

MASTER AMAIERAKO LANA



Irakurmen gaitasuna zientzietan

Nafarroako Unibertsitate Publikoko masterra Bigarren
Hezkuntzako Irakasleen Prestakuntzan

Nahia Villanueva López

2013ko ekainak 10

“Nola hitzak diren ideiak transmititzen dituztenak, ezin da hizkuntza findu zientzia findu gabe, ezta ere zientzia hizkuntzarik gabe; gertakizunak oso egiazkoak izanik ere, eta hauek eragin zituzten ideiak oso justuak izanagatik, inpresio faltsuak baino ez genituzke transmitituko izendatzeko adierazpide zehatzik ez bagenu”

Lavoisier, 1789 (Kimikako Oinarrizko Tratatu)

Aurkibidea

Sarrera.....	3
Irakurmen gaitasuna zientzietan	3
Zientziak testuen irakurketaren bidez ikasteko estrategiak	6
Helburuak	9
Metodologia.....	9
Materiala eta denboralizazioa.....	10
Emaitzak eta eztabaida.....	11
Ondorioak	26
Bibliografia.....	28

Sarrera

Ondorengo lerroetan aurkezten den lana, zientzien irakaskuntza ikertzen duen alorrean sailkatzen da, zehazki, zientzietako testuak irakurri eta ulertzeko ikasleek dituzten zailtasunak aztertzen dituen korrontearen barne. Hortaz, zientzietako klasean erabiltzen diren testuen inguruan jorratuko da lan hau.

Irakaskuntza eta ikaskuntza prozesu ooren oinarria komunikazioa da. Rodríguez-en arabera (2000), *heztea komunikatzea* da, eta hezkuntza sistema osoa, oinarrian, komunikaziozko prozesu bat da zeinetan parte-hartzaileen arteko elkarrekintzak nagusi diren. Hala, hizkuntzak ezinbesteko garrantzia du ezagutza berrien eraikuntzan, berau baita prozesu hori erregulatzen duena (Màrquez, 2005). Modu honetan, hitz egin, irakurri eta idazteko gaitasunak garatzea edozein irakasleren lehenetsua dira, ondoren ikasleei horiek lantzen irakatsi ahal izateko.

Candela (1991) eta Lemke-ren (1997) eredura, *zientzia egitea* eta “*zientziera*”z *hitz egitea* elkarlotuta doaz, eskolan, izatez, hitzen bidez eraikitzen baita esperientzia bakoitzaren esanahia. Horretaz gain, eta testuinguruaren arabera, “zientziera”z hitz egiteak baliabide diskurtsibo zehatzak bereganatzea eskatzen du, kasu, argudiatzea, eztabaidatzea edota ezagutza horiek egiaztatzea. Ondorioz, ikasleek zientzia lanaren berezko hizkera eta diskurtsoa barneratu beharko dute (Sutton, 2003).

Beharrezkoa da, beraz, kontutan izatea hizkuntza zientifikoak berariazko ezaugarri batzuk dituela, eta horien ikasketa beste edozein hizkuntza baten ikasketa prozesuarekin aldera daiteke (Sutton, 1997; Lemke, 1997).

Irakurmen gaitasuna zientzietan

Irakurketa eskolako ikasgai gehienetan erabili den, eta gaur egun ere erabiltzen den ikasketa baliabiderik hedatuena da. Irakurketa jardunaren bidez, ikasleek ezagutza berriak barnera ditzakete, bai eskolan eta baita eskolatik kanpo ere. Baina, askok hala uste duten arren, irakurketa prozesuan garrantzitsuena ez da testuak dioena ulertzea, baizik eta ikasleek testuko kontzeptuen eta haien ezagutzen arteko harremanak ezartzen jakitea (Màrquez eta Prat, 2005).

Aspaldidanik egon da irakurtzea jarduera pasiboa denaren ustea, zeinetan testuan idatzitakoak ikasketa prozesua zuzentzen duen (Yore, Craig eta Maguire, 1998). Baina, irakurketa prozesua deskodetze prozesu bat besterik ez balitz, ikasleek ez lukete

ulermen arazorik eduki beharko, eta irakurtzen jakin ezker, edozein testu ulertzeko gai izan beharko lirateke (adinaren arabera, noski). Eta, normalean, ez da hala izaten. Irakurketa prozesuan idatzitakoa hitzez hitz deskodetzeari garrantzi osoa emateak, bigarren maila batean uzten du testuaren ulermena (benetan garrantzia duen hori).

Ikuspuntu zientifikoago batetik *irakurtzea ulertzea* dela esan daiteke. Testu batek diena ulertzeko, hainbat gaitasun garatzea ezinbestekoa da, hala nola, idazkiak esango duena aurreikusi, hipotesiak planteatu edota beste ezagutzekiko erlazioak ezartzea. Trebetasun hauen multzoari *alfabetizazio funtzional* deritzo, testu baten esanahia ulertzeko ahalmenari alegia. Baina irakurtzen ikastea ez da soilik gaitasun hauek garatzea; beharrezkoa izango da ezagutza alor bakoitzaren hizkera propioa bereganatzea (Cassany, 2006).

Era berean, ikuspegi honek irakurketa ezagutzaren eraikuntza prozesu aktibotzat hartzen du. Honen arabera, testuaren deskodetze horretaz gain, irakurleak testu bakoitzaren bere interpretazioa egin behar du. Interpretazio horretan irakurlearen aurrezagutzek eta testuaren egilearen intentzioek izango dute eragin nagusia, bai eta irakurleak intentzio horietatik ondorioztatuko duen informazioak ere. Modu honetan, testuak esanahi ezberdinak izan ditzake irakurlearen arabera, eta kasu bakoitzean, irakurleak berak eraikiko du bere ezagutza prozesua testu bakoitzari zentzua emanaz (Cassany, 2006). Testu baten interpretazio guztiak ez dira egokiak izango, baino interpretazio on bat baino gehiago egon daiteke.

Idea honi jarraiki, azken urteotan irakasgai bakoitzak dagozkion testuen irakurketa landu dezan aldarrikatzen duten joerak agertu dira (Sanmarti, 2003). Izan ere, irakurtzea, baita eskolan ere, ezagutza zientifikoaren osagarria da. Zientzien irakaskuntzaren helburuetako bat, ikasleek ezagutza etengabe berreraiki eta eskuratzeko ahalmena garatzea da. Eta gaitasun hau irakurketa esanguratsu eta autonomoarekin estuki lotuta doa (Màrquez, 2005).

Irakurketa zientzien ikasketa prozesuaren oinarritzko estrategia askoren funtsa da (Norris eta Philips, 2003). Berez, azalpen ezberdinak ezagutu eta informazio berria identifikatzeko aukera ematen du, bakoitzaren ideiekin osatu eta esanahi berriak eraikiz. Gainera, ezagutza ezberdinen arteko harremanak ezartzea, konparaketak egitea edota galdera berriak sortzea ahalbidetzen du. Ezagutza hori bereganatzeak ingurunean parte hartu eta erabaki arduratsuak hartzeko gaitasuna ematen du. Alabaina, irakurketa ez da ezagutza zientifikoa hedatzeko tresna hutsa, baizik eta ezagutza hori eraiki eta

erabiltzeko bidea (Wellington eta Osborne, 2001). Bistan dago, beraz, irakurketak duen berebiziko garrantzia.

Nazioartean DBHko ikasle denei egiten zaien PISA azterketek neurtzen dute irakurketa konpetentzia, besteak beste. PISAk horrela definitzen du irakurmena: “Irakurleak testu idatziak ulertzeko, erabiltzeko eta aztertzeko duen gaitasuna da, bakoitzaren helburuak lortu, ezagutza garatu eta gizartean parte hartzeko” (OECD, 2009). Argitaraturiko azkeneko txostenak (2009) ikasleen gehiengoa zientziak irakurtzean ez dela testuak dioena ulertzeko gai plazaratu du. Ikasleek irakurritakoa gogoratzen dute, baino ez dira gai aplikatzeko. Hortaz, irakurketa jarduera ez dela ezagutza berriak eraikitzeko baliagarria izan ondoriozta daiteke.

Emaitza hauek ikusita, eskolak dibulgazio zientifikoko testuen irakurketa suspertu eta hauen ulermena jorratu beharko luke, ikasleei irakurketa estrategia berriak irakatsiz eta ahalmen kritikoa landuz (Cassany, 2006). Aitzitik, azkeneko urteotan eskolaren joera oso bestelakoa izan da. Ikasleek testu zientifikoak irakurtzean azaldutako zailtasun eta motibazio ezaren aurrean, materialak egokitu eta sinplifikatu dira, askotan hitzez hitzeko irakurketa besterik eskatzen ez duten galderak planteatuz (Roca, 2005).

Zientzietako ikasgelan erabiltzen diren errekurtsoen artean testuliburua izan ohi da nagusi. Bertan, hezkuntza komunitateak adosturiko diskurtsoa aurkezten da, baino, ikuspegi hezitzaile batetik, idazkiak askotan ez dira egokienak. Liburuotako testuek erabili ohi duten hizkuntza eta edukiak azaltzeko moduak, irakurleekiko urruntasuna eragiten du. Gainera, ideia eta kontzeptu zientifiko anitz era “konprimitu” batean adierazten dira izen edo termino baten bidez (Sanmarti, 2003). Irakurleak ikasleak izanda, hitz hauen zentzua zailtasunez ulertuko dute eta arazoak izan ditzakete testuaren deskodetze egokiarekin.

Testuliburuaz gain, zientzietako klasean ere dibulgaziorako testuekin egiten da lan. Hauek gaurkotasunezko gaiak landu ohi dituzte eta ikasleak mundu akademiko eta errearen arteko lotura ezartzea errazten dute. Iturriak egunkaritarako berriak, internetekoak edota dibulgazioko aldizkariak izan daitezke eta haien xedea ezagutza zientifikoa gizarte osoari zabaltzea da. Helburu honek, Marbà eta Mårquez-ek (2005) aztertu zuten moduan, kontzeptuen sinplifikazioa eragiten du maiz, ezagutza zientifiko hori ahalik eta gehien hedatzen dadin. Ondorioz, askotan testua ongi ulertzeko hainbat

kontzeptu baztertzen dira eta osagarriak diren beste batzuk gehitzen, zeinak ezin diren lehenbiziko horiek gabe ulertu.

Bestalde, dibulgazioko testuei egin izan zaien beste kritika, eredu zientifikoak oso modu inplizituan aurkezten dituztela da (Marbà, 2004). Zentzu honetan, ikasleen gehiengoak ez du testua era egokian ulertzeko nahikoa ezagutzarik eta ez dira gai esplizituki azaltzen ez den informazioa ondorioztatzeko. Hortaz, arazo handiak izaten dituzte hedabideetako testuak interpretatzeko.

Hau ikusita, zientzien hizkuntza ezagutza berriak lortzeko bide baino, oztopo bat dela ondoriozta daiteke.

Are gehiago, ezin da ukatu ezagutza zientifiko asko frogak aipatu gabe irakatsi ohi direla eskolan (Jiménez, 2010). Bai testuliburu eta bai dibulgazioko testuek azalpen zientifikoak berezko gertakariak balira bezala aurkezten dituzte, ezagutza zientifikoa egia bakarra balitz bezala aurkeztuz (Sanmartì eta Izquierdo, 1996). Ikuspegi honek zientziaren interpretaziorako gaitasuna galarazten du guztiz. Ezagutzak frogatan oinarrituta ebaluatzea zientzia-lanaren ezaugarri nagusi bat da, eta garrantzi handia du ebaluazio prozesu hori ikasgelan esplizituki azaltzeak, batzuetan behintzat.

Zientziak testuen irakurketaren bidez ikasteko estrategiak

Ikasleen zailtasunak ikusita, irakurmen gaitasuna hobetzeko proposatu izan diren jarduerak ezberdinak aztertuko dira.

Ikasleen arreta mantentzeko betidanik erabili izan den ohizko teknika, ozenki irakurtzea izan da. Hala ere, ozenki irakurtzerakoan ongi irakurtzean ipintzen da atentzioa, eta ez irakurtzen ari den horretan. Honekin batera, beste metodo hedatu bat ideia nagusiak azpimarratzearena da. Kasu honetan, irakaslea baldin bada azpimarratu beharrekoa zer den esaten duena, ikasleek zailtasunez ikasiko dute ideia garrantzitsu eta hutsalen artean bereizten.

Besteren artean, Bartzelonako Unibertsitate Autonomoko LIEC taldeak (*Llenguatge i Ensenyament de les Ciències*-Marbà, Màrquez eta Sanmartì, 2009) zientzietako testuen irakurketa estrategiak ikertu ditu. Irakasleek testua eta irakurlearen arteko tartea murrizteko eta esanahi zientifikoa eraikitzen laguntzeko jarduerak diseinatu dituzte; ondorengo lerroetan aurkezten dira.

Irakurri aurretik jardueraren helburuak azaltzeak, ikasketa prozesuan laguntzen du. Irakasleak ikasleen irakurketa prozesua bideratzen badu, testuaren ulermena hobetu eta ikasleak motibatuko ditu.

Zientzietako klasean taldekako irakurketa planteatzea, esanahi berriak guztien artean eraikitzekeo estrategia da (Kock, 2001). Modu honetan, ikasleek testuak dioena hobe ulertzen dute eta informazioa denbora luzeagoz gordetzen dute (Dansereau, 1987; Colomer, 2002). Izan ere, ikasketa prozesu soziala da berez, ezagutza eta jarduerak beste pertsonekin elkarbanatzean ikasten baita. Taldekako irakurketaren bidez, ikasleak irakurketa prozesuaren konplexutasunaz ohartuko dira, testuak dioena ulertu, interpretatu eta ezagutza horrekin taldean parte hartu beharko baitute. Gaitasun hauetaz gain, ikasleek maila altuagoko abileziak garatuko dituzte, kasu, ahalmen kritikoa, aztertu eta epaitzeko ahalmena eta argudiatzeko gaitasuna (Màrquez eta Prat, 2005; Oliveras eta Sanmartì, 2008).

Azken honekin bat eginez, esan beharra dago argudiatzeko ahalmena zientzia-gaitasunen oinarrietako bat dela, frogak erabiltzearekin batera (Jiménez, 2010). Izan ere, argudiatzeak ikasten ikasteko gaitasuna garatzen eta pentsaera kritikoa lantzen laguntzen du. Iaiotasun horiek irakurmenaren bidez landu daitezke ikasgelan. Adibidez, auzi soziozientifikoei buruzko argudiaketa planteatzeak zientzia eta gizartearen arteko harremana erakuts dezake eta frogak, batzuetan, interes jakin batzuen ikuspuntutik eskatzen eta interpretatzen direla ere. Gai hauen testuinguruak ikasleen motibazioa piztu dezake, aktiboki inplika daitezen argudioak eraikitzen, bere jarrerak defendatu eta justifikatzen eta besteenak kritikatzin.

Irakurketa kritikoa eta argudiaketa lantzeko tresnetako bat CRITIC galdetegia da (Bartz, 2002) zeinaren letra bakoitzak eginbehar ezberdinak adierazten dituen. Honakoa erabili dute, esaterako Màrquez eta besteak (2008, 2009 eta 2012). Galdetegi hau mota ezberdinetako testuekin erabili daiteke, hala nola, iritzizko artikulua, iragarkietako testu edo egunkaritako albisteekin.

Irakurmen gaitasuna eta irakurketa prozesuaren erregulazioa lantzeko beste estrategia, irakurketa maila ezberdina bideratzen duten galderak planteatzean datza. Wilson eta Chalmers-ek (1988) lau irakurketa maila bereizi zituzten:

- **Hitzez hitzezko irakurketa** testuan informazioa aurkitzen laguntzen duena da. Mota honetako irakurketa planteatzen duten galderen erantzuna testuan agertzen da esplizituki, eta beraz, testuak dioena ulertu gabe ere, posible da

erantzutea. Mota honetako galdera orokorra litzateke “Zer dio testuak?”. Marbà, Màrquez eta Sanmarti-ren arabera (2009) honelakoak izaten dira testuliburu gehienetan aurki daitezkeen galderak.

- **Dedukziozko irakurketaren** helburua, ikasleek testuak hitzez hitz dioenaren atzean dagoen esanahia ulertzea da. Maila honetako galderen erantzuna ez da testuan agertzen eta ondorioz, ikasleek haien ezagutza zientifikoaz baliatu behar dira mezua ulertzeko. Galdera hauek ikasleei ahalegin handiena suposatzen dietenen artean daude, irakurri berri dutena haien aurre-ezagutzekin erlazionatu behar baitute. Dedukziozko edo irakurketa inferentziala eragiteko galdera orokorra litzateke “Testuan agertzen ez den zer informazio ezagutu behar dut dioena ondo ulertzeko?”
- **Ebaluaziozko irakurketa** edo **irakurketa kritikoaren** xedea testuko ebidentziak eta kanpoko eragileak baloratzea eta, oro har, irakurketa prozesu osoa erregulatzea da (Marbà, Màrquez eta Sanmarti, 2009). Honako galderek testuen irakurketa kritikoa eskatzen dute, ikasleek informazio berri hori eta irakurketa prozesua bera zalantzan jartzera bultzatuz. Ebaluaziozko galderak lirateke “Zeintzuk dira ideia nagusiak?”, “Aurretik ez nekizkien zein ideia berri ezagutu ditut?” Zein da zure iritzia testuak dioenaren inguruan?”.
- **Sormenezko irakurketak** ikasleek ezagutza berria bestelako egoeratan aplikatzen ikas dezaten lortu nahi du. Horrelako irakurketa eragiten duten galderek irakurlea testuaz *haratago* joan dadin laguntzen dute. Sormenezko galderak lirateke “Zertarako balio izan dit testu hau irakurtzeak?” edo “Ideia berri hauek bestelako fenomenoak ulertzeko baliagarriak zaizkit?” besteak beste. Mota honetakoak dira ikasleei esfortzu gehien suposatzen dietenak, erantzuteko zailenak. Izan ere, testuan agertzen ez diren argumentu zientifikoak bilatu behar dituzte. Baina aldi berean, ikasleek irakurritakoa ulertu duten eta zer ikasi duten adierazten dutenak dira.

Hain zuzen, azkeneko irakurketa estrategia hau izan da lan honetan proposatu eta aztertu dena.

Helburuak

Irakurmena da ongi ikasteko oinarrizko gaitasuna. Lotura zuzena dago irakurtzen eta idazten trebea izatearen eta eskola arrakastaren artean (Eizagirre, 2012). Hori dela eta, lan honetan irakurmen gaitasuna eskolan ze baliabideren bidez lantzen den aztertu da testuliburu ezberdinen analisia eginez. Gainera, ikasleak irakurketa jardunean nola maneiatzen diren aztertu da testu baten irakurketa eta ondorengo galderak proposatuz.

Metodologia

Ikerketaren helburua lortzeko bi azterketa ezberdin burutu dira.

Alde batetik, testuliburuaren analisi bat egin da. Egungo eskolan testuliburuak da ikasgai gehienek, eta baita zientzien irakaskuntzaren ardatz nagusia. Hala ere, aniztasun handia dago argitaletxe ezberdinetako testuliburuaren artean, bai gaiak aurkezteko estiloan eta baita erabiltzen duten metodologian ere. Horren tresna erabili eta garrantzitsua izanik, interesgarria da aztertzea testuliburu bakoitzak, irakurmen gaitasunari dagokionez, eskaintzen dituen aukera didaktiko eta ikuspegi ezberdinak. Ikasgai bereko testuliburu ezberdinek dituzten planteamenduen aniztasuna ikertu da.

Beste aldetik, maila praktikoa batera joz, ikasleak irakurmen jardueran zer moduz dabilzan aztertu nahi izan da. Horretarako, egunkariko artikulua baten (1. eranskina) irakurketa planteatu zaio 1. Batxilergoko ikasle talde bati, eta ondoren, galdetegi bat. Honen bidez, ikasleen irakurmen ahalmena, eta baita ulermen eta adierazpen gaitasunak behatu dira, galderen planteamendu bidezko irakurketa estrategia proposatuz.

1. Testuliburuaren analisia

Honetan, 1. Batxilergoko Mundu Garaikiderako Zientziak (MGZ) ikasgaiaren lau testuliburu aztertu dira; Zubia-Santillana, Erein, Oxford eta Anaya-Haritz argitaletxetakoak.

Analisi hau burutzeko, testuliburu ezberdinek planteatzen dituzten testuei erreparatu zaie, zer nolako testu mota aurkezten diren (azalpenezkoak, erlaziozkoak, hausnarketarakoak...) eta haien funtzio eta erabilera zeintzuk diren behatu da. Argitaletxe bakoitzak bere estiloa du eta hori identifikatzen ipini da arretaren gehiengoa. Analisisian, beraz, testu bakoitzaren nolakotasunak aztertu dira. Azterketa horren barne

dago testuek izan ditzaketen erabilera ezberdinak behatzea, zer nolako ariketa mota planteatzen dituzten, alegia.

Behaketa horrekin batera, lantzen duten gaien arabeko sailkapen edo kategorizazioa egin da, eta liburu bakoitzak aurkezten duen testu kopurua zenbatu da. Testuek lantzen duten gaiaren inguruan duten ikuspegia ere kontutan hartu da. Eta auzi soziozientifikoak aurkezten dituzten testuen kasuan, gai hauek pentsaera kritikoa garatzen laguntzeko duten berezko izaera zenbateraino aprobetxatu den ere baloratu da. Izan ere, gai hauek oso ikuspuntu eta helburu ezberdinekin landu daitezke ikasgelan, eta, lehen esan den bezala, arras egokiak izan daitezke argudiatze gaitasuna lantzeko.

2. Batxilergoko ikasleei zuzendutako irakurketaren analisia

Analisi hau burutzeko, sakeleko telefonoek burmuineko minbiziarekin duten harremanaren inguruko eztabaida plazaratzen duen egunkariko artikulua bat erabili da. Irakurketa planteatu zaie 1. Batxilergoko MGZko 22 ikasleri. Honekin batera, bost galdera proposatu zaizkie, bakoitzak Wilson eta Chalmers-ek (1988) planteaturiko irakurketa estrategia ezberdinak eragingo dituelako helburuarekin. Horrela, prestatuturiko galdetegiak hitzez-hitzezko, dedukziozko, ebaluaziozko eta sormenezko galderak biltzen ditu, irakurleen ulermena hobetuko dutelako asmoz. Adibidez, ebaluaziozko eta sormenezko galderen erantzuteak argudiatze eta frogatze gaitasunekin harremana dutela aintzat hartu da (Sardà, Màrquez eta Sanmartì, 2006). Dedukziozko galderek, ulermen maila altuagoa eskatzen dute, testuko informazioa pentsatu, ondorioztatu eta ezagutza berria eraikitzeko oinarria delarik.

1. Zein da telefono mugikorren erabilera eta burmuineko minbiziaren arteko harremana Michael Repacholi-ren arabera? (*Hitzez hitzezkoa*)
2. Zer dira uhin elektromagnetikoak? Zeintzuk dira bere ezaugarri nagusiak? (*Dedukziozkoa*)
3. Egilearen ikuspuntuarekin bat al zatoz? Zergatik? (*Ebaluaziozkoa*)
4. Ondorengo esaldia komenta ezazu: "...sakeleko telefonoa balizko minbizi eragileen zerrendan sailkatu zuten, kafea dagoen maila berean kokatuz". (*Ebaluaziozkoa*)
5. Zein argudio erabiliko zenuke italiako Auzitegi Gorenak esandakoaren aurka? (*Sormenezkoa*)

1. Irudia

Materiala eta denboralizazioa

Ikerketa lan hau 2013ko maiatzan burutu da.

Hasteko, kontutan izatekoa da zientzien irakurmen gaitasuna lantzean, batez ere irakurmen kritikoa, Mundu Garaikiderako Zientziak ikasgaiak duen zeregin garrantzitsua. Ikasgai hau derrigorrezkoa da 1. Batxilergoko ikasle guztientzat. Bere helburuen artean, ikasleek kultura zientifikoaren oinarritzko ezagutzak lor ditzaten dago, herritar autonomo, kritiko eta arduratsu izatera heltzeko. Ildo honetan, auzi soziozientifikoaren erabilera baliagarria izan daiteke oso, nozio zientifikoetan oinarritzeaz gain, beste arlo batzuetara luzatzen baitira, hala nola, gizarte-arloa, etikara, politikara edota ingurumen hezkuntzara. Ondorioz, gai hauen inguruan hausnartu eta argudiatzeak, ikasleak jakintza-arloko auziei buruzko argudiaketan inplikatzeko dituzte. Eta hori da pentsaera kritikoa garatu eta herritarrak hezi nahi dituen hezkuntza baten helburua: ikasleak prestatzea bere iritziak osa ditzaten eta erabakiak hartzen parte har dezaten.

Testuliburuaren analisia egiteko, hasiera batean euskarazko liburua duten argitaletxeak hautatu dira. Euskarazko hiru liburu eskuratzea posible izan da (Zubia-Santillana, Anaya-Haritz eta Erein) baina laugarrena erdarazko liburua izan da (Oxford).

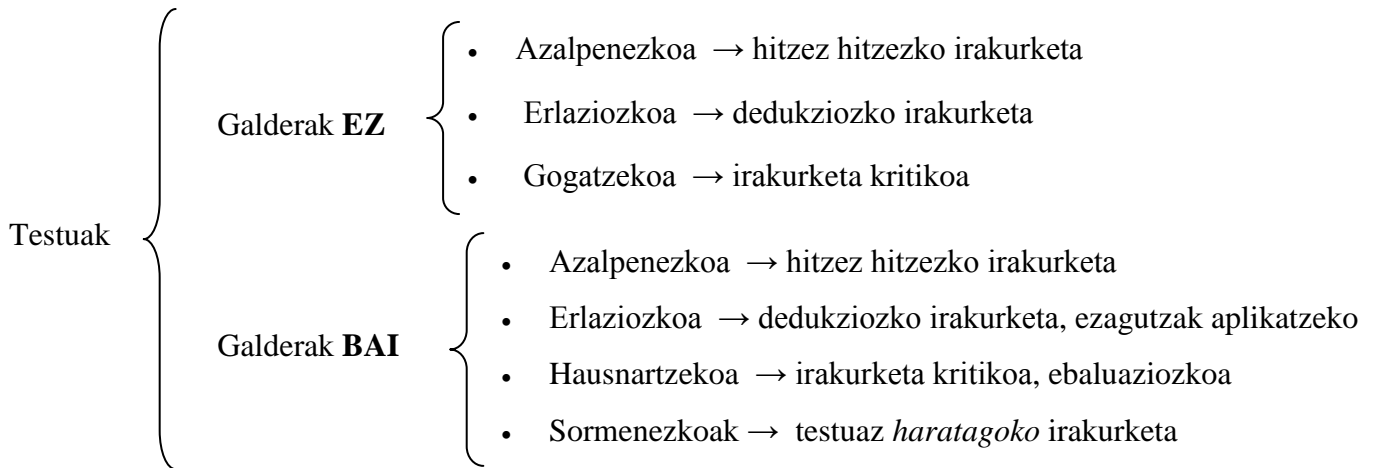
Bestalde, irakurmen froga egin duen ikasle taldearen ezaugarriak aipatzea interesgarria da. izan ere, nahiz eta irakaskuntza maila 1. Batxilergoa izan, froga helduentzako zentro batean burutu da. Ikasleen batzbesteko adina 25 urte da. eta gainera, urrutiko irakaskuntza eredu jarraitzen dute, hau da, astean ikasgai bakoitzeko ordu bakarra izaten dute.

Testuinguru honetan, eta ikasleriaren adinari erreparatuz, maila bereko talde arrunt batek (16 urtetako gazte talde batek) baino emaitza zertxobait hobeak espero zitezkeen, hasiera batean behintzat. Hala ere, faktore gehiago izan behar dira kontuan, batez ere, ikasleen jaioterria. Ikasleen %50a atzerritarrak dira, eta horietako askok ez dute erdara ama hizkuntza. Alderdi hau irakurmenaren ulermen eta adierazpen gaitasunen baldintzatzaile oso garrantzitsua da.

Emaitzak eta eztabaida

1. Testuliburuaren analisia

Ondorengo lerroetan Mundu Garaikiderako Zientziak ikasgaiaren testuliburuaren analisia aurkezten da. Esan bezala, testu ezberdinen nolakotasuna aztertu da, ariketarik planteatzen duten hala ez, eta horien helburua. Analisisirako ondorengo eskema erabili da.



Bestetik, azterturiko testuen kategorizazioa egin da, lantzen duten gaiaren arabera. Ondoko taulan testu mota bakoitzaren zenbat adibide topatu diren azaltzen da, bai eta ze testuliburutan azaltzen diren ere. Orotara 187 testu aztertu dira.

	Zubia-Santillana	Erein	Oxford	Anaya-Haritz
Zientzia jarduera	3	2	1	7
Unibertsoa, Lurra eta bizitza	8	3	9	15
Osasuna eta medikuntza	4	4	9	7
Genetika eta bioteknologia	8	3	5	7
Ingurune naturala eta bere arazoak	5	6	10	19
IKT eta teknologia berriak	4	2	7	8
Energia eta material berriak	6	3	8	9
Hondakinak	0	2	2	1

1. Taula

Testuliburu bakoitzak bere egitura eta antolaketa dauka. Edukiak gai ezberdinetan sailkatuta daude. Nahiz eta gai kopurua aldakorra duten, guztiek lantzen duten materia oso antzekoa da. Diferentea den bakarra beraz, horien aurkezpena eta gai batzuekiko ikuspegia da.

Zubia-Santillana argitaletxeko liburuari dagokionez, unitate bakoitzaren egitura honakoa da:

- Hasierako bi orrialdeak: aurkibidea irudi ikusgarri baten gainean, ikasleei landuko dituzten edukiak eta haien antolaketa ezagutarazteko. Testutxo bat ere agertzen da eta gaiaren amaieran erantzun ahalko dituzten zenbait galdera.
- Garapen-orrialdeak: unitatean zehar garatuko den materia irudi askoz lagunduta aurkezten da, berez, liburuaren beste eduki bat dira irudiok ere. Gaiarekin lotura duten esperimentu, aurkikuntza edota ezagutzak, idazki motzetan biltzen dira.
- Laburpena: unitatearen amaieran funtsezko kontzeptuak lotzen dituen eskema. Honen alboan, zientzia eta teknika berritzailearen bati buruzko informazioa ematen da, eta noizbehinka, haren inguruko galderaren bat planteatzen da, baino ez unitate guztietan.
- Ariketak: mota ezberdinetakoak izan daitezke, grafikoak interpretatu, eskemak egin edota gai garrantzitsu eta gaurkotasun-gaiei buruzko informazioa bilatzeko.

Liburuaren analisisa egitean aztertu diren testuak nahiko labur eta sinpleak izan dira, oro har, eta guztiak irudi adierazgarri lagunduta aurkeztu dira, irakurketa erakargarriagoa egiteko helburuarekin. Gehienak lantzen ari zen gaiarekin harremana duen aurkezpen edo azalpenak besterik ez dira, horren inguruan gehiago jakiteko.

Denen artean, lau testutan baino ez da irakurketaren ondorengo galdera edo ariketarik planteatzen. Jarduera horietan, gutxi badira ere, argudiatzeko eta arrazoitzeko eskatzen zaiela ikasleei. Beraz, ebaluaziozko edota sormenezko irakurketa beharrezkoa izango da galderak ongi erantzuteko. Adibidez, asteroideak aurkitu eta desbideratzearen inguruko testua (3. gaien).

- *Deskribatutako prozedura eztabaidagarria izan daiteke, asteroide zatiek ere kalteak egin baititzakete. Hortaz, ideia ona dela iruditzen zaizu? (ebaluaziozkoa).*

Dena den, badira liburuan zehar hausnartzeko oso aproposak izan daitezkeen zenbait testu, esaterako, klonaturiko izaki bizidunez ari dena (4.gaietan), edo Minamatako gaixotasunaren ingurukoa (6.gaietan), eta horietan ez da inolako ariketarik proposatzen. Testuok gertakizun edo fenomeno bat kontatzea dute xede bakar.

Gaiaren arabera, ikasleak zenbait aurkikuntza zientifikoz edo gertaeraz ohartarazi nahi dira, adibidez, Israeldar eta Palestinarren ur putzuen gazitze eta lehortzea kontatzen duen testuaren kasuan (6.gaietan). Holakoek gogatzeko irakurketa dute helburu, baina ondoren ez bada hausnartze jarduerarik proposatzen, epe motzean ahaztuko dute ikasleek irakurritako hori.

Honetaz gain, nahiz eta eztabaida sor dezaketen ideiak aurkeztu, testuak orokorrean ez dira iritzi baten alde azaltzen, nahiko ikuspuntu neutroa dute. Eta

gehienak ez direnez oso luzeak, ez dute gai beraren inguruan gehiegi sakontzen, aipamenak baizik ez dituzte egiten.

Adibide hauekin guztiakin, nahiko argi geratzen da Zubia-Santillanako testuliburuak zientziak irakasteko jarraitzen duen metodologia ez dela testuen irakurketa lantzean oinarritzen. Testuen gehiengo handia azalpenezkoa da, hitzez hitzeko irakurketa hutsa eskatuz, eta oso ariketa gutxi planteatzen dituzte.

Erein argitaletxeko liburua aztertu ezker, oso bestelako egitura duela ikus daiteke.

- Hasierako orrialde bikoitza: ikasleen arreta erakartzeko testu txiki bat eta unitatearen bukaeran erantzun ahalko dituzten zenbait galdera. Gainera, landuko den materiarekin zerikusia duen albisteak aurkezten da, zientziaren eta gizartearen arteko erlazioaren berri emateko. Albiste gehienak interneteko atari ezberdinetatik ateratakoak dira, hala nola, *eitb.com*, *zientziategia.euskadi.net*, *elpais.com*, *elmundo.es* edo *ingurumena.net*.
- Edukiak: gai bakoitza azaltzen duen testua kolore beltzez dago eta tartekaturik denetariko ariketak proposatzen dira kolore berdez (galderak, grafikak, taulak, etab.). Modu honetan, ez dago berezko ariketa orririk, ez dago atal teoriko eta praktikoaren arteko bereizketa garbirik.

Azterturiko testuen kopurua gainontzeko liburuena baino baxuagoa da. Dena dela, unitate hasierako albisteez gain, ariketa moduan planteatzen diren testu gehienek gogoeta eta hausnarketa bultzatzen duten galderak proposatzen dituzte. Adibidez, hartz polarren gutxitzean berotze globalak duen eragina azaltzen duenak (8.gaian)

- *Bildu itzazu zientzialariek emandako datu esperimentalak hartz polarren ikerketa honetan eta aztertu datu horien balioa –ze neurritan diren mugatuak edo ziurgabeak- eta eman itzazu zenbait arrazoi hartz polarren desagertzea justifikatzeko (ebaluaziozkoa eta sormenezkoa).*
- *Zergatik igo daiteke hiru aldiz gehiago tenperatura Artikoan planeta osoan baino? (hitzez hitzezkoa)*

Honen antzeko galdegaiak aurkezten dituzten idazki ugari dago, eta askotan, haien ikuspuntua emateko eta hori arrazoitze eskatzen zaie ikasleei, kasu, sendagai natural eta artifizialen arteko ezberdintasunak azaltzen dituen testuan (5.gaian).

- *Zer nahiago duzu: produktu manufakturatua ala naturala? Zergatik?*
- *Zer deritsozu goiko artikuluan esandakoari? Zein da mezu nagusia? Ados al zaude mezu horrekin? (ebaluaziozkoak)*

Arrazoitze jardueraren bidez, ikasleen argudiatzeko gaitasuna lantzen da eta ideia baten inguruan iritzi bat garatzen dute, bai eta iritzi hori defendatzeko

argumentuak bereganatu ere. Horrek, aldi berean, pentsatzera eta hausnartzera behartzen ditu ikasleak eta, azken batean, gogoeta bidez ezagutza berriak barneratzera.

Aipatu direnez gain, ariketa batzuen bidez testuen informazio iturriaren fidagarritasuna zalantzan jartzen da. Honen adibide da Txinako hazkunde ereduaren eraginak aurkezten dituen testua (7.gaian).

- *Fidagarria al da artikuluan emandako informazioa? Zer erakundek eman du? Bila ezazu erakunde horri buruzko informazioa. (sormenezkoa)*

Aurreko galdera oso adierazgarria da ikaskuntza zientifikoan. Informazio iturri ezberdinen fidagarritasuna neurtzen ikastea ezinbestekoa da, eta ez bakarrik zientzien alorrean. Ikasleek jakin behar dute idatzi eta argitaraturiko informazio guztiak ez duela egitasun eta balio bera eskaintzen, eta iturri egokiak aukeratzen ikasteak berebiziko garrantzia duela. Horrelako ariketekin, ikasleek testuliburuak edo zenbait adituk diotena zalantzan jar daitekeela ikusten dute, eta autoritate argudioak ahultasunak ere badituela ikas dezakete.

Laburbilduz, Erein argitaletxeko testuliburuak, guztien artean testu gutxien dituen izanda ere, irakurmen gaitasuna lantzeko oso aproposak diren jarduerak planteatzen ditu, ikasleak gogoetan trebatzera lagunduz eta argudiatzeko abilezia eta ahalmen kritikoa garatzera bultzatuz.

Oxford argitaletxeko testuliburuak aurreko bien egituren konbinaketa moduko bat aurkezten du.

- Hasierako orrialde bikoitza: sarrera moduan testu motz bat dago argazki adierazgarri batez lagundua.
- Edukien garapena: materia azaltzen duen testu nagusia ezagutza zabaltzeko bestelako idazki, irudi eta grafikoekin batera agertzen da. Horietako batzuetan, mota ezberdinetako ariketak proposatzen dira.
- Jarduerak: amaieran ikasitako kontzeptuak erlazionatzeko jarduerak planteatzen dira.

Aurkezten dituen testuen aldetik, batik bat hauen kopuru altuagatik, liburu interesgarria da Oxford argitaletxekoa. Izan ere, aztertutako lau testuliburuetatik, honakoa da atal bakoitzean, testu nagusiaz gain, idazki gehien erabiltzen dituen. Eta idazkiok jorraturiko gaiak gogatu eta ezagutzen arteko erlazioa bilatzea sustatzen dute. Esaterako, Rosalind Franklin-ek DNAk kate bikoitza zuela aurkitu zueneko (4.gaian) baino, emakume izanik, ez zuen bere aurkikuntzaren aitopeneik jaso.

Esan beharra dago, testu gehienetan ez dela inolako ariketarik proposatzen. Hala ere, aurkezten diren zenbait gai ikasleak gizartea eta zientziaren arteko harremanaz

ohartarazteaz aparte, hainbat kasutan, gogoetara bultzatzen dute. Honen adibide ezin hobe da diagnostiko genetikoa, identitatea eta pertsona bakoitzaren eskubideen arteko arazoa planteatzen duena (4.gaian). Pertsona bakoitzaren profil genetikoa aztertzearen abantaila eta arazoez ari da, adibidez, lan bat bilatzeko, edo gaixotasun kroniko baten tratamendua jasotzeko unean.

Bestalde, liburuan zehar azaltzen diren testu askok ikuspuntu zehatza daukate, eta gaiaren arabera, aldakorra izan daiteke; besteak beste, umetoki minbiziaren txertoaren aldeko testuak ez ditu honen aurka agertu diren ahotsak aipatzen (2.gaian) eta Informazio eta Komunikazioaren Teknologien unitatearen sarrerakoak, Birmaniako gobernuak demokraziaren aurka burututako errepresioa salatzen du.

Nahiz eta ez diren testu baten ondoren planteatzen, liburuak baditu eztabaida bultzatu eta jarrera kritikoa lantzeko ariketa ezberdinak, idazki motzekin, irudiekin edo informazio bilaketaren bidez proposaturikoak. Baina, esan bezala, oso testu gutxi erabiltzen ditu ariketa moduan. Irakurketak planteatzen ditu, ez ordea horien ondorengo jarduerarik. Beraz, irakurketa hutsa litzateke testuliburu honek proposatzen duen ikasketa jarduera, ondorengo edo bitarteko aktibitatek gabekoa. Irakurmen horrek eskaini duen informazio berria barneratzeko eta bere inguruan hausnarketa lan bat egiteko ordea, beharrezkoa da maiz edonolako ariketaren bat planteatzea, dela galdetegi bat, dela eztabaida bat edo bestelako jarduera bat. Hauen bidez lortuko litzateke edukien ikasketa adierazgarria.

Baino helburua irakurmen gaitasunaren bidez jakintza zientifikoa eta bere kompetentziak lantzea bada, liburu honek aurkeztzen duenarekin ezinezkoa litzateke xede hori guztiz lortzea. Bertan azaltzen diren testuetariko asko, gogatzekoak izanda, erabilgarriak lirateke oso, baino irakasleak planteatu beharko litzuzke horien irakurketaren ondoren burutu beharreko jarduerak.

Anaya-Haritzaren testuliburuak honako egitura du gai bakoitzean.

- Unitatearen sarrera: gaian zehar garatuko diren edukiei buruzko azalpenezko testua.
- Edukiak: testu nagusiaz gain, informazioa era sintetikoagoan biltzen duten taula, argazki, eskema eta idazki motzagoak daude.
- Hausnartzeko: testu eta ariketa ezberdinak daude gaian landuriko interesguneei buruz sakontzeko, hausnartzeko eta iritzi bat garatzeko.
- Ariketak: gaiaren amaieran, galdera sorta bat biltzen da, hauek erantzuteko beharrezkoak diren ezagupen eta trebetasunen arabera sailkatuta (sendotzeko galderak, behatu eta interpretatzekoak eta aztertu eta pentsatzekoak).
- Gehiago jakiteko: unitatean landutako edukien ezagutza zabaltzeko.

Liburu hau aztertu direnetatik testu gehien dituen da, hasierako eskeman sailkaturiko mota guztietakoak. Ikasleek hausnarketa jarduna burutzea xede duten testu antz planteatzen dira gai bakoitzean, irakurketa kritiko bat egitea eskatzen dutenak alegia. Haien iritzia eman eta arrazoitzeko eskatzen da askotan, esaterako, medikuntza ikerketari buruz hausnartzeko testuan (4.gaian).

- *Patenteek farmako berriei buruzko ikerketari laguntzen diotela uste duzu? Arrazoitu erantzuna. (ebaluaziozkoa)*

Gainera, irakurmen gaitasuna hobetzeko, eta lan honetan planteatu den modu berean, testu baten irakurketa maila ezberdinak bultzatzen dituzten galderen adibideak daude, besteak beste, Francesco Redik berezko sorreraren teoria gezurtatzeko egindako esperimenteren inguruko testuan planteaturikoak (3.gaian).

- *Lan zientifikoaren zenbat fase bereiz ditzakezu Rediren esperimenteren garapenean? (dedukziozkoa)*
- *Nola kontrolatzen dira aldagaiak esperimenteren horietan? (hitzez hitzezkoa)*
- *Zein argudio erabiliko zenituzke berezko sorreraren teoria defendatzeko eta Rediren esperimentera gezurtatzeko? (ebaluaziozkoa)*
- *Nola hobetuko zenuke Rediren esperimentera? (ebaluaziozkoa)*

Hauen antzeko galderak dituzten hainbat ariketa dago. Galdera mota bakoitzak, testuaren irakurketa ezberdina eskatzen du, eta honek, irakurketa prozesuaren erregulazioa hobetzen laguntzen du.

Proposaturiko jardueraz gain, zenbait testuren ikuspuntu hutsak gogatzera bultzatzen ditu ikasleak, hala nola, bioetikari buruzko testua (5.gaian) edota gehiegizko arrantzaren ondorio kezkarriak azaltzen dituen (7.gaian). Hauetan ere, ebaluaziozko eta sormenezko galderak planteatzen dira. Baina, egongo ez balira ere, gaiaren inguruan pentsatu eta meditatzea bultzatzen dute.

Laburbilduz, aztertu direnen artean ikasleen irakurmen gaitasuna lantzeko ariketa egokienak proposatzen dituen testuliburu Anaya-Haritzakoa litzateke. Lauetatik testu kopuru altuena dauka (73) eta gehiengoetan ondoren erantzuteko ariketak planteatzen dira. Beraz, testu horien irakurketa zientziak irakasteko estrategia edo ardatza duela esan daiteke. Gainera, galderarik planteatzen ez diren testuen ikuspegiak ere gogatzera bultzatzen du. Ildo bera jarraitzen du Erein argitaletxeko liburuak, baina testu nagusiaz aparte planteaturiko idazki kopurua nahiko baxuagoa da.

Oxford argitaletzeko liburuak gogatzeko testu anitz erabiltzen ditu, baino ostean inolako ariketarik planteatu gabe. Zentzu honetan, irakasleek estrategiak diseinatzeko aukera eskaintzen du, testuaren eta irakurlearen arteko tarte murrizteko. Ikuspegi ireki hori ere (irakurketa ondoko galdera edo ariketarik ez planteatzea) oso erabilgarria izan daiteke ikasgelan burutu daitezkeen jardueren aniztasuna zabaltzen baitu. Horrela, Anaya-Haritzako liburuak ez bezala, proposamen honek askatasuna uzten die irakasleei egoki deritzoten ariketak planteatzeko (lankidetzazko irakurketa, eztabaida taldeak, galdetegiak, etab.).

2. Batxilergoko ikasleei zuzendutako irakurketaren analisisia

Atal honetan, sakeleko telefonoen inguruko artikulua irakurri eta gero ikasleek emandako erantzunen analisisia aurkezten da.

1. galderaren erantzunen balorazioa bi taulatan jaso da. Ikasleen erantzunak testuaren hitzez hitzezko kopia izan diren ala ez behatu da lehenbizi. Kopia horiek literalki berridatzitakoak, kopia ez osoak edota txarto dauden kopia izan daitezke. Erantzuna ematean esaldi berria idatzi dutenen artean, ongi, erdipurdi eta gaizki dauden arabera sailkatu dira, galderak eskatzen duen informazioa eman duten ala ez kontuan hartuz.

-Zein da telefono mugikorren erabilera eta burmuineko minbiziaren arteko harremana Michael Repacholi-ren arabera?

Hitzez hitzezko kopia		
Osoa	Ez osoa	Okerra
6	5	2
Idazki berria		
Ongi	Erdipurdi	Gaizki
5	3	1

2. Taula

Lehenbiziko galderak hitzez hitzezko irakurketa eskatzen du besterik ez. Galdera honi erantzuteko ez da bestelako behaketa edo ondorioztatze lanik behar. Ikasleen gehiengoak ez du arazo handirik mota honetako galderari erantzuteko, izan ere, eskatzen den erantzuna testuan bertan agertzen da esplizituki.

Ikasleen erdiak hitzez hitzezko kopia osoa eta ez-osoaren bidez ondo erantzun du, testuan agertzen den eta galderari erantzuten dion esaldi bera berridatziz. Kopia hori

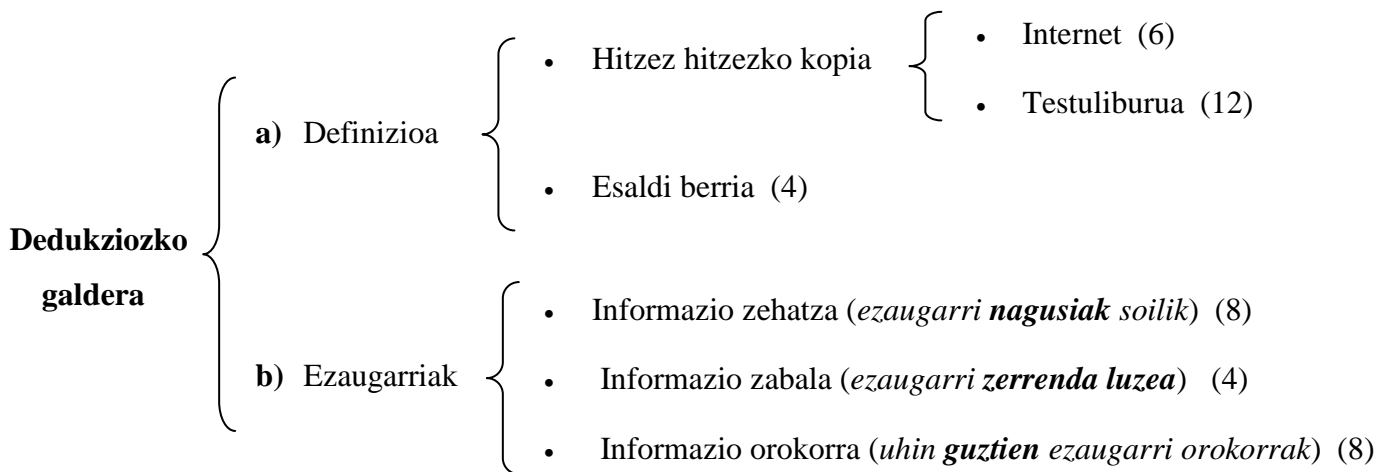
egiterakoan ordea, bi ikaslek ez dute galderak eskatzen duena modu egokian erantzun, nahiz eta testuko esaldi bat osoki berridatzi.

Bestalde, bada galderari erantzuteko esaldi berriak idatzi dituen ikaslerik ere. Askotan, testuan literalki erantzuna duten galderak izanda, ikasle batzuk ez dute esaldien berridazketa beharrezko ikusten eta esaldi berriak sortzen dituzte. Era honetan, ikasle guztien laurden batek ongi erantzun du.

2. galdera dedukziozkoa da, hau da, ikasleek haien ezagutza zientifikoa eta testuan agertzen den informazioaren arteko harremana ezarri behar dute. Izan ere, galdera hauen erantzuna ez da testuan agertzen, baina beharrezkoa da idatzitakoaren esanahi osoa ulertu ahal izateko. Kasu honetan, bi galdegai daude eta biek esaldi deskribatzaileak eskatzen dituzte.

- Zer dira uhin elektromagnetikoak? Zeintzuk dira bere ezaugarri nagusiak?

Erantzunen interpretazioa ondorengo eskema jarraituz burutu da.



Uhin elektromagnetikoak zer diren ez da testuan behin ere aipatzen eta hortaz, ikasleek beste nonbaiten bilatu dute definizioa. Gehiengo handiak era egokian deskribatu ditu uhinak, baina emandako deskripzio horiek testu liburuko edota interneteko informazioaren hitzez hitzezko kopiak izan dira. Bi definizio mota nagusitu dira: testu-liburutik kopiaturikoa eta *wikipedia* web orritik harturikoa. Denetatik lau ikaslek baino ez du haien hitzekin esaldi berri bat sortu.

Honekin, argi dago ikasleek mota honetako galderek eskatzen dutena ulertu dutela -hau da, testuan literalki azaltzen ez den erantzuna eman behar dutela-. Baina, hala eta guztiz ere, hitzez hitzezko kopietara jo dute beste behin, nahiz eta horretarako testua ez den bestelako informazio iturriak erabili behar izan dituzten.

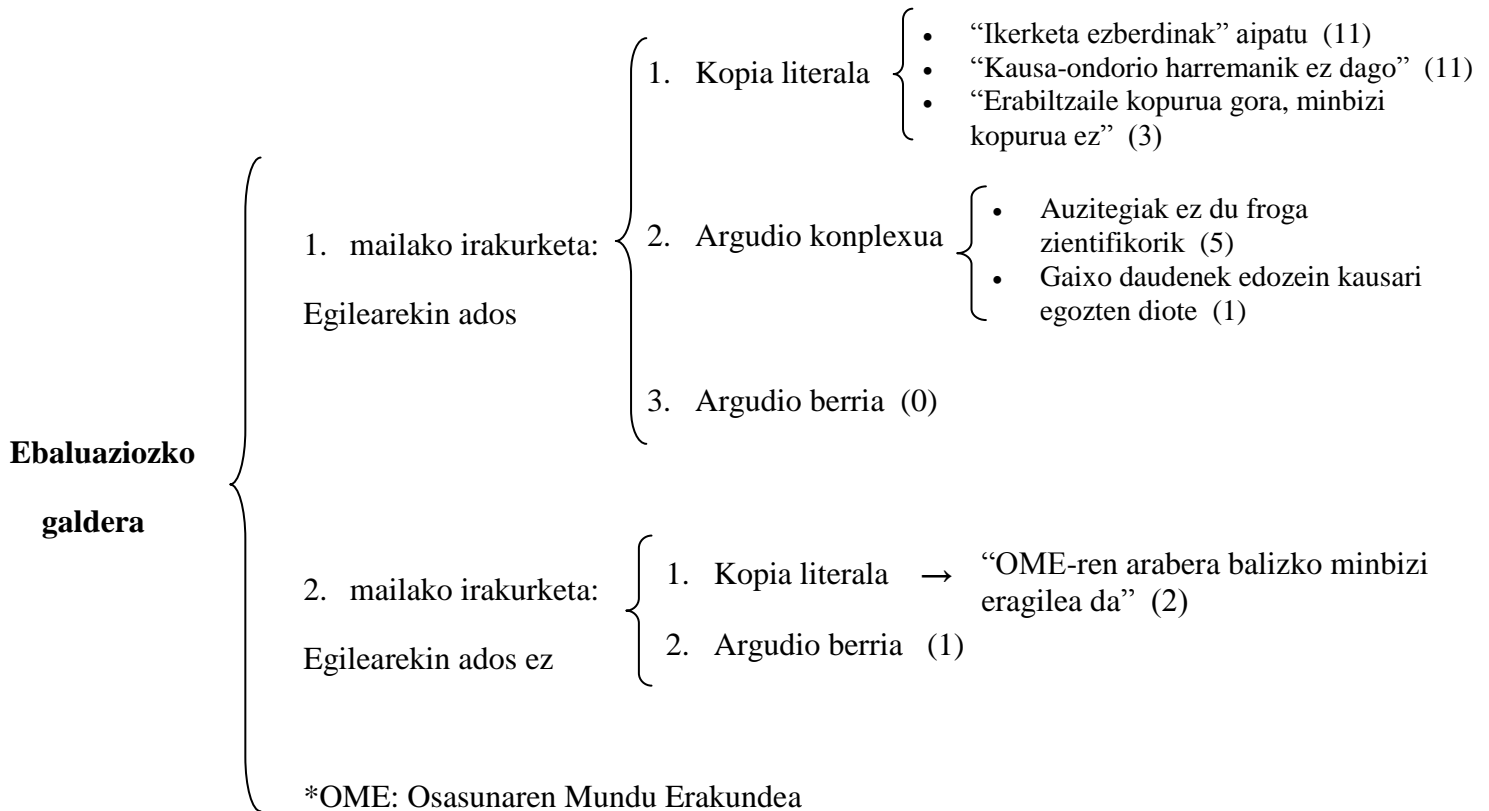
Bestalde, uhin elektromagnetikoen ezaugarri nagusiak aipatzean, ia ikasle guztiek uhin mota honen bi adierazle aipatu dituzte (transmisio abiadura eta hedatzeko gainazal materialik ez dutela behar) galderak eskatzen zuen informazio zehatza aurkeztuz. Galderan *nagusi* hitza jartzen badu ere, ikasle askok ezaugarri zerrenda luze bat egin du, eta beste batzuk uhin mota guztien ezaugarri orokorrak ere aipatu dituzte.

Erantzun hauek adierazten dutena, besteak beste, zera da; batetik, ikasle askok ez du informazio garrantzitsua aukeratu eta sintetizatzeko gaitasunik, ezaugarri *nagusiak* eskatzean guztietatik adierazgarrienak soilik aukeratu behar direla ulertzen baita. Bestetik, uhin elektromagnetikoen ezaugarriengatik galdegiten bada, ez da inondik ere bestelako uhin guztien datu orokorrik aipatu beharrik, ez baita hori galderak eskatzen duen informazioa.

3. galdera ebaluaziozkoa da. Honakoan, egilearen iritziarekin bat datozen edo ez itaundu da lehendabizi, eta erantzun hori arrazoitzeko ondoren. Ikasle bakoitzak emandako iritzia arrazoitzean erabili dituen argudio ezberdinen sailkapena egin da.

-Egilearen ikuspuntuarekin bat al zatoz? Zergatik?

Erantzunen analisisa ondorengo eskemari jarraituz burutu da.



Aurreko eskeman bi irakurketa maila ezberdindu dira:

1. mailako irakurketa: egilearekin ados.

Egilearen iritziarekin bat etortzean bakoitzaren ikuspuntua arrazoitzea errazagoa dela esan daiteke. Izan ere, testuaren egileak erabilitako zenbait argudio hartzea nahikoa izan daiteke norberaren ustea frogatzeko. Hori dela eta, testuaren iritziarekin ados dauden ikasleek, ez dute ados ez daudenek bezain irakurketa eta hausnarketa sakonik egin.

Bestalde, haiek erabilitako argudioak konplexutasunaren arabera sailkatu dira (sinpleenetatik zailenetara).

2. mailako irakurketa: egilearekin ados ez.

Testuaren idazlearekin bat ez etortzean, argudio berriak bilatu behar dira normalean, edota egileak esandako zerbait haren kontra erabiltzen jakin. Horregatik, ikuspegi hau izan duten ikasleek irakurketa eta hausnarketa maila sakonagoa egin dutela aintzat hartu da.

Parentesi artean argudio hori erabili duen ikasle kopurua adierazi da (bakoitzak bat baino gehiago erabili ahal izan du).

Ikasleen gehiengoa (18) bat dator testuaren egileak planteaturiko ikuspuntuarekin, hau da, sakeleko telefonoek ez dutela minbiziarekiko inolako eraginik. Ikuspuntu hori defendatzeko erabili dituzten argudioak testuan zehar agerturikoak dira. Ikasle askok arrazoibide bat baino gehiago aurkeztu du erantzun bakoitzean, bere ikuspegiaren sendotasuna adierazi nahian.

Egilearen iritziarekin bat datozen ikasleen artean, gehiengoak kausa-ondorio harremanik ez dagoela aipatu du, testuan agertzen den esaldi ia osoa berridatziz. Honek adierazten duena da, besteak beste, irakurketa kritikoa eskatzen duten galderetan ere, ikasleek besteen hitzak erabiltzen dituztela haien iritzia justifikatzeko. Era honetan, haiek pentsatzen dutena adierazteko, beste batek idatzitakoari erreparatzen diote eta honek dioenarekin ados egonda, berak esandakoa erreproduzitzen dute argudio moduan. Izan ere, testuaren idazleak dioenarekin bat etortzean, erraza da bakoitzaren ikuspuntua arrazoitzea; nahikoa da egileak erabilitako argumentu berdinak erabiltzearekin.

Beste argudiorik erabiliena ikerketa ezberdinek ez dutela minbizia eta sakeleko mugikorren arteko harremanik topatu izan da. Testuan, berez, bi ikerketa zehatz azaltzen dira: *Interphone* delakoa eta British Medical Journey-n argitaraturiko beste bat. Hauetaz gain, beste *ikerketa zientifiko asko* egin direla ere esaten da, baino ez da hauen inguruko inongo zehaztapenik ematen.

Ikerketak argudio moduan erabili dituzten ikasleek, ez dute lan hauen izenen aipurik egin, orokortasunera jo dute. *Adituek/zientzialariek* egindako *ikerketa*

ezberdinak/asko aipatu dituzte bere iritzia berresteko. Izan ere, aditu eta zientzialarien azterketek ezin izan badute minbizi eta sakeleko telefonoen erabileraren arteko loturarik topatu, ematen du argi dagoela bien arteko kausa-ondorio harremanik ezin duela egon. Hortaz, ikasle hauek egindako hausnarketan ez dute ikerlariak egin edota esandakoa zalantzan jarri, azterlan ezberdinek izan ditzaketen emaitza anitzak eta haien fidagarritasun aldakorra kontuan hartu gabe.

Bi argudio hauek aurkeztu dituzten ikasleek autoritatearen argudioa erabili dutela esan daiteke, hau da, haien arabera, adituen hitzek dute arrazoi oso eta bakarra (kasu honetan, ikerlariak). Holakoetan, iritzi baten alde egiten da autoritate baten iritzia berma bakartzat hartuz (Basterretxea, 2007). Ustea edo konfiantza beste batengan uztea eskatzen du premisa baten sinesgarritasuna bermatzeko. Ikasleen erantzunei erreparatuz gero, ematen du arrakasta izan duela.

Bestalde, argudio konplexuagoak erabili dituztenen artean, gutxi batzuk Auzitegiak erabilitako frogen oinarri zientifikoa dudatan jarri dute. Arrazoibide hau, ez da testuan era esplizituan hitzez hitz agertzen, aurretik aipaturiko beste argumentuak ez bezala. Eta ondorioz, ez du ematen aurreko bi horiek bezain sendoa denik, edo ikasleen gehiengoari behintzat, ez zaio horren garrantzitsua iruditu, berau topatzeko, irakurketa sakonago bat beharrezkoa baita.

Aipagarria da haien ikuspegia arrazoibide honen bidez frogatu nahi izan duten ikasle ia guztiak, lehenbiziko galderan idazketa berria egin dutenak izatea. Kasu honetan, nahiz eta testuan dagoen argudio bat erabili, ez da hitzez hitzezko kopiarik egon erantzunetan. Hortaz, argumentu hau erabili dutenek galdera berari erantzuteko irakurketa maila altuagoa erabili dutela ondoriozta daiteke. Izan ere, Auzitegiaren frogak zientifikoki esanguratsuak diren ala ez zalantzan jartzea irakurketa kritiko baten hasierako urratsetan legoke.

Hauetaz gain, badira bi ikasle egilearen ikuspuntuarekin ados ez daudenak. Haien ikuspegia frogatzeko bi argudio erabili dituzte, eta era ezberdinean gainera. OMEk sakeleko telefonoaren erabilera “balizko minbizi” eragileen zerrendan sartu izana testuak berak aipatzen du. Baina ikasleetako batek gaiaren inguruko informazio osagarria bilatu du eta erantzun zabalagoa eman du.

Bigarren argudioa ikasle honek berak erabili du. Kasu honetan, testuaren egileak bere iritzia egiaztatzeko aurkeztu dituen froga eta ikerketak jartzen ditu zalantzan. Bere aburuz, idazleak “komenigarriak iruditu zaizkion ikerlanak” besterik ez ditu aipatu.

Horrela, egileak erabilitako arrazoibidea kritikatu du honek erabilitako informazio iturrien inguruko eztabaida proposatuz. Ikasle honek ibili duen argudiatzea irakurketa guztiz kritiko baten seinale da, ez baitago ados egilearen ikuspuntuarekin eta zientzietan frogak interes jakin batzuen ikuspuntutik erabili eta interpretatzen direla ikusteko gai izan delako.

Esan beharra dago, haien ikuspuntua defendatzeko gai izan ez diren ikasleak ere egon direla. Guztira hiru izan dira bere testuarekiko adostasun edota desadostasuna era egokian azaldu ezin izan duten edo busti nahi izan ez duten ikasleak. Hasteko, erantzuna hirugarren pertsonan idatzi dute (mezuaren igorlearen urruntasunaren adierazle) eta ahalerazko aditzak erabili dituzte (ziurtasun ezaren adierazle). Gainera, erabilitako argudioak testuko esaldien hitzez hitzezko kopia ia osoak dira, haien artean zentzugabeko testua osatuz. Esaldi berriak ere idatzi dituzte baino ez haien iritzia frogatzeko, baizik eta gaiaren inguruko ikerketen orokortasunen bat emateko besterik ez.

Ikasle hauen kasuan, modu idatzian era argi batez adierazteko zailtasunak izan ditzaketela esan daiteke. Hitzez hitzezko irakurketa eskatzen duen galderan, testuaren kopia egin dute, eta hala eta guztiz ere, ez dira gai izan modu egoki batean azaltzeko. Honek, idazteko zailtasunaz gain, irakurketaren ulermenean arazoak badirela ematen du aditzera.

4. galderan, testuko esaldi bat komentatzeko eskatu zaie ikasleei, beraz, hau ere ebaluaziozko galdera da.

-Ondorengo esaldia komenta ezazu: “...sakeleko telefonoa balizko minbizi eragileen zerrendan sailkatu zuten, kafea dagoen maila berean kokatuz”.

Ikasleen interpretazioak ebaluatzeko ondorengo eskema erabili da.

Ebaluaziozko galdera	{	1. mailako interpretazioa	{	• Egilearen helburua ulertu → <i>garrantzia kendu</i> (7)	
				• Egilearen estrategia ulertu → <i>gauza arruntarekin konparaketa</i> (6)	
		2. mailako interpretazioa → Ezagutza berria lortu dute	{	• <i>Minbizi eragile gehiago dago</i> (3)	
				• <i>Ez dugu nahikoa ezagutzarik eguneroko zenbait gauzekin</i> (2)	
		3. mailako interpretazioa → interpretazio eta adierazpen okerrak (7)			

Ikasleen interpretazioak hiru maila ezberdinetan sailkatu dira.

1. **mailako interpretazioa.** Talde honetan egilearen asmoa ongi ulertu duten ikasleak daude. Interpretazio egokia egin dutenek, egilearen helburua ulertu dute, eta beraz, ebaluazio eta ulermen gaitasun ona azaltzen dute. Egilearen estrategia ulertu dutenak, aldiz, ez dira esaldiaren intentzioa ikusteko gai izan, baino egileak erabilitako teknika identifikatzeko gai izan dira. Azaleko (baino ez sakoneko) ebaluaketa egin dutela esan daiteke.
2. **mailako interpretazioa.** Multzo honetan sailkaturiko interpretazioek, ez dute esaldiaren esanahi inplizituaren ebaluaziorik azaltzen. Hitzek hitzezko irakurketa egin eta geroko azalpenak dira interpretazio hauetan bildutakoak. Ikasleek ezagutza berria lortu dutela uste izan dute, esaldiaren bestelako hausnarketa eta ebaluazio sakonagorik egin gabe.
3. **mailako interpretazioa.** Talde honetan aurreko bietan sartu ez diren interpretazioak bildu dira, irakurketa eta ebaluazio jarduera okerrak.

Parentesi artean interpretazio bakoitza egin duen ikasle kopurua adierazi da (bakoitzak bat baino gehiago aipatu ahal izan du).

Ikasleen erantzunak aztertzean, arreta deitzen du egilearen helburua ulertu dutenak zazpi besterik ez izana. Interpretazio honek testuaren esanahi inplizituaren ebaluazio egokia adierazten du eta beraz, irakurmen eta hausnarketa gaitasunaren seinale dira.

Egilearen estrategia sei ikaslek ulertu du (horietako hiruk garrantzia kentzearena ere aipatu dute). Interpretazio hau ere ontzat eman daiteke. Izan ere, egilearen xedea gaiari garrantzia kentzea da, eta horretarako eguneroko gizartean guztiz arrunta den kafearekin konparatu ditu telefono mugikorrak.

Bigarren mailako interpretazioei erreparatuz, kafearen aipamena minbizi eragile gehiago dagoela *jakinarazteko* izan dela uste izan dute batzuk, eta baita eguneroko gauza askoren eraginak ez ditugula *ezagutzen ohartarazteko* beste batzuk. Irakurketa hauek ez dute testuaren eduki inplizituaren inongo aipamenik egiten. Esaldiaren informazio esplizituaren azalpena egin dute ikasleek. Hau irakurketa literal bat egin deneko adierazle argia da. Izan ere, testuaren informazioa datu edo ezagutza berri moduan aztertu baitute ikasleek (ohartarazi edo jakinarazi aditzek argi azaltzen dute hori).

Azkenik, ikasleen herenak okertzat hartu diren interpretazioak egin dituela aipatu beharra dago. Hauetako gehienek sakeleko telefonoaren *gehiegizko* erabilera kaltegarria dela aipatu dute, planteaturiko esaldiarekin zerikusirik ez duen ideia. Gainontzekoek azalpen motz bat idatzi dute, OME edota ikerketa ezberdinek esandakoa aurkeztuz. Horrelako interpretazioek adierazten dutena da, alde batetik, ikasleek esaldiaren deskodetze zuzena egin dutela (hitzez hitzezkoa), baino ez dutela horrek zeraman mezua ulertu.

Azkeneko galdera, bosgarrena, sormenezkoa da.

-Zein argudio erabiliko zenuke italiako Auzitegi Gorenak esandakoaren aurka?

Honetan, ikasleek ezagutza berria bestelako egoera batean aplikatu beharko dute, testutik haratago joateko. Printzipioz, testuan esplizituki ez dauden argudioak erabili behar dituzte, baino kasu honetan, 4. galderan bezala, artikuluan agertzen diren hainbat arrazoibidez baliatu dira galderari erantzuteko.

Ikasleek erabilitako argumentuak hiru taldetan sailkatu dira.

Sormenezko galdera	{	1. Argudio esplizitua	{	<ul style="list-style-type: none"> • “Ikerketa ezberdinak” aipatu (14) • “Kausa-ondorio harremanik ez dago” (5) • Erabiltzaile kopurua gora, minbizi kopurua ez (7)
		2. Argudio konplexua	{	<ul style="list-style-type: none"> • Auzitegiak ez du froga zientifikorik (5) • Gaixo daudenek edozein kausari egozten diote (2)
		3. Argudio berria	{	<ul style="list-style-type: none"> • Froga falta (2) • Minbizi eragile gehiago dago (1) • Frogatu gabeko teorian oinarritu da (1)

Erantzunen analisisa egiteko eskema 3. galderan erabilitakoaren antzekoa da. Izan ere, Auzitegiaren sententziaren aurka egotean egilearen ikuspuntuarekin bat egiten da, ikaslearen gehiengoak egin duen moduan. Horrela, hiru argudio mota bereizi dira.

1. **Argudio esplizitua**. Multzo honetan testuan literalki agertzen diren bi argudio bildu dira, ikasleei nabariaren eta sendoenak iruditu zaizkienak alegia.
2. **Argudio konplexua**. Talde honetako argumentuak testuan agertzen dira, baino ez dira hitzez hitz berridatzi, eta haiek identifikatzeko irakurketa sakonago bat behar da.

3. **Argudio berria**. Arrazoibide hauek ez dira testuan agertzen eta ondorioz, gogoeta baten ondorio dira.

Parentesi artean argudio bakoitza erabili duen ikasle kopurua adierazi da (bakoitzak bat baino gehiago erabili ahal izan du).

Galdera honetan ere, agerikoa da ikasleen gehiengo handiak testuan esplizituki agertzen diren argudioetara jo duela. 3. galderan bezala, egilearen argumentuak erabili dituzte, kasu honetan, Auzitegi Gorenaren sententziaren aurka egiteko. Horrela, haien argudio propioak garatu beharrean, autoritate baten argudioak (honakoan egilearenak) berridatzi dituzte. Argudiatze hau ez da sormenezko irakurketaren seinale, beste batek baieztaturikoa berresan besterik egin ez baitute.

Hala ere, nahiz eta gutxienezkoa izan, badira argudio berriak aurkeztu dituzten ikasleak. Ideia berri hauen garapenak, hausnarketa baten ondorio dira, bai eta gogoeta eta arrazoitze gaitasunaren seinale.

Esan beharra dago, galdera honetan ere, hiru ikasle ez direla gai izan modu egokian adierazi eta, are gutxiago, argudiatzeko. Haien iritzia ematen saiatu dira, edo ez dute busti nahi izan (nahiz eta hori ez izan galderak eskatze zuena). Honek, berriro ere, irakurmen eta adierazpen gaitasun baxua ematen ditu aditzera.

Sormenezko galderek, berez, ikasleek irakurritakoa benetan ulertu duten eta zer ikasi duten adierazten dutela kontutan izanda, gehiengoak irakurritakoa erreproduzitu izanak, hausnartze lan urria eta argudio propioak garatzeko gaitasun baxua azaltzen du.

Ondorioak

Hemen aurkezturiko lanak ikasleriak dibulgazio testuak interpretatiboki irakurtzeko dituen zailtasunen zenbait adierazle biltzen ditu.

Hitzez hitzeko irakurketa eskatzen duten galderen bidez, testu eta irakurlearen arteko lehenbiziko kontaktua edo gerturatzea ematen da, testuak azal dutako informazioaren berridazketa edo kopiatzea baino ez baitute eskatzen. Ikasleak ohituta daude testuetan informazioa bilatzera eta ez dute zailtasun berezirik izaten erantzuteko. Izan ere, horrelakoak izan ohi dira zientzietako irakurketa gehienek ondoren planteatzen diren galderak (Sardà, Màrquez eta Sanmartì, 2006). Baina halako galderen ondoren, maila altuago edo sakonagoko irakurketa eskatzen dutenak planteatzea ezinbestekoa da, irakurlearen ezagutzak eta testuak eskaintzen dituenen arteko harremana ezarri nahi bada behintzat.

Hedabideetako testuetan erabiltzen den ereduak implizituegia da (Marbà, 2004) eta askotan ikasleak ez dira hori ulertzeko beharrezkoa den dedukziozko irakurketa egiteko gai. Hala ere, testuko informazioa eta ikasleen ezagutzaren arteko erlazioa sustatzen duten galderak planteatzea ezinbestekoa da ikasleek irakurri duten hori interpretatzen ikasteko. Kasu honetan, irakurketa jarduera ez da klasean burutu; gai amaierako irakurketa izan da, etxerako lana. Hori dela eta, ondorioztatze horretan haien ezagutzak erabili beharrean, informazio iturri ezberdinetara jo dute ikasleek (testuliburua, internet, etab.). Hortaz, hasiera batean zailtasuna suposatzen duten galdera hauek ez dute ondorioztatze jarduera neketsurik behartu. Dena den, ezin da ahaztu ezagutza eta esanahi berrien sorkuntza bermatzeko testua eta irakurlearen arteko elkarrizketa egotea beharrezkoa dela.

Argudiatzeko gaitasunari dagokionez, ikasleek hainbat zailtasun azaltzen dituzte.

Hasteko, autoritate argudioaren erabilera orokortuak zera adierazten du: ikasleen ustez, adituen hitzek dute arrazoi oso eta bakarra eta baieztapen bat berez da on eta onargarri, halakok esan edo egin duelako. Baina estrategia hau erabiltzea batzuetan arriskutsua izan daiteke. Oro har, autoritate arrazoiari egin ohi zaion kritika honakoa da: pentsamendu askatasuna jartzen duela kolokan eta, sarritan, gehiegizkoa dela autoritateen aipamenaren bidez lortu nahi den eragina (Plantin, 2002). Zentzu honetan, ikasleen gehiengoak oso estrategia antzekoa erabili du bere ikuspegia frogatzeko eta ideia berri gutxi planteatu dira. Buruari eragiteko eta irakurketa kritikoa egiteko galdera planteatuta ere, erantzun gehienak hitzez hitzezko berridazketa ia-osoak izan dira. Honakoa irakurketa prozesuaren erregulazio ezegoki baten ondorioa izan daiteke, ikasleek maiz erantzunak emateko behar duten informazio guztia testuan dagoela uste izaten baitute. Ondorioz, garrantzitsua da irakurketa kritiko egoki baterako argudiatze estrategia berriak lantzea.

Ikasle helduen taldea izanik, 16 urteko nerabeek baino bizi-esperientzia luzeagoa dute ikasleek. Hori dela eta, auzi soziozientifikoaren inguruan iritzi osatu bat izan dezaketela uler liteke. Baina ikuspegi hori defendatzeko unean oso gutxi izan dira argudio propioak erabili dituztenak. Honek ez du esan nahi gainontzekoek testua ulertu ez dutenik, baino argudio orokorrak erabili dituzte, gaiaren inguruko ideia berririk proposatu gabe.

Ebaluaziozko irakurketaren bidez testuak eskaintzen duen informazioaren erabilgarritasuna baloratzen du irakurleak, baino informazio hori ulertzeko gai ez bada,

zailtasunez balioetsi ahalko du. Argudiatzen ikastea ez da ebaluazio bat egitea soilik, zientzietako ideiak komunikatzen ikastea ere bada (Jiménez, 2010). Argudiatzeak ebaluazio-prozesuaren berri ematea eskatzen du, eta ideiak, ondorioak edo frogak komunikatzea praktika zientifikoaren osagai funtsezko bat baita. Horrek eskatzen du ikasleek beren pentsamoldea berregituratzea, eta ideiak antolatu, azaldu eta egiaztatzea.

Hala, idazmen-adierazpen gaitasuna jorratzea ezinbestekoa da, komunikatzea ebaluazio-prozesua jakinaraztea den heinean. Dena dela, ikasle taldearen ezaugarriak kontutan izatekoak dira galderen emaitzak baloratzean, batipat erdara ama hizkuntza ez dutenen ikasleek azaldutako zailtasunak.

Lortu nahi diren helburuen didaktikoen arabera edota jardueraren ezaugarrien arabera galdera mota ezberdinak planteatzen jakin behar da. Berez, galderak egiteko gaitasuna zientziako funtsezko alderdia da, eta aukera ematen du errealitatea interpretatzeko baliatzen ditugun ereduak eraikitzean aurrera egiteko.

Irakurketa prozesua deskodetze hutsa baino konplexuagoa dela ulertu beharra dago eta ezagutza alor bakoitzak dagozkion testuak interpretatzen irakastea ezinbestekoa da (Marbà, Márquez eta Sanmartì, 2009). Alfabetizazio zientifikoak irakurmen gaitasuna eskatzen du ezinbestean, eta zientzia ulertuz irakurtzen bada, zientzia ikasten da. Baino ezin da ahaztu ikasleen irakurmen gaitasuna hobetzea ez dela lan makala eta helburuak epe luzean lortuko direla. Ikasleek idatzita dagoenaz *haratago* irakurri eta interpretatzen ikastea da helburu horietako bat, eta horretarako, estrategia ezberdinak planteatu behar dira ikasgelan, egun eskura dauden baliabide anitzak (testuliburuak, internet, IKT, etab.) aprobetxatuz.

Badira hurrengo hamarkadetan zientzia irakasteko modua aldatzeko beharra planteatzen duten egileak (Caamaño, 2001; Gonzalez, 2001). Irakurmen gaitasunari dagokionez, helburua ikasleak egungo gizartean bizitzeko prestatzea bada, ez da nahikoa testuak ulertzearekin; haatik bere testuinguruan kokatzen jakin behar da eta egileak erabilitako hizkuntzaren helburuak interpretatzen jakin.

Bibliografia

- Anguita, F. et al. (2008): *Mundu Garaikiderako Zientziak*. Zubia-Santillana, Etxebarri (Bizkaia).
- Bartz, W.R. (2002): *Teaching Skepticism via the CRITIC Acronym and the Skeptical Inquirer*. The Skeptical Inquirer, n. 26, vol. 5.
- Basterretxea, J.I. (2007): *Arrazoiaren hitza. Argudio-bideen arrastoan*. Udako Euskal Unibertsitatea-Elkar, Bilbo.

- Caamaño, A. (2001): *La materia y los materiales*. Alambique, 28.
- Candela, M.A. (1991): *Argumentación y conocimiento científico escolar*. Infancia y aprendizaje, 55, 13-28.
- Cassany, D. (2006): *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama, Barcelona, pp. 21-43.
- Dansereau, D. (1987): *Transfer from cooperative to individual studing*. Journal of Reading, 30, 7 , pp. 506-514.
- Eizagirre, E. (2012): *Irakurketa ulerkorra. Testuak interpretatzen ikasteko gako*. Argia, 2351. alea, 6-10 orr.
- González, F. (2001): *Biología para una nueva generación. Nuevos contenidos, nuevos continentes*. Alambique, nº 29, pp. 63-70.
- Izquierdo, M.; Sanmartí, N. (1996): *El lenguaje de la experimentación, en las clases de química*, en A. UBIETO: Aspectos didácticos de Física y Química (Química). 11. Zaragoza. ICE-Universidad de Zaragoza, pp. 41-88.
- Jimenez, M.P. (2010): *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Grao, Barcelona. (Euskarazko itzulpena: *10 gako. Argudiatzeko eta frogak erabiltzeko gaitasunak*. Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 2012).
- Kock, A. (2001): *Training in metacognition and comprehension*. Sience Education, n. 85 pp. 6.
- Lemke, J.L. (1997): *Aprender hablar Ciencia: Lenguaje. Aprendizaje y valores*. Paidós. Barcelona.
- Marbà, A. (2004): *Com es comunica el coneixement científic en els textos de ciències? Una proposta d'anàlisi*. Trabajo de investigación. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Marbà, A.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2009): *¿Qué implica leer en clase de ciencias? Reflexiones y propuestas*. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, núm. 59, pp. 102-111.
- Márquez, C. (2005): *Aprender ciencias a través del lenguaje*. Educar, núm. 33, pp. 27-38.
- Márquez, C.; Prat, A. (2005): *Leer en clase de ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, vol.23(3), pp. 431-440.
- Márquez, C.; Prat, A.; Marbà, A. (2008): *Literacitat científica i lectura*. Temps d'Educació, n. 34, pp. 67-82.
- Norris, S. P.; Phillips, L. M. (2003): *How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy*. Science Education, n. 87, pp. 224-240.
- Núñez, R. et al. (2008): *Ciencias para el mundo contemporáneo*. Oxford Educación, Madril.
- Oliveras, B.; Sanmartí, N. (2008): *Treballant les competències en la classe de Química*. Educació Química, n. 1, pp. 17-23.
- Oliveras, B.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2012): *Aprender a leer críticamente. La polémica por los bañadores de Speedo*. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, n. 70, pp. 37-45.
- Plantin, Ch. (2002): *La argumentación*. Ariel, Bartzelona.
- Roca, M. (2005). *Cuestionando las cuestiones*. Alambique, 45, 9-18
- Rodríguez, E. (2000): *La comunicación en la formación de profesores*. Pensamiento Educativo, Vol 27, 35-48.
- Rubio, N. et al. (2008): *Mundu Garaikiderako Zientziak*. Anaya-Haritz, Basauri (Bizkaia).

- Sanmartí, N. (coord.) (2003): *Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciència*. Premi Rosa Sensat de Pedagogia 2002. Barcelona. Edicions 62.
- Sardà, A.; Màrquez, C.; Sanmartí, N. (2006): *Cómo promover distintos niveles de lectura de los textos de ciencias*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 5, nº 2.
- Sutton, C. (1997). *Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje*. Alambique, n. 12, pp. 8-32.
- Sutton C. (2003): *Los profesores de ciencias como profesores de lengua*. Enseñanza de las Ciencias. 21 (1), pp 21-25.
- Wellington, J. (2001): *School textbooks and reading in science: looking back and looking forward*. School Science Review, martxoa, 71-82.
- Wellington, J.; Osborne, J. (2001): *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- Wilson, J.T.; Chalmers, I. (1988): *Reading strategies for improving student work in the Chem Lab*. Journal of Chemical Education, Vol. 65 (11), pp. 996-999.
- Yore, L.; Craig, M.; Maguire, T. (1998): *Index of science reading awareness: an interactive-constructive model, test verification, and grades 4-8 results*. Journal of Research in Science Teaching, n. 35, vol. 1, pp. 27-51.
- Zaballo, L.C. (2011): *Mundu Garaikiderako Zientziak*. Erein, Donostia.

1. ERANSKINA

Los teléfonos móviles no provocan cáncer aunque lo diga un juez italiano

Manuel Ansede, 19 de octubre de 2012

Los expertos rebaten la sentencia del Tribunal Supremo de Italia que asegura que el tumor cerebral de un ciudadano se debe al uso de los teléfonos inalámbricos.

En 2009, el Senado de Illinois decidió pasar por encima de la ciencia y devolver a Plutón la categoría de planeta que le había quitado la Unión Astronómica Internacional, que lo había degradado a planeta enano. En un movimiento similar, el Tribunal Supremo italiano decidió ayer que el uso prolongado del teléfono móvil provoca cáncer, al reconocer como enfermedad laboral el tumor cerebral de Innocente Marcolini, un hombre de 60 años que se pasó más de una década hablando seis horas al día por motivos de trabajo.

La sentencia del Alto Tribunal ha encendido a los expertos. Uno de ellos, el también italiano Michael Repacholi, publicó hace tan sólo unos meses una revisión sistemática de estudios científicos en la que buscaba un vínculo entre el uso del teléfono móvil y el cáncer cerebral o cualquier otro tumor en la cabeza.

Los expertos rebaten la sentencia del Tribunal Supremo de Italia que asegura que el tumor cerebral de un ciudadano se debe al uso de los teléfonos inalámbricos “Nuestro estudio claramente establece que no hay evidencia de un mayor riesgo de cáncer en la cabeza por el uso del teléfono móvil”, explica en un e-mail Repacholi, que como responsable de la Organización Mundial de la Salud empezó en 1996 el Proyecto Internacional CEM, sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos. En los últimos 60 años se han publicado 5.000 estudios científicos sobre el tema.

Uno de ellos, el conocido como Interphone, comparó el uso de los teléfonos móviles en 2.700 pacientes de tumores cerebrales malignos, 2.400 personas con tumores benignos y un grupo de control sano. Los datos no revelaron un vínculo, aunque sugerían un mayor riesgo de glioma (tumor cerebral maligno) en personas que usan el teléfono inalámbrico más de media hora al día.

Los autores no establecieron una relación causa-efecto, entre otras cosas porque, como recuerda Repacholi, existe el llamado sesgo de recuerdo: las personas que sufren un cáncer cerebral tienden a exagerar su uso del teléfono móvil porque creen que es la causa de sus males. Como los operadores de telefonía no guardan un registro del verdadero uso del móvil de una persona en los últimos 10 años, no hay manera de comprobar si los recuerdos del paciente son correctos. Algunas personas con tumores cerebrales han llegado a asegurar que utilizaron su teléfono móvil 12 horas al día durante 10 años, lo que parece imposible.

Pese a todo, en mayo de 2011 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS esgrimió los datos del estudio Interphone para clasificar el uso del teléfono móvil como “posiblemente cancerígeno”, una categoría en la que también se encuentra el café. Un mes después, la propia OMS recalcó que “hasta la fecha, no se han encontrado efectos adversos para la salud causados por el uso del teléfono móvil”.

6.000 millones de usuarios

“Por supuesto que siempre nos gustaría ver más investigación, pero esta decisión judicial italiana no se ha basado, en mi opinión, en evidencias científicas sólidas”, señala Repacholi.

Otros expertos también han cuestionado públicamente la sentencia del Supremo italiano. La epidemióloga Patricia McKinney, de la Universidad de Leeds, ha recordado que muchos informes científicos, muy exhaustivos, no han logrado encontrar una asociación causa-efecto. “Los tumores cerebrales no han aumentado en las últimas décadas pese al creciente número de usuarios de telefonía móvil, aunque los efectos del uso a largo plazo requieren más investigación”, ha declarado. Se calcula que hay unos 6.000 millones de usuarios de telefonía móvil en el mundo.

En octubre de 2011 se publicó en el British Medical Journal el mayor estudio realizado hasta la fecha: el seguimiento de casi 360.000 personas con teléfono móvil en Dinamarca durante 18 años. El uso prolongado del aparato no apareció asociado a un mayor riesgo de cáncer.