezagutzea.

2.2. Unitate didaktikoaren gauzatzea

Lehen aipatu bezala, unitate didaktiko honen funtsa, proiektuetan oinarritutako ikaskuntza, teknologia berrieekin elkarlanean jartzea da, nerbio

sistemak eta zentzumenek, mugimenduaren sorrerarekin duten erlazioa ikasterako orduan.

Horretarako, lehenik eta behin, proiektuetan oinarritutako ikaskuntzaren metodologia aintzat hartuta, ikasleak talde ezberdinetan banatuak izan ziren. Aurretik esan bezala, 7 ikasle besterik ez zirenez, 3 talde heterogeneo osatu zituzten. Horietako bi, bi ikaslez osatuta, eta hirugarrena 3 ikaslez.

Lana teknologia berriez lagunduta egin behar zenez, hau, aurrera eramateko internetaren beharra nahitaezkoa zen eta beraz, institutuko liburutegian burutu ziren proiektu honen saio guztiak. Izan ere, bertan ikasle bakoitzak erabiltzeko ordenagailu bana baitzegoen.

Proposamen didaktiko honen iraupena 12 saiotakoa izan zen, saio bakoitza 50 minutuz luzatzen zelarik. Beraz, kontutan hartuta aste bakoitzean ikasgai honek 4 ordu zituela, proiektua ikasgaiaren 3 aste jarraietan burutu zen. Hurrengoa da erabilitako saioetan egindakoaren sekuentzia:

	Jardueraren izenburua	Jardueren sekuentzia
1. Saioa	<i>Aurkezpena</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bideo baten ikusketa - Proiektuaren galderaren aurkezpena - Galderaren ozenezko erantzuna
2. Saioa	<i>Nolakoa da mugimenduaren sorrera kontrolatzen duen nerbio sistemaren anatomia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nerbio sistema zentral eta periferikoari buruzko jarduera (III. eranskina, a atala) - Egindakoaren sintesiaren eraketa
3. Saioa		
4. Saioa	<i>Nola gertatzen da Nerbio Sistema Zentralak muskuluetara bidaltzen duen seinalearen transmisioa?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nerbio sistemaren fisiologiari buruzko jarduera (III. eranskina, b atala) - Egindakoaren sintesiaren eraketa
5. Saioa		
6. Saioa	<i>Zein papera jokutzen du ikusmenak mugimenduaren gauzatzean?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ikusmena eta honek mugimenduan duen eraginari buruzko jarduera (III. eranskina, c atala) - Egindakoaren sintesiaren eraketa
7. Saioa		

8. Saioa		- Oreka organoaren, bere fisiologiaren eta honek, mugimenduan duen eraginari buruzko jarduera (III. eranskina, d atala)
9. Saioa	<i>Zein papera jokatzeko du orekak mugimenduaren gauzatzean?</i>	- Egindakoaren sintesiaren eraketa
10. Saioa		- Entzumena eta honek mugimenduan duen eraginari buruzko jardura (III. eranskina, e atala)
11. Saioa	<i>Zein papera jokatzeko du entzumenak mugimenduaren gauzatzean?</i>	- Egindakoaren sintesiaren eraketa
12. Saioa	<i>Ebaluazioa</i>	- 1. saioan planteatutako galderaren erantzuna idatziz

1. Taula: Proiektua aurrera eramateko egindako jardueren sekuentzia

1. Saioa: Aurkezpena

Gaian barneratzeko, mugimenduarekin erlazionatutako bideo bat jarri zitzaion ikasleei, kasu honetan dantzari baten ikuskizun baten bideoa, beraien atentzioa deitzeko helburuarekin, horrela ikasleek motibatuz. Bideo hau aukeratzearen arrazoia, ikasle hauek batxilergo modalitate hau egitea izan zen, izan ere, ikasgai hau hartzen dutenek, dantza ikasketekin jarraitu nahi dutelako izaten baita.

Lehenengo saio honetan gainera, proiektuaren galdera nagusia izango zena aurkeztu zitzaion ikasleei. Galdera hau izango zelarik proiektuaren bukaeran ikasitako guztiarekin erantzun beharko zutena. Kasu honetan ikasleei planteatutako galdera hurrengoa izan zen: **NOLA GERTATZEN DA MUGIMENDUAREN SORRERA? ZENTZUMENEK ZEIN ERAGIN DUTE MUGIMENDUAN?**

Behin galdera planteatuta, proiektuarekin hasi baino lehen, ikasleei banan banan galdera ozenki erantzuteko eskatu zitzaion. Horrela, ikasleek aurretik zituzten jakintzak eta akatsak identifikatu ziren, gero proiektua akats hoiak zuzentzerako bidean bideratzeko.

2. Saioa eta 3. Saioa: *Nolakoa da mugimenduaren sorrera kontrolatzen duen nerbio sistemaren anatomia?*

2 saio hauetan, ikasleei aldeztu aurretik prestatutako material didaktiko bat eman zitzaien (III. eranskina, a atala). Bertan, hainbat galdera zeuden, nerbio sistema zentralaren eta periferikoaren anatomiaren inguruan.

Behin material hau banatuta, ikasleek aurretik osatutako taldeetan antolatu ziren eta ordenagailuak erabilita, planteatutako galderei erantzuna eman behar izan zieten. Informazioa bilatzerako orduan, web orri lagungarri batzuk agertzen ziren emandako fitxetan, eta hoiak erabilita eta beraiek, bere kabuz lortutako beste datu base ezberdinekin, galderak erantzun zituzten taldeka, beti ere irakaslearen ikuskaritzarekin, eta behar izanez gero laguntza eskeiniz.

Saio bakoitzaren bukaeran, egun hortan egindako lanaren sintesi txiki bat egiten zuen talde bakoitzak. Horrela irakasleak ikasketa prozesua zein mailatan zegoen jakiteko aukera zuen, honekin gainera denboraren kontrola eramaten zelarik.

4. Saioa eta 5. Saioa: *Nola gertatzen da Nerbio Sistema Zentralak muskuluetara bidaltzen duen seinalearen transmisioa?* (III. eranskina, b atala)

Saio hauetan, aurreko saioetan erabilitako metodologia berdina erabili zen, hau da, erantzun beharreko galderak banatu, eta ikasleek taldeka hauek erantzun, bukaeran sistesi bat eginez.

Kasu honetan, nerbio sistemaren fisiologiaren inguruan ibili ziren lanean, hain zuzen ere, nerbio bulkadaren eta honen transmisioaren inguruan. Hasteko, neurona kontzeptua eta honen osagaiak aztertu behar zituzten, ondoren sinapsia zer den ikasi zuten eta bukatzeko borondatezko mugimenduaren eta arku erreflexuaren fisiologia ezberdindu zituzten.

6. Saioa eta 7. Saioa: *Zein papera jokatzen du ikusmenak mugimenduaren gauzatzean?* (III. eranskina, c atala)

2 saio hauetan erabilitako metodologia, aurreko blokeetan erabilitakoaren berdina izan zen. Saio hauen kasuan, ikasleen informazio bilaketa ikusmenaren eta honek mugimenduan duen eraginaren inguruan izan zen.

8. Saioa eta 9. Saioa: Zein papera jokaten du orekak mugimenduaren gauzatzean? (III. eranskina, d atala)

Aurreko saioetan jarraitutako eskema erabiliz, ikasleek orekaren inguruan ibili ziren lanean. Orekaren erantzule den organoaren anatomia ikertzeaz aparte, honen fisiologia eta nerbio sistema zentral eta periferikoarekin duen erlazioa aztertu zituzten, eta baita orekak, ikusmenarekin duen erlazioa ere.

10. Saioa eta 11. Saioa: Zein papera jokaten du entzumenak mugimenduaren gauzatzean? (III. eranskina, e atala)

Hauek izan ziren, informazioaren bilaketan eta sailkapenean, ikasleek emandako azken saioak. Kasu honetan, entzumena izan zuten aztergai. Alde batetik, belarriaren anatomia ikasten jardun zuten eta ondoren honen fisiologia eta nerbio sistemarekin zuen integrazioa aztertu zituzten. Bukaeran, entzumenak mugimenduarekin zuen erlazioa zehazten ibili ziren.

Aurreko saio guztietan gertatzen zen bezala, ikasleek, lan hau taldeka antolatuta eta modu autónomo batean eraman zuten aurrera. Irakaslea, beti adi ibiltzen zen gairak ezin zituzten arazoak aurrean laguntza emateko.

12. Saioa: Ebaluazioa

Proiektuaren parte izan zen azken saio honetan, ikasleek saio guztietan zehar ikasitakoaren ebaluazioa egin zen, erabilitako metodologiaren ebaluazioa egiten zen aldi berean.

Ebaluazio hau, aurrera eramateko, ikasleek proiektuaren lehenengo egunean planteatutako galderari (Nola gertatzen da mugimenduaren sorrera? zentzumenek zein eragin dute mugimenduan?) erantzuna eman behar izan zioten idatziz. Lehenengo ikasitako guztia taldekideen artean komentatu eta erreparatzeko aukera izan zuten eta ondoren ikasle bakoitzak banaka, testu bat idatzi zuen galderari erantzuna emanez.

2.3. Unitate didaktikoaren ebaluazioa

Proposamen didaktikoak planteatutako helburuak betetzen zituen edo ez aztertzeko, ikasleen ikasketa esanguratsuaren ebaluazio bat burutu zen.

Ikasketa esanguratsu hau antzemateko helburuarekin, ikasleek proiektuaren azken saioan planteatutako galderari erantzuten idatzitako testuen analisi proposizionala eraman zen aurrera (Campos, Cortes y Gaspar, 1999; Campos y Gaspar, 1996; Campos, Gaspar y Alucema, 2000). Analisi honekin, ikasleak kontzeptuen artean egindako loturak aztertu ziren, hauek baitira ikasketa esanguratsuaren adierazle nagusiak. Izan ere, ez da aski kontzeptuak definitzen jakitearekin, ikasleak, gai izan behar dira kontzeptu hoiak elkar erlazionatzen.

Ebaluaziorako erabilitako eredu hau, ikasleek ikasitakoaren ideia nagusiak adierazteko orduan erabiltzen dituzten proposizioetan agertzen diren kontzeptuen arteko lotura logikoak aztertzean datza (Torres, S.; Chávez, F. y Romero, A., 2003).

3. EMAITZAK ETA EZTABAIDA

Esan bezala, lan honetan planteatutako unitate didaktikoaren ebaluazioa egiteko, ikasleen ikasketa esanguratsua baloratzea erabaki zen. Horretarako, ikasleek beraiek idatzitako testuak aztertu ziren, analisi proposizional baten bitartez.

Testu hoiek lortzeko, ikasleei, proiektuaren azken egunean galdera batez (*Nola gertatzen da mugimenduaren gauzatzea, eta zentzumenek ze eragin dute mugimenduan?*) osatutako azterketa bat egitea eskatu zitzaion. Azterketa, bakarka egin zuten eta 50 minutuko iraupena izan zuen, hau da, saio baten iraupen normala. Ariketa bukatu ondoren, testu hoiek jaso eta bere analisi kualitatiboa burutu zen.

Sakonago aztertzen hasi baino lehen, aipatzekoa da lortutako 5 testuen artean ezberdintasun nabarmenak daudela, denek ez dute jakintza maila berdina adierazten. Ikasle batzuk, jasotako informazioa modu askoz konplexu eta jerarkiko batean antolatu dute, kontzeptuen artean loturak sortuz, eta beste batzuk ordea, testua modu sekuentzial batean idatzi dute, kontzeptuen artean oso lotura gutxi aipatuz.

Analisia sakonago egiteko, testu bakoitza banan banan aztertu zen. Alde batetik, diskurtsoa modu orokor batean begiratu zen, bere koherentzia eta egitura orokorra antzemateko, horrekin ikaslearen heldutasun maila eta jakintza orokorra baloratzeko aukera edukiz. Bestalde, testu bakoitzean egindako kontzeptuen arteko loturak aztertu ziren, horrela, ikasleetan gertatutako ikasketa esanguratsua baloratuz.

Testuetan topatutako diskurtsoei dagokionez, esan bezala, heldutasun eta koherentzia maila ezberdinekoak izan ziren. Hasteko, esan beharra dago, 5 testuetatik soilik lauk erantzuten dutela hasieran planteatutako galdera osoari, ikasle batek ez du galdera osoa erantzun, soilik zentzumenen fisiologia eta hauek mugimenduan duten eraginaren azalpen txiki bat eman du, baino ez du mugimendua nola gertatzen den eta honek nerbio sistemarekin duen erlazioa aipatu, beraz lortutako ikasketa esanguratsua baloratzeko orduan, arazoak izango ditugu, hain zuzen ere datu falta bat izanen dugu. Izan ere, unitate

didaktikoan oso garrantzitsuak ziren kontzeptu batzuen aipamena gertatu ez delako. Hala ere, testuan jasotzen den informazioa modu koherente eta ordenatu batean topatzen da.

Gainontzeko testuetan, ikasleek planteatutako galdera osoa erantzun dute, nahiz eta hauetako batzuetan espero ziren kontzeptu guztiak ez aipatu. Hala ere, galdera osoa erantzun duten arren, ikasle hauen testuen artean ere ezberdintasunak daude.

4 idazlan hoietatik bik, besteen gainetik nabarmentzen dira. Hauetan, espero ziren kontzeptu ia guztiak izendatzen dira, modu jerarkiko batean antolatuta, beraien artean erlazioak agertuz, eta idatzitakoak, momento guztian koherentzia eta orden jakin bat mantentzen du. Adierazteko orduan ere, erabilitako hizkuntza maila besteetan baino jasoagoa da.

Gelditzen diren beste bi testuak ez dira horren zuzenak, adierazpenari dagokienez. Lehenengoak, galdera oso modu egokian erantzun du, espero ziren kontzeptu gehienak aipatuz, baina idazlana, modu eskematiko batean burutu du, eta hori egiterakoan proiektuan zehar jasotako informazio asko ez du idazlanean barneratu, beraz kontzeptu askoren arteko erlazioa ez du adierazi. Hori dela eta, ezin izango dugu jakin, bere jakintza berrian kontzeptu hoieneko loturak eraiki dituen edo ez.

Komentatzeko gelditzen den azkeneko idazlana, guztietan koherentzia eta heldutasun gutxien duen testua da. Ikaslea, planteatutako galdera osoari erantzuten saiatzen bada ere, kontzeptuak modu oso nahasian agertzen dira. Antzematen da eraki dituen kontzeptuen arteko zenbait lotura, okerrak direla. Gainera, testu osoan zehar mantentzen duen diskurtsoa oso nahasia da, landutako gai batetik, ezberdina den beste batera pasatuz, bien arteko loturak modu egokian egin gabe, edo okerra den bide bat hartuz hauek egiteko.

Behin ikasleek galdera horri erantzuten egindako lana, hau da diskurtsoa, modu orokor batean analizatu eta gero, azterketa sakonago batera pasatu zen. Horretarako, kontzeptu garrantzitsuen arteko loturak aztertu ziren analisi propositionalaren bitartez. Hurrengo tauletan ikus daiteke egindako analisi horrenemaitzak.

MUGIMENDUA

Nerbio sistemak kontrolatzen du IIII

- Estimulua hartzaile sensorialetan jaso III
- Garunean interpretatu III
- Erantzuna eman → Muskuluak
 - Erlaxatu III
 - Uzkurtu III

Nerbio sistema osatzen dute

- Nerbio sistema zentralak
 - Garuna
 - Bizkar - hezurra I
- Nerbio sistema periferikoak → nerbioak

Mugimendua gauzatzeko nerbio-bulkada behar da IIII → neuronetan zehar garraiatzen da I

2 mota daude IIII

- Borondatezkoa IIII

- Estimulua jaso IIII
- Informazioa garunera iritsi III
- Informazioaren interpretazioa IIII
- Erantzuna → Mugimendua IIII

- Erreflexuzkoa IIII

- Estimulua jaso IIII
- Informazioa garunera iritsi IIII
- Informazioaren interpretazioa IIII
- Erantzuna → Mugimendua IIII

Ikasleek mugimenduaren sorrera eta gauzatzearekin zerikusia duten idatzitako testuaren zatietan, hainbat aipamen egin daitezke, goian dagoen eskeman oinarrituta.

Hasteko, ikasleen %80k (4 ikasleek), aipatu du bere idazlanean nerbio sistema dela mugimendua gertatzearen erantzulea, baino soilik hiruk azaldu dituzte prozesu honen oinarritzko pausoak. Gainera, prozesu hori azaltzerakoan, ikasle baten kasuan kausa-efektuzko akats bat egon da, baino testua irakurtzen jarraitu ahala ez du berriz ere akats berdina egiten, beraz baliteke hizkuntz arazo bat izatea, izan ere, ikasle hauen euskara maila ez baizen oso altua.

Dauden mugimendu motei dagokienez, bere testuan mugimenduaren sorrerari buruz hitzegin duten ikasle guztiak (esan bezala, ikasle batek ez zuen honi buruz hitzegin) dauden 2 mugimendu motak aipatu dituzte eta bakoitzaren fisiologia modu egokian azaldu dute ere, beraz esan daiteke, kontzeptu hauen ikasketa egokia eman dela.

Aipatzeko da ere, ikasle bakar batek, hitzegin duela nerbio sistemaren osagaiei buruz, hau, proiektuan zehar landutako ekintza bat izanenez, nahiko esanguratsua da. Ziurrenik, ekintza burutzen zuten bitartean, ez zitzaion bezain besteko garrantzirik eman, eta horregatik ikasleek ere ikasterako orduan alde batera utzi dute, atal honen ikasketa esanguratsua ez emanez.

Bukatzeko, ez dugu testu bakar batean ere topatzen sinapsi kontzeptua, eta bakar batean agertzen da soilik neurona hitza, nahiz eta hauek proiektuan zehar landu. Esan bezala, mugimenduaren fisiologia orokorrean ongi azaldu duten arren, hau, beti maila makroskopikoan egin dute. Antzeman daiteke beraz, ikasleek arazo bat aurkezten dutela maila makroskopikotik (Ikusten duten mugimendutik) maila zelularra pasatzerakoan. Ez dira gai izan, testuan azaldutako guztia maila zelularrean gertatzen dela isladatzeko, eta horren ondorioz, suposatu dezakegu argi ez duten zerbait dela, eta ikasleen artean giza gorputzaren ikaskuntza ematerakoan, gertatzen den arazo bat dela.

Zentzumenek paper garrantzitsua dute mugimenduan → mugimendua baldintzatu dezakete IIIII

Ikusmena
IIII

- Oreka mantentzeko garrantzitsua da III

- Fisiologia

- Estimulua jaso → argia erretinaraino sartzen da IIII
- Nerbio-bulkada sortu IIII → kono eta bastoietan I
- Informazioa Ikusmen areara iritsi IIIII
- Informazioaren interpretazioa kortex prefrontalean III
- Erantzuna bideratu I

ZENTZUMENAK
MUGIMENDUAN

Entzumena
IIII

- Inguruan dauden soinen infaormazioa ematen du → mugimenduan lagundu IIIII

- Fisiologia

- Soinu-uhinak iristean timpanoaren bibrazioa ematen da II
- Bibrazioa koklearaino garraiatzen da II
- Korti organoan nerbio-bulkada sortuko da II
- Informazioa entzumen areara helduko da II
- Informazioaren interpretazioa II

ZENTZUMENAK
MUGIMENDUAN

Oreka
III

- Ezinbesteko mugitzerako orduan IIII

- Gorputzaren pozisioa detektatzeko 3 organo daude I

- Sistema propiozeptorea

- Muskuluetan
- Tendoietan I
- Giltzarrietan

- Sistema bestibularra → Belarrian I

- Begiak I

- Osatzen dute

- Utrikuloak → barruan makula dago → azelerazio lineala antzeman II
- Kanal semizirkularrek → barruan ampoia dago → Azelerazio angularra antzeman II

- Sistema bestibularra I

- Informazioa zerebelora garraiatzen da III

- Gero área motorera joango da → muskuluetara informazioa oreka mantentzeko III

Analisi proposizionalen eskemetan ikus daitekeen moduan, ikasle guztiek barneratu dute zentzumenek mugitzerako orduan duten garrantzia, baina zentzumen bakoitza banan banan aztertzerakoan antzeman daiteke, bakoitzari buruzko lortu dituzten jakintzak ez direla berdinak.

Ikusmenaren kasuan, ikasle ia gehienak gai izan dira ikusmen prozesuaren fisiologia azaltzeko, baino mugimenduaren kasuan gertatzen zen bezala beti modu makroskopikoan egiten dute, ez dira gai maila zelularra estrapolatzeko. Ikasle bakarra izan da kono eta bastoiak aipatu dituen bakarra, esanez bertan sortzen dela nerbio bulkada, gainontzekoak ez dute hau non gertatzen den azaldu, nahiz eta informazio hau proiektuan burututako ekintza baten parte izan. Beraz, lehen esandako arazo berdinarekin topatzen gara hemen.

Entzumenaren kasuan, ikasle guztiek mugimenduan zein eragin duen aipatu duten arren, soilik bi izan dira sistema honen funtzionamendua azaldu dutenak, eta gainera oso modu orokorrean ikusmenaren kasuan gertatzen zen bezala, inoiz ez, maila zelularrean sartuz hau klasean landu zen arren.

Azken zentzumenari buruz, hau da, orekari buruz idatzitakoa aztertzen badugu ikus daiteke, hau izan dela azalpenak ematerako orduan arazo gehien sortu dituenak. Denek azpimarratu dute mugitzerako orduan, orekak duen garrantzia, baino gero ikasle bakar bat soilik eman du orekaren kontrolari buruzko informazio osatua. Gainera, 2 saio osoz landutako sistema vestibularrari buruz ere, ikasle honek hitzegin du bakarrik, beraz esan daiteke planteatutako ariketak ez duela zuen helburua lortu. Aipatzekoa da, beste ikasleek jasotako informazioaren zenbait xehetasun eman dituztela, baino inoiz ez modu osatu batean.

Bukatzeko, esan daiteke, aipatutako sistema guztiak, bai zentzumen sistemak, bai nerbio sistema eta muskulu sistema modu integratu batean azaltzeak, onurak izan dituela ikasleen ikasketan. Izan ere, ikasle gehienek idatzitako testuetan ikus daitekeelako sistemen arteko erlazioak agertzen direla, horrela giza gorputzaren ikuspegi integratuago bat azalduz.

4. ONDORIOAK

Orain arte ikusitako guztiarekin, esan daiteke aurrera eramandako unitate didaktiko honek, planteatutako zenbait helburu bete dituela, baina beste batzuekin ez da hori gertatu, eta beraz, agertutako arazo eta akatsak saiestuko dituzten hobekuntzak zeintzuk diren zehaztu beharko da.

Hasieran markatutako helburu didaktikoei dagokienez, ikasleek idatzitako testuak aztertzerakoan ikusi izan dugun bezala, denek barneratu dute nerbio sistema, mugimenduaren erantzule denaren ideia. Gainera, denak gai izan dira dauden mugimendu moten artean ezberdintasunak azaltzen. Baina emaitzetan ikusi dugun moduan, azalpen hauek beti maila makroskopikoan eman dira inoiz ez maila zelularrean. Zentzumenei dagokienez ere, nahiz eta ikasle guztiek mugimenduan duten garrantzia aipatu, bakoitzaren azalpena ematerakoan zailtasunak agertu dira, bereziki oreka eta entzumenaren kasuan, ikusmena modu argiago batean azaltzeko gai izan direlarik, hala ere, mugimenduaren kasuan gertatzen zen bezala, maila zelularrean gertatzen denaren falta sumatu da aztertutako testu guztietan. Hau aintzat hartuta, esan daiteke aipatutako ongi azaldutako kontzeptuen ikasketa esanguratsua gertatu dela, baina arazoak azaldu dituzten kontzeptuetan ordea, hau ez dela gertatu.

Beraz, aurreko guzti hau kontutan hartuta, ondorioztatu daiteke, zentzumenak azaltzeko burututako jarduerak ez direla nahiko, hasieran planteatutako helburu didaktikoak betetzeko. Arazo hau konpontzeko, jarduera hoiek areagotu beharko lirateke, eta proiektuaren barnean denbora gehiago pasa hauetan sakontzen, hau, benetan sistema hauek ulertzeko eta ikasketa esanguratsu bat lortzeko beharrezkoak diren kontzeptuak azpimarratuz egin zitekeen.

Agertzen den, aipatutako beste arazoari aurre egiteko, hau da maila makroskopikotik, maila zelularrean pasatzerako orduan agertzen den arazoari konponbidea bilatzeko ere, planteatutako proiektuan hobekuntzak egin beharko lirateke. Baina hoiekin hasi baino lehen, hau eskolaratze maila guztietan agertzen den arazo bat dela azpimarratzea garrantzitsua da. Beraz, ziurrenik, akatsa ez da hemen planteatutako unitatea didaktikoan konpondu beharreko zerbait.

Giza gorputzaren irakaskuntzan agertzen den arazoa, eta lan honen erdigunea izan den gorputzaren ikuspegi sistemikoaren faltaren adierazle bat besterik ez da maila zelular honen adierapen eza. Ikasleei, lehen hezkuntzatik irakatsi beharko zitzaaien zelularen garrantzia, hau beti ere gorputzean gertatzen den edozein fenomenorekin erlazionatuta, horrela batxilergora iristerakoan barneratutako kontzeptu baten aurrean egongo ginateke, jakintza berrien ikasketa esanguratsuan lagunduko lukeena.

Hala ere, behin maila honetan, holako arazoak topatuta, proiektu hau arazo hori konpontzeko erabiltzeko aukera dago ere. Horretarako, saio gehiago erabili beharko lirateke gorputza osatzen duten zelulen inguruan, lan honen baitan agertzen diren sistema guztiekin erlazionatuz, horrela ikuspegi sistemiko hori indartuz.

Esan beharra dago, erabilitako metodologia zenbait helburu lortzen lagundu ez duen arren, hau nahiko baldintzatua gelditzen dela. Izan ere, unitate didaktiko hau aurrera eramateko erabilitako ikasleen biologia maila nahiko baxua baitzen. Esan bezala, ikasle hauek arte eszenikoetako modalitatekoak ziren, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan letretatik igarotakoak eta beraz, proiektuan zehar erabilitako terminologiarekin arazoak zituztela ikusteko aukera izan zen. Interesgarria izango zen proiektu hau bera, 1.batxilergoko biologiako ikasleekin probatzea, emaitzak alderatu ahal izateko. Gainera, ikasketa esanguratsua baloratzeko, analisi proposizionala erabili zenez, ikasleen hizkuntza maila ere kontutan hartu beharreko zerbait da, eta proiektu honetan parte hartutako ikasleen euskarazko adierazpen maila, bere adinean eduki beharrekoa baino baxuagoa zen, beraz honek ere eragina izan du lortutako emaitzen. Arazo hau sahiesteko, hobekuntza moduan kontzeptu mapen erabilera planteatu zitekeen, horrela unitate didaktikoa hasi baino lehen eta aurrera eraman ondoren kontzeptu mapak egingo ziren, gero hauek konparatuz, ikaskuntza esanguratsua baloratzuz.

Alde batera utzita lortutako eta ez lortutako helburu didaktikoak, erabilitako metodologia, ikasleetan izandako harrera eta eragina baloratzeko komenigarria da.

Hasteko, unitate didaktikoa burutzen ari zen bitartean, ikasle hauen jarrera aldaketa bat antzeman zen. Gaitegia modu tradizionalan azaltzen zitzairenean, ez zuten interes handirik erakusten, saio osoak bere artean hitzegin eta kasu egin gabe pasatzen zituztelarik. Baina taldeka lanean hasterakoan, beraien motibazioa handitu egin zen. Interesaturik agertzen ziren planteatutako jarduerak betetzean, irakaslearekin agertutako zalantzak argitzeko nahi adieraziz. Gainera, oso modu autonomo eta antolatuan ibili ziren lanean, beste motatako klasean gertatzen ez zen bezala. Beraz, ondorioztatu daiteke modu hontan lan egitea askoz interesgarriagoa iruditzen zaiela ikasleei, izan ere, bere ikaskuntzaren jabe sentitzen direlako. Aipatutako guzti honekin, unitate didaktiko honetan planteatutako hainbat helburu lortzea lortu da, hala nola, ikasten ikasteko gaitasuna garatzea, ikasleengan motibazioa sortzea, norberaren autonomia eta ekimena garatzea eta ikasle-irakasle harremana hobetzea.

Gainera, teknologia berriak erabiltzeak ere, onura asko ekarri dizkie ikasleei, hauek biologiaren arloan batik bat, baliogarri den eta okerra den informazioaren artean bereizten ikasi dute. Horretarako, irakasleak lagunduta, beraien iritzi kritikoa garatu dute, honek ere bere ikasketa prozesuan laguntzen duelarik. Gainera, hasieran planteatutako informazioaren tratamendua eta gaitasun digitala hobetzen ere lagundu du. Beraz, modu orokor batean begiraturaz, esan daiteke planteatutako unitate didaktiko honek finkatutako helburu gehienak lortu dituela.

Bukatzeko, azpimarragarria da, lan honen helburu nagusia zena ere betetzen lagundu duela. Emaitzetan ikusi dugun moduan, planteamendu honekin ikasleek giza gorputzaren ikuspegi sistemikoago bat lortu dute, eta nahiz eta oraindik lan asko gelditu helburu hau guztiz lortzeko, hau bide bat izan daitekeela ikusi da.

Laburbilduz, esan daiteke, erabilitako metodologia ikasleen ikaskuntza prozesuan lagundu duela, baina hobekuntzak behar dituela, hasieran planteatutako helburu guztiak lortu nahi badira, azkenean nerbio sistemak eta zentzumenek mugimenduaren sorreran duten eraginaren ikasketa esanguratsu oso bat lortu nahi bada.

5. BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1983): "*Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*", Trillas, México.
- BRUNER, J. (1997): *La educación puerta de la cultura*. Madrid. Visor Aprendizaje.
- BLUMENFELD, P.C.; SOLOWAY, E.; MARX, R. W.; KRAJCIK, J. S.; GUZDIAL, M.; PALINCSAR, A. (1991): "*Motivating project-based learning: Sustaining the doing supporting the learning*", in *Educational Psychologist*, n. 26, 3, pp. 369-398.
- CAMPOS, M. A. y GASPAR, S., El modelo de análisis proposicional: un método para el estudio de la organización lógico-conceptual del conocimiento, en M. A. Campos y R. Ruiz, Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias, México, UNAM, 1996.
- CAMPOS, M. A., GASPAR, S. y ALUCEMA, M. A., Análisis de discurso de la conceptualización de estudiantes de Biología en el nivel universitario, *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, Vol. X (1): 31-71, 2000.
- CAMPOS, M. A., RUIZ, G. R. y ALUCEMA, M. A., Estructuras conceptuales graduadas en el conocimiento aprendido, en M. A. Campos y R. Ruiz, Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias, México, UNAM, 1996.
- CAÑAL, P. (2008): "*El cuerpo humano: una perspectiva sistémica*", en *Alambique*, n. 58, pp. 8-22.
- CUBERO, R. (1998): "*Aprendizaje de la digestión en la enseñanza primaria*", en *Alambique*, n.16, pp. 33-43.
- GARDNER, H. (1993): *La mente no escolarizada*. Barcelona. Paidós.
- IGNACIO, M.J. (2005): *Construcción del conocimiento y discurso en el aula. Estudio del cambio en las concepciones sobre la nutrición humana y análisis de los procesos discursivos en un aula de educación*

secundaria. Tesis doctoral inédita. Departamento de Psicología evolutiva y de la Educación. Universidad de Sevilla.

- JONES, N. F.; RASMUSSEN, C. M.; MOFFITT, M. C. (1997): *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington: American Psychological Association.
- MARTÍNEZ-RODRIGO, F.; HERRERO DE LUCAS, LC.; GONZÁLEZ DE LA FUENTE, JM.; DOMÍNGUEZ-VÁZQUEZ, JA. (2007): “*Project based learning experience in industrial electronics and industrial applications design*”. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria Politécnica.
- MIODUSER, D.; BETZER, N. (2007): “*The contribution of project-based learning to high achievers’ acquisition of technological knowledge*”, in *International Journal of Techonology and Design Education*, n. 18, pp. 59-77.
- NAFARROA. 2008. 49/2008 FORU DEKRETUA, maiatzaren 12koa, Nafarroako Foru Komunitatean batxilergoko ikasketen egitura eta curriculumaz ezartzen dituenak.
- NUÑEZ y BANET, E. (1996): “*Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación*”, en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 14(3), pp.261-278.
- PUJOL, R.M.; BONIL, J.; MÁRQUEZ, C. (2006): “*Avanzar en la alfabetización científica: descripción y análisis de una experiencia en torno al estudio del cuerpo humano en educación primaria*”, en *Investigación en la Escuela*, n.60, pp. 37-52.
- PUJOL, R.M. (2007): *Didáctica de las ciencias en educación primaria*. Madrid. Síntesis educación.
- RAMOS GARCÍA, J. (2008): “*Algunas teorías del alumnado sobre distintos aspectos del cuerpo humano. Implicaciones didácticas*” en *Alambique*, n. 58, pp. 77-88.

- RESTREGO, B. (2005): *“Aprendizaje basado en problemas: una innovación didáctica para la enseñanza universitaria”*, en *Educación y Educadores*, n. 8, pp. 9-19.
- RIVERO, A.; RUIZ, N.J. (2008): *“Recursos en internet para la enseñanza sobre el cuerpo humano”*, en *Alambique*, n. 58, pp. 89-106.
- RODRÍGUEZ-SANDOVAL, E.; VARGAS-SOLANO, E.M.; LUNA-CORTÉS, J. (2010): *Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”*, en *Educación y educadores*, n. 13(1), pp. 13-25.
- RODRIGO, M.J.; MARRERO, J.; RODRÍGUEZ, A. (1993): *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid. Visor.
- ROGOFF, B. (1993): *Aprendices del pensamiento*. Barcelona. Paidós.
- SALINAS, J. (1998): *“Redes y desarrollo profesional del docente: entre el dato serendipity y el foro de trabajo colaborativo”*. Profesorado [artículo en línea] (vol. 2, n.º 1). Universidad de Granada.
- SANCHO, J.M. (2008): *“De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal”*, en *Investigación en la Escuela*, n. 64, pp. 19-30.
- SARDÁ, A.; MÁRQUEZ, C. (2008): *“El uso de maquetas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema nervioso”*, en *Alambique*, n. 58, pp. 67-76.
- SMITH, F. (1994): *De cómo la educación apostó al caballo equivocado*. Buenos Aires. Aiqué.
- TORP L.; SAGE S. (1998): *“El aprendizaje basado en problemas. Desde Jardín De Infantes Hasta Final Escuela Secundaria”*. Editorial Rústica.
- TORRES, S.; CHÁVEZ, F.; ROMERO, A. (2003): *“Modelo de análisis proposicional (map) para el concepto evolución en estudiantes del bachillerato tecnológico”*, en *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653).

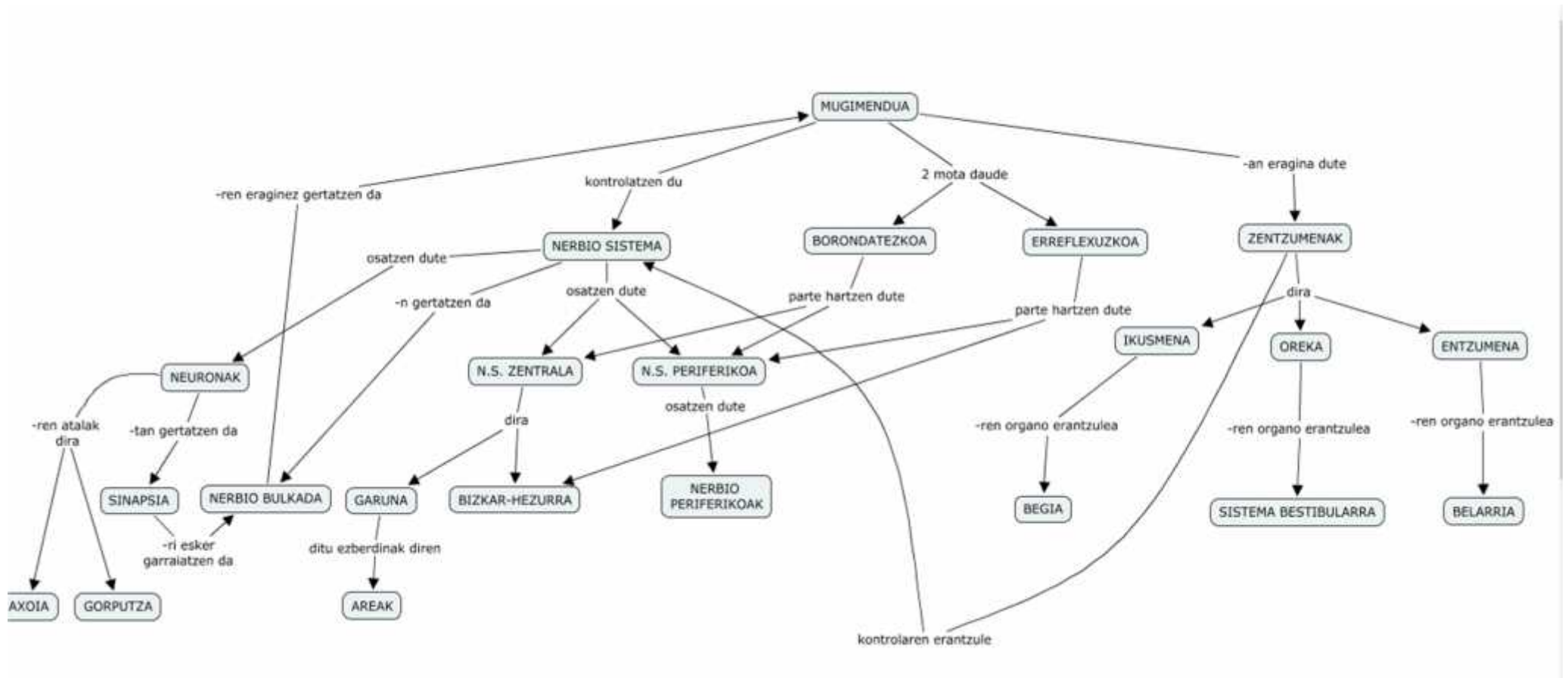
- VYGOTSKY, L.S. (1985): *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires. La Pléyade.
- WILLARD, K.; DUFFRIN, M.W. (2003): “*Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food ítems*”, in *Journal of Food Science Education*, n. 2, pp. 69-73.

6. BALIABIDE INFORMATIKOAK

- <http://www.educacion.navarra.es/eu/web/dpto/inicio>
- http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena11/3quincena11_contenidos_1c.htm
- <http://www.purposegames.com/game/cortex-areas-quiz>
- <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/vestibular.html>
- <http://es.scribd.com/doc/53226066/Sistema-Vestibular>
- <http://www.zygotebody.com/>

7. ERANSKINAK

7.1. I. Eranskina: Unitate didaktikoaren kontzeptu mapa



7.2. II. Eranskina: Unitate didaktikoaren Gowin Va

Galdera nagusia

Zer nolako eraginkortasuna da IKTz lagunduta, proiektuen bidezko ikaskuntzak, nerbio sistemak eta zentzumenek mugimenduaren sorreran duten eragina modu esanguratsu batean ikasterako orduan?

Kosmoikuspegia:

Harreman funtzioa ezinbestekoa da izaki bizidunak ulertu ahal izateko eta inguratzen gaituen mundua ulertzeko ere funtsezkoa da. Hori dela eta, oso garrantzitsua da funtzio hau animalietan aurrera eramaten duen sistema ezagutzera, nerbio-sistema. Garrantzitsua da ere nerbio sistemak betetzen duen koordinazio funtzioa ezagutzera, gorputzaren ikuspegi sistemiko bat edukitzean lagunduko diguna. Gainera, gaur egungo garapen sozial, zientifiko, tekniko eta ekonomikoek, tradizioz bilatutako ikaskuntza alde batera utzita, herri bat eskatzen dute. Horretarako, oso aprobeza da proiektuen bidezko ikaskuntza, honek ikaslearen autonomia eta pentsamendu kritikoa garatzen laguntzen duelako, eta arketan ikasitako eguneroko bizitzan gertatzen diren arazoetan aplikatzeko gai izango direlako ikasleak. Aipatutako gizarte berriak, teknologia berriek ere ezinbesteko papera betetzen dute. Egun, eskoletan aurkitzen den ikasleagoa, teknologia berri hauek erabiliz hazi da eta primeran menperatzen ditu, beraz, oso aukera polita eta interesgarria da hauek bere ikasketen prozesuan barneratzea.

Filosofia: Konstruktibista

Teoriak:

- Teoria Konstruktibista
- Izaki bizidunen teoria

Printzipio teorikoa:

- Proiektuen bidezko ikaskuntza, galdere edo arazo bati aurre egiteko, ikasleak modu autonomo batean egiten duten ikerketa prozesua aurrera eramateko burutzen diren eginkizun ezberdinetan oinarritutako metodologia didaktiko bat da.
- IKTak, informazioarekin eta komunikazioarekin zerikusi duen arloa da, zenbait kontzeptu eta teknologien bilduma, egunetik egunera birmoldatzen direlarik. Informatika eta sistema digitalen tresnak, komunikazio digitalaren zerbitzuak eta gizarte modernoaren beharrek eta erabilpen aurreratuak osatzen dituzte IKTak.
- Nerbio-sistema animaliek, belakiak sulbu, ingurunean edo beren baitan gertatutako aldaketan berri izan, informazio hori prozesatu eta integratu, eta ondorioz erantzun koordinatu bat eman ahal izateko duten sistema konplexua da.

Kontzeptuak:

- Proiektuen bidezko ikaskuntza
- IKT
- Pentsamendu kritikoa
- Autonomia
- Taldea lana
- Nerbio sistema
- Zentzumenak
- Mugin

Gertaerak

- 1) Ikasleei gida galdere planteatutako zai.
- 2) Taldeetan banatuta, irakasleak planteatutako galderei erantzunon diete modu autonomo batean, beti ere irakaslearen ikuskaritzarekin.
- 3) Hasieran planteatutako galderari idatziz erantzunon diote.

Balio epaiak:

Planteatutako metodologiak ikasleei, interesgarriak diren jakintza gehienak lortzea baimentzen die. Gainera, kurrikulumean agertzen diren hainbat gaitasun eskuratzeko aukera aurkezten die ere. Beraz, esan daiteke bezkuntzan modu arrakastatsu batean erabil daitezkeen zerbaite dela.

Jakintzaren ebaluaketa:

Ikasleek, nerbio sistema mugimenduaren erantzule dela ulertzea lortzen dute, eta baita zentzumenek mugimenduan duten garrantzia ere. Guzti hau irakasleak planteatutako proposamenarekin.

Gainera, taldea eta modu autonomo batean lan egiten ikasten dute. Berezien pentsamendu kritikoa garatzen dute eta bereien mugak identifikatzen ikasten dute ere.

Eraldaketa:

Testuen analisi proposizionala

Erregistro:

Ikasleek idatzitako testuak

7.3. III. Eranskina: Erabilitako material didaktikoa.

7.3.1. a atala: 2. eta 3. saioan egindako jardueren sekuentzia, ikasleei banaturikoa.

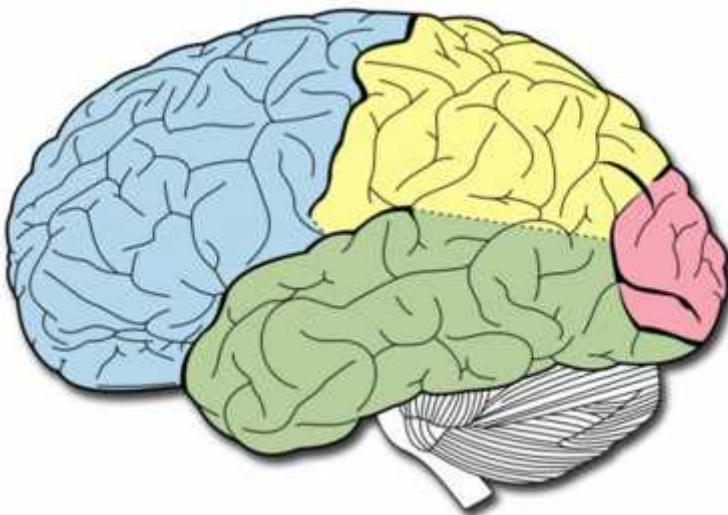
1. Nolakoa da mugimenduaren sorrera kontrolatzen duen nerbio sistemaren anatomia?

Nerbio sistema zentrala

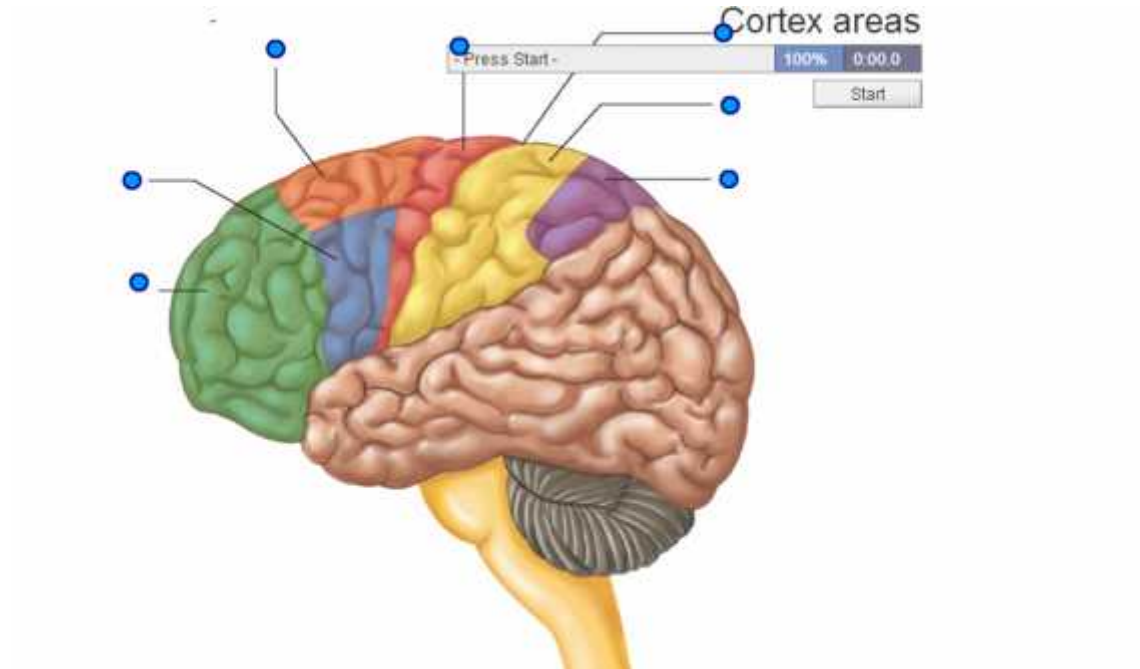
1. Osaquiak:



2. Garunaren lobuloak:

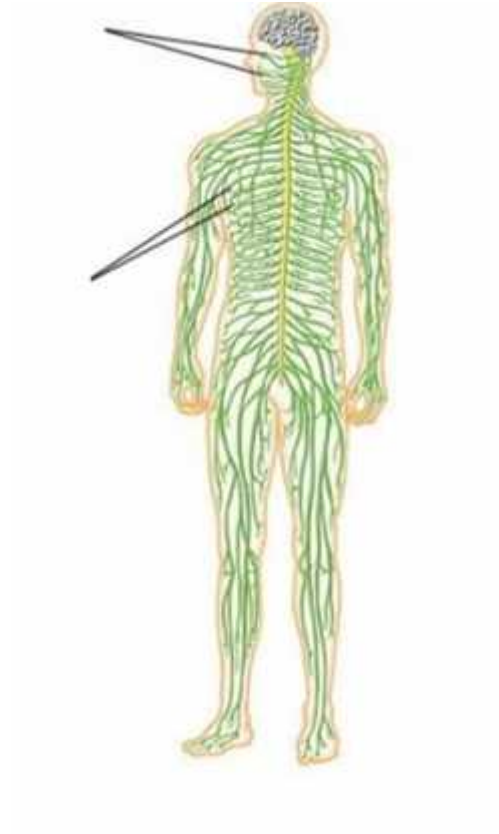


3. Garunaren areak:



Nerbio sistema periferikoa

1. Osagaiak:



Kontsultarako web orriak:

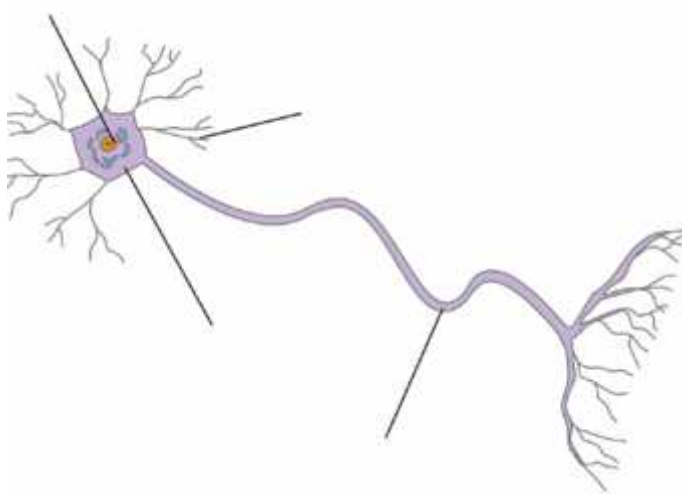
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena11/3quincena11_contenidos_1c.htm

<http://www.purposegames.com/game/cortex-areas-quiz>

7.3.2. b atala: 4. eta 5. saioan egindako jardueren sekuentzia, ikasleei banaturikoa.

2. Nola gertatzen da Nerbio Sistema Zentralak muskuluetara bidaltzen duen seinalearen transmisioa?

- Zein zelula motaz daude osatuta nerbio sistema zentral eta periferikoko egiturak?
- Zeintzuk dira zelularen atal nagusiak? seinalatu irudian.

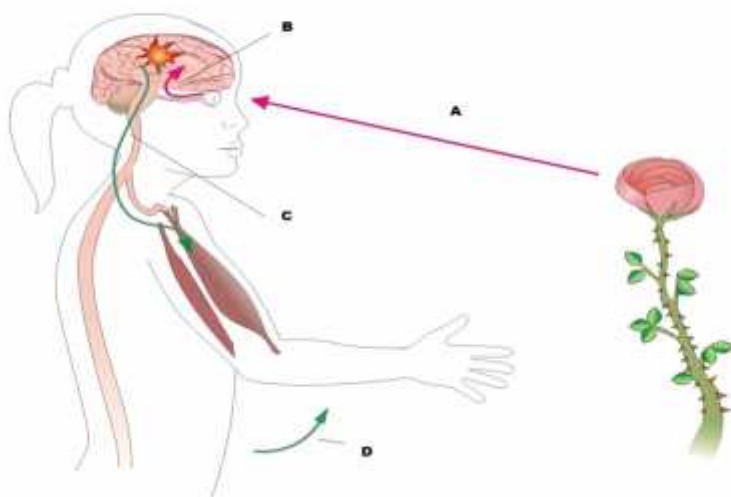


Estimulu baten aurrean, kortexeko area motoretik mugimendua egiteko agindua nerbio sisteman zehar hedatzen da muskuluetaraino (nerbio periferikoetatik).

- Informazio hau nola transmititzen da nerbioen zehar (seinalearen transmisioaren mekanismo fisikoa)?
- Nola deitzen da seinale hau?
- Seinالاتu seinale horrek zer efektu daukan mugitu nahi dugun muskuluetan.

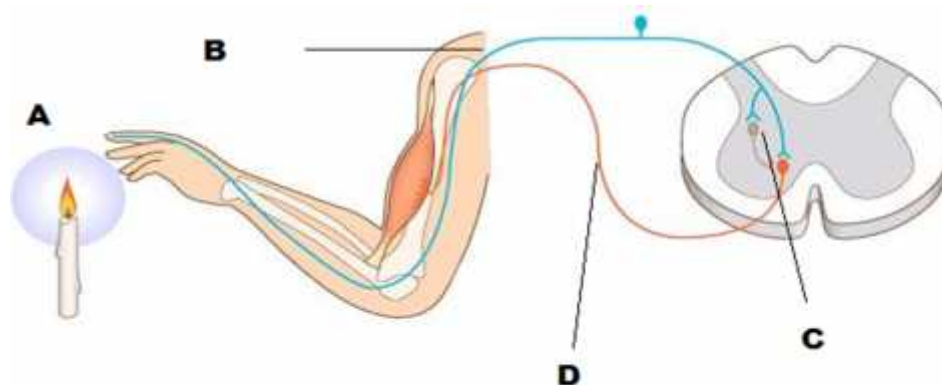
Mugimenduaren produkzioa aipatzerakoan ze nolako mugimendu motak bereizten dira?

a) Irudian oinarrituta mugimendu mota hau produzitzerakoan gertatzen diren urratsak azaldu.



- A:
- B:
- C:
- D:

b) Irudian oinarrituta mugimendu mota hau produzitzerakoan gertatzen diren urratsak azaldu.



- A:
- B:
- C:
- D:

7.3.3. c atala: 6. eta 7. saioan egindako jardueren sekuentzia, ikasleei banaturikoa.

3. Zein papera jokatzeko du ikusmenak mugimenduaren gauzatzean?

Zentzumen ezberdinak daude mugimenduarekin erlazionatuta. Horietako bat, ikusmena dugu. Ikusmenak mugimendua baldintzatu dezake, beraz, garrantzitsua da bere nondik norakoak ezagutzea.

- Deskribatu giza espeziearen ikusmen organoa (atalak eta funtzionamendua)

- Egin marrazki eskematiko bat non agertzen diren atalik nagusienak:

- Ikusmen prozesua urratsez urrats adierazi: Estimuloa begietatik sartzen denetik ikusmen areara iritsi arte.

- Nola gertatzen da estimulo honen interpretazioa.

Ikusmenaren alterazioak:

- Zeintzuk dira 3 alteraziorik nagusienak?
- Zertan datza bakoitza?
- Zein izango zen bakoitzaren ondorioa mugitzerako orduan?

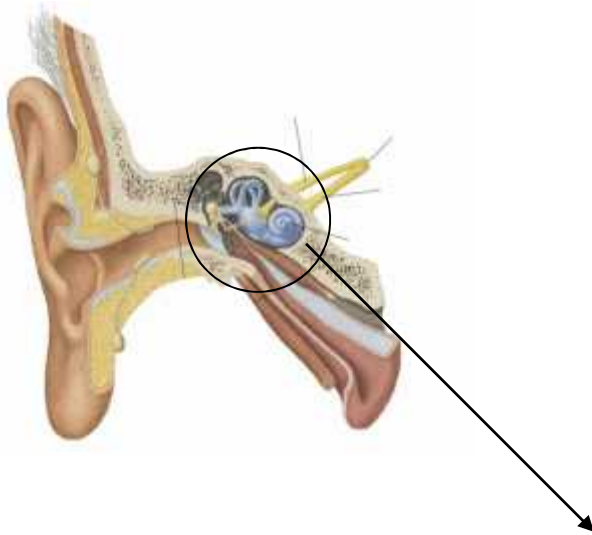
7.3.4. d atala: 8. eta 9. saioan egindako jardueren sekuentzia, ikasleei banaturikoa.

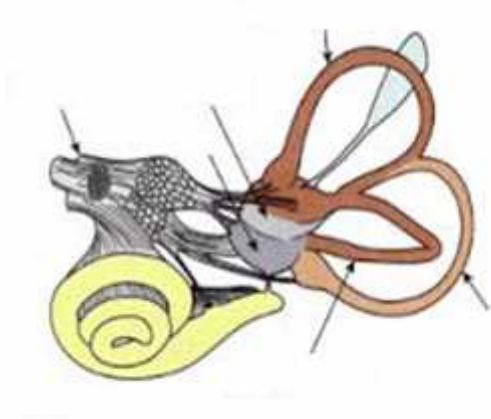
4. Zein papera jokaten du orekak mugimenduaren gauzatzean?

Orekak, ikusmenak bezala, paper oso garrantzitsua du mugimendua gauzatzeko orduan. Oreka mantendu ahal izateko, gorputzaren posizioa zein den ezagutzea ezinbestekoa da. Hori dela eta, gure gorputzean hau detektatzeko mekanismoak daude.

- Gogoratzen, badakigu orekan, ikusmenak parte hartzen duela, baina ez da honen erantzule bakarra. Zein beste bi organo daude erlazionatuta gorputzaren posizioaren jabetzean? Non daude kokatuta?

- Hurrengo irudian identificatu sistema bestibularren atalik nagusienak:





- Organo honen funtzionamendua:

(<http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/vestibular.html>)

(<http://es.scribd.com/doc/53226066/Sistema-Vestibular>)

o Makulak (utrikulo barnean) ze mugimendu mota detektatzen du?

o Ampoiak (kanal semizirkularretan) ze mugimendu mota detektatzen du ?

- Nora bideratzen da organo honetan posizioari buruzko jasotako informazioa?

- Garunak nola erantzuten du estimulu honen aurrean?

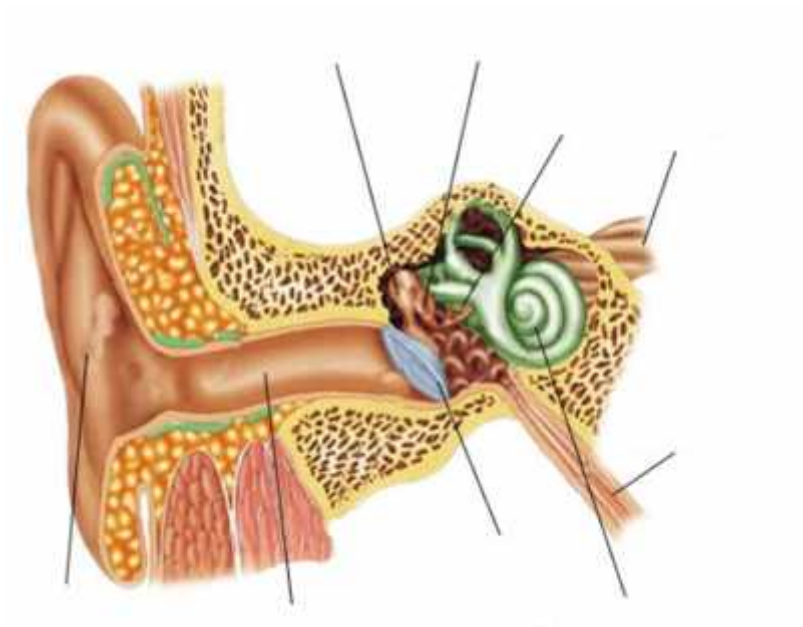
- Zein da orekak, ikusmenarekin duen erlazioa?

7.3.5. e atala: 10. eta 11. saioan egindako jardueren sekuentzia, ikasleei banaturikoa.

5. Zein papera jokatzeko du entzumenak mugimenduaren gauzatzean?

Orain arte ikusitako beste sentzumenak bezala, entzumenak ere parte hartzen du mugimenduaren gauzatzean.

- Identifikatu entzumenaren erantzule den organoaren atalak. Identifikatu ere kanpo-belarria, erdi-belarria eta barne-belarria.



- Zer gertatzen da belarrian soinuaren uhinak heltzen direnean?

A) Estimuloa (uhinak timpanora iritis)

B)

C)

D)

E) nerbio bulkadaren hedapena entzumen nerbioan

- Informazio hori garunaren zein ataleraino iristen da eta nola prozesatuko da?

- Zein izango da entzumenak mugitzerako orduan beteko duen papera?

7.4.IV. Eranskina: Ikasleek proiektuaren 12. saioan galdera nagusiari erantzunez idatzitako testuak, analisi proposizionalerako erabilitakoak.

- NOLA GERTATZEN DA MUGIMENDUAREN SORRERA? ZENTZUMENEK ZEIN ERAGIN DUTEM MUGIMENDUAN?

Nerbio sisteman zehar hedatzen da mugimendua, estimulo baten bidez area motorikoa agintzen duelako.

Informazioa nerbioetan zehar, nerbio-bulkadak bidez iristen da erieptore sensorietara, ~~nerbio~~ muskuluz uzkurtu eta erlatiboki etagnez.

Mugimenduaren produktioa aldatzeko bi mugimendu mota bereizten dira: nahitaezkoak eta borondatezkoak.

Borondatezko mugimenduak egiterakoan, estimulo bisuala jasotako informazioa gertu garunera iristen da nerbio-sisteman zehar. Garunean, ~~er~~ nerbio-bulkadak bidez iritsi den informazioa interpretatzen da. Ondoren, borondatez egiten dugun mugimendu hori erieptore sensorietara iritsi eta bertan mugimendua sortzen da.

Nahitaezko mugimenduak egiterakoan, berriz, estimulo bisualen jasotako informazioa nerbio-bulkada baten bidet medulara doa. Bertan informazioa prozesatu eta muskulura bidaltzen da, honetan erreflexu-mugimendua sortuz.

Zentzumenez paper oro garrantzitsua jokatzen du mugimenduaren sorreran. Zentzumenez ezberdinak daude mugimenduetan zentzumenez duenak. Honek bat ikusmena da, eta honek mugimendua baldintzatzen du. ~~hona~~ ikusmenaren hartu garrantzitsua da honi buruz zentzumenez jakitea.

Ikusmena orok mantentzeko ~~garrantzitsua~~ den zentzumena da. Estimulo bat begietatik sartu eta kristalinoaren bidet errefraktibitatearen bidez, argia errefraktibitatearen bidez iristen da. Bertan nerbio bulkada baten bitartez ikusmen-areara bidaltzen da informazioa. Ikusmen-arearen faktore ezberdinak interpretatzen ditu: kolorea, forma, mugimendua eta sakontasuna. Honek informazio hori sinplifikatu eta antolatzen du irudia sinplifikatzen. Baina estimulo honen interpretazioa, ikusmen-arearen konstante irateko balio duena, ~~er~~ burmuaren area prefrontalaren garrantzitsua da. Hemen zer egin behar dugun determinatu eta gertu erreflexu jokatzen da, honek orok mantentzen laguntzen gaitu eta.

Oreka, iusmenak betala, paper oso garrantzitsua da mugimendua gaitaterako orduan.

Gure gorputzean, honen posizioa zein den ezagutzeko eta detektatzeko mekanismoak daude. Iusmenak aparte, beste bi organo daude orekarik eriazionalura: sistema propiozeptiboa eta sistema vestibulara. Lehenengoa muskuluetan, tendoietan eta gutzarrietan dauden sensore berezietan dago. Bigarrena, belarrian dauden orekaren organoetatik.

Sistema vestibularra, funtzionatzeko utrikulo barruan dauden markia itoneko organoek atzeratze lineala gaitatzen, detektatu eta garuna informazioa du. Baita ere, kanal semizirkulartean dauden Ampola itoneko organoek aldeetako mugimendua gertatzen denean nerbio-bukada baten bidez garuna informazioa du, eta medula espinatera. Posizioa buruko jasotako informazioa terebelora bideratzen da, entzor entzepaleetatik pasatu ondoren. Honak gure begietara eramaten du oreka mantendu dezaten.

Estimulo honen aurrean, informazioa gurearen area motoreira iritsi eta ondoren giharetara, artikulatioetara... doa oreka

mantentzeko.
ikus desakiegunez
~~horren bidez~~, iusmenak eta orekak erlatio zuzena dute, zerebeloak begietara eramaten direlako informazioa.

Entzumena, mugimenduari gaitatzen paper garrantzitsua da baita ere.

Belarrian soinuen uhinak sartzen direnean eta hipofora iristen direnean, hau da belarriak estimulua jasotzen denean, timpanoak bibratzen du. Honen ondoren, hezur kate guztiak bibratzen dute eta kollektan pasatzen dira bere fluidoa mugiaraziz. Korti organoaren zelulek uhinak nerbio bukadetan bibratzen ditu, eta nerbio bukadaren hedapena entzumen nerbioan.

uhinak
laxoak harr- entzumen alara iristen da, labur topakera.

Uhinek 4 propietate dituzte, soinuen propietateak direnak: tonua, intentsitatea, irudia eta iraupena. Cortex pre-frontalera iristean soinua identifikatzen dugu.

Entzumena

Ingurua gertatzen ari diren gure buruko informazioa interpretatu egiten du entzumenak.

Entzumena ez duen norbait ezin du entzumeneren bidez inguruko informazioa lortu, soilik beste entzumenen bidez lortu behar du.

① Nola gertatzen da mugimenduaren gaitzatea? Zertan meretz zere ~~gaitz~~ dute indimendua?

• ~~Honimendua gaitz~~ - Nerbio sistema zentralak muskuluetara bidaltzen duen seinalearen transmisioa nabaraztea (estimulu bizia da, zuten, informazioa garunean interpretatzen mugimenduetarako informazioa bidaltzea eta muskulua uzartzea da) ~~da~~ ^{erreflexua} iban daitezke (errotzearen estimulu, informazioa nerbio-bulbarrak bidaltzea moduko, informazioa prezesatzea eta muskulua uzartzea), eta ^{of auzera} honen ondorioz mugimendu gaitz. Iuzimendua mugimenduen gaitzatean honako papera jokatzen du; ~~Angoa begiratzeko~~ begiarek hitartez argia jasotzen dugu eta nerbio-bulbarrak sortzen da. Hau garunean da (korrea biltzea), ~~eta~~ Hona hainbat seinale iritsi

(kolorea, mugimendua, etab.), bat esira da india sortzen dute. Iuzimendua gabe ~~korrea galduta geratzen~~ ^{edo iuzimendua bada} (india ez bada berriz erikatzen) ~~eta~~ ^{korrea} ^{sinatzen} ^{da} orain mugimenduen gaitzatean honako papera jokatzen du: zerebeloan area motoren bidaltzen dizulo belarriak hartzen dute informazioa da haren ~~in~~ muskului informazioa bidaltzen die orain marteltzeak eta hori esker ez gura erortzen. zerebeloan ere laguntzen du karreroa berriz et erortzen. Belarriak honako papera berriz dute: uhinak timpanoan inson dira, timpanoan berriz dute, timpanoan berriz dute harrizko bidali da haren orain berriz dute transmisioa dago da koloreak haren nerbio-bulbarrak berriz dute. Temporalak ⁱⁿ (entzumen ⁱⁿ ~~area~~) potentzia, tonoa, etab. ^{doz, kan} ^{elkar} eta sinua sortzen da. Posizioa uen prekontaktu da da interpretatzen da. Haren ondorioz, erortzen ez badu, mugimenduen perzezioa gaitz dugu eta desakuntza izango ditzate.

NOLA GERTATZEN DA MUGIMENDUAREN GAUZATZEA ETA ZENTRUMENEK ZER ERAGIN DUTE MUGIMENDUAN?

-Gure ekintzaren edo mugimenduren irudia begietan sartzen da. Argia sartzen eta erpokatzen da. Argia retinara ino isatsi eta bertan, konoak eta bastoiak daude non argia impulsu elektrikoak bihurtzen dute eta nerbio optikotik ikusmen-axera joango dira impulsu horiek (Kortex, oksipitalak). Gero, axa pre-frontaleko joango dira gu kontzientetarako izateko eta gero zerebeloan josten da da eta irudia sartzen da. Impulso elektrikoak neocortetik pasatzen diren nerbio-bulkadak axiaren mutuerara isisten diren beste neurona batera pasatzen dira. Lehen eksplicitu duden guztia gertatzeko orok behar digu, eta hurrengo organo bistibular^{crackin} laguntzen gara. Organu honen bidez 'makulak' daude eta mugimenduren azalera sartzen dira nerbio-bulkada mutua desberdina, bertan azelerazio lineala eta buraren ~~de~~ orientazioa detektatzen du. Ampioetan azelerazio angularra eta buraren rotazioak detektatzen dira. Nerbio bulkada horiek entzefalikotara sartzen dira, batzuk zerebelora eta beste batzuk medula espinalera. Gaurerako josten direnak axa mutuerara joango dira eta gero informazioa bidaliko da giharretara, artikulazioetara... orokoa mententzeko. Entzumenak ere parte hartzen du mugimenduren gauzatean, gure inguruan gertatzen diren informazioa ematen digu, eta faltan baldin badugu mugitzea orduan desabantailak izango ditugu. Hori dena

laburbilduz hau gertatuko da: lehenengo estimulu biziak jasotzen duguz, gero estimulu biziak jaso duguz informazioa interpretatzen duguz, gero mugimendurako informazioa garraiatzen da gorputza erotik eta azkenik muskuluen erlazazioa eta uzkurdura gertatzen da.

Nola gertatzen da mugimenduen gauzatzea, eta zentzumenerik zein eragin dute mugimenduan.

Mugimenduen gauzatzea kontrolatzen duen nerbio sistema, nerbio zentrala (hau da, garuna eta bizkar-hezurra) eta nerbio sistema periferikoa (burmuinako nerbioa eta nerbio espinala) dira.

Mugimendu mota ezberdin daude, nahitaezkoak eta erreflexuak.

- Nahitaezko mugimenduetan, estimulu bidual bat eta gero, informazioa interpretatu eta mugimendurako informazio bidaltzen du nerbio bulkadak bidez, muskulua ukitu edo estutu dadin.

- Erreflexu mugimenduetan, adibidez erretzorakoa (estimulu) informazioa nerbio bulkadak bidaltzen da medularantz, han informazioa prozesatzen da muskulua ukitzeko.

Zentzumenerik eragin handia dute mugimenduan, gehienbat ikusmena, oreka eta entzumenak.

Begien bitartez argia jasotzen dugu, eta nerbio bulkadak bitartez garunera ailegatzen da. Bertan jasotako seinale guztiak interpretatzen dira (kolore, forma, sakontasuna, mugimendua) eta hauek kontrolatzen dira ikusien bidezko sentsioen bidez. Orduan gure inguruan dauden objektuak ikusi eta ze distantziara dauden jakin dezakegu, beraz mugitzea erabakitzeko gehiago zango dugu.

Begiek baita, oreka kontrolatzen dute, beraz ikusmen alterazio bat izanda, oreka falta izango genuke eta desabantaila zenbait ekintzetan (mugitzea).

Entzimenak ere parte hartzen du mugimenduaren gauzatean,
izan ere, entuten ez dugunean gaitzen digu ingurunearen
perzeptzioa, eta hori desabantaila bat da mugimendu
orduan.

1. Nola gertateen da mugimenduari gaurateen?

2. Zentzumenek zelan eragin duten mugimenduan?

1. Zentzumen guretik parte hartzen dute mugimenduan. Jasateen ditugun estimulu guretik, Kortexko area motorara doaz. Gauruean gaurateen den informazio hori, nerbio-bulkadak bidez gauritateen da nerbioetan zehar muskulaturara eramaten den arte. Seinale horiek muskulaturen ukiturketan eta erlaxaketaren arduraduna da. Bi mugimendu mota daude: Nahikaririk eta erreflexibekoa.

Nahikaririkoen prozesua:

- Estimulu visuala jasotzea
- Gauruean interpretatzen ditugu
- Mugimendurako infor. garrantzi eta bideak
- Mugitu

Erreflexibekoen prozesua:

- Estimulu jasotzea
- Nerbio-bulkada medulara iristen da
- Informazioa prozesatzen da
- Muskulaturen ukiturketan

2.

Ikusmenari

Mugimendua baldintzatzen du. Begiaren baturak infor. jasotzen dugu. Aurrean dagoenaren irudi bat osatzen dugu, globulo okzipitalen dagoen ikusmen arean.

Oreka:

Gutxi mugitu ahazirik gauritatearen posizioa zelan den jakitea behar dugu. Aparatu lokomotorra behar da, eretan gaurateko, bera mugimendua gaurateko.

Enteumenas

Gure enteumenarekin jasotako estimuluetan arren prentzaren interpretazio egiten dira. Inoa, askotan erretan diru eta beste zihur-
tasuna erretan diru mugitza.