

LEHEN HEZKUNTZAKO GRADUA

2014-2015 ikasturtea

**Zientzia ikasi zientzia eginez:
Argumentazio gaitasuna eta datuen erabilera
gaitasuna lantzeko esku hartzea**

Egilea: Jon Alonso Palacios

Zuzendaria: Araitz Uskola Ibarluzea

Data eta sinadura: Leioan, 2015(e)ko ekainaren 4(e)(a)n

Aurkibidea

Sarrera	4
1. Marko teorikoa	5
1.1. Ikaskuntzaren egoera	5
1.1.1. Aurrekariak	5
1.1.2. Gaur eguneko egoera, zientziatik gaitasun zientifikora	6
1.2. Argumentazio eta datuen erabilerarako gaitasuna	8
2. Proposamenaren diseinua	9
2.1. Esku hartzearen testuingurua	9
2.2. Gaia	10
2.3. Helburuak	10
3. Metodologia	11
3.1. Helburuak lortzeko egindakoa	11
3.2. Helburuen lorpenaren ebaluazioa	14
4. Emaizak	17
5. Ondorioak	22
6. Erreferentzia bibliografikoa	24
Eranskinak	26

Zientzia ikasi zientzia eginez: Argumentazio gaitasuna eta datuen erabilera gaitasuna lantzeko esku hartzea

Jon Alonso Palacios
UPV/EHU

Gaur egun, zientzia irakasterako orduan, zientzialari guztiek bat egiten dute konpetentzia zientifikoaren garrantzian. Hala ere, egungo eskola askotan gaitasun honen azpigaitasun desberdinak alde batera uzten dira. Hau jakinda, hurrengo proposamenak materiaren propietateak, dentsitatea eta flotagarritasuna erabili ditu konpetentzia zientifikoaren datuen erabilera eta argumentazio gaitasuna lantzeko. Modu honetan, ikasleek gai honen inguruan duten aurreiritzi eta zailtasunak ikusi dira, hala nola, flotagarritasuna objektuen pisuarekin eta barruan duten aire kantitatearekin erlazionatzea edota dentsitate kontzeptua ulertzeko eta argumentu justifikatuak lortzeko zailtasunak.

Zientziak, konpetentzia zientifikoa, argumentazioa, dentsitatea, flotagarritasuna

Hoy en día, a la hora de enseñar ciencia, la mayoría de los científicos coinciden en la importancia de la competencia científica. Aun así, en muchos colegios las diferentes dimensiones de la competencia científica se dejan a un lado. Sabiendo esto, en la siguiente propuesta se han usado las propiedades de la materia, densidad y flotación para trabajar aspectos como el uso de datos y la competencia argumentativa de la competencia científica. De este modo, se han conseguido datos sobre que saben los alumnos, tales como relacionar el peso y la cantidad de aire en un objeto con la flotabilidad y las dificultades tanto a la hora de justificar respuestas como sobre el concepto densidad.

Ciencia, competencia científica, argumentación, densidad, flotación

Nowadays, most of the scientists agree on the importance of teaching the scientific competence. Even so, in many schools the different competences of the scientific competence is not taught. That is why in the following pages has been developed a proposal to work the properties of matter, density or floating using the use of data and argument competence of the scientific competence. In this way, information about what children know, like relate the mass and the air of an object with the flotation and what problems children have such the density concept and the difficult to make justify arguments are been taken.

Science, scientific competence, argumentation, density, flotation

Sarrera

Hurrengo orrietan irakur daitekeen lana, zientzien irakaskuntzaren inguruko esku hartze bat dugu. Jiménez Aleixandre eta Bravok (2014) lortutako emaitzak kontuan hartuz gero, datuen erabilera eta argumentazio gaitasunak ez dute berebiziko tokia gaur egungo eskoletan. Gauzak horrela, egun indarrean dauden oinarrizko gaitasunei eta batez ere gaur egungo eskoletan kostata lantzen den konpetentzia zientifikoaren datuen erabilera eta argumentazio gaitasuna lantzeko esku hartzea prestatu da. Konpetentzia zientifikoa ezin daiteke landu konpetentzia lantzeko jarduerak prestatzen baldin ez badira. Modu honetan, esku hartze honen bidez ikasleek materiaren propietateen inguruan argumentatzeko, datuak erabiltzeko eta horien inguruan hausnartzeko aukerak ematea espero da.

Aukeratutako GRAL motari dagokionez, esku hartzea dela esan daiteke, zientzien irakaskuntzaren inguruko arazo bati aurre egiteko helburu batzuk planteatu eta helburu horiek betetzeko proposamen bat martxan jarri delako. Esku hartze hau, Mungiako Legarda ikastetxeko 6. mailako klase batetan eraman da aurrera, klaseko tutorearekin elkarlanean.

Lanaren egiturari dagokionez, hurrengo orrietan zehar hainbat atal ezberdintzen dira. Hasteko, marko teorikoa dugu non zientzien irakaskuntzak Lehen Hezkuntzan historian zehar jasan duen garapena gaur egunera arte ikusiko den. Ondoren, proposamenaren diseinuaren barruan esku hartze hau bere testuinguru zehatzean kokatutako da. Horrez gain, esku hartze honen gaia eta helburuak aurkeztuko dira, baita aipatutako helburuak lortzeko klasean egindako jarduera oro ere. Ondoren, metodologiaren nondik norakoak ere agertuko dira, hau da, helburuak ebaluatzeko zer erabili den eta zer hartu den kontuan. Horren ostean, esku hartzea egin ondoren lortutako emaitzak ikus daitezke, baita hauetatik lortutako ondorioak ere. Amaitzeko, lana aurrera eramateko erabilitako erreferentzia bibliografiko guztiak daude eta irakurleari lana ulertzea errazteko beharrezko eranskin multzoa ere.

1. Marko teorikoa

1.1. Zientzien irakaskuntzaren egoera

1.1.1. Aurrekariak

Lehen Hezkuntzan zientziak irakasteko ekimenen aurrekariak aztertu nahi izanez gero, XIX. mendera joan beharko ginateke, 1838ko uztailaren 21era hain zuzen. Data honetan, *“Instrucción Pública del Marqués de Someruelos”* legea ezarri zen zeinaren arabera, zientzia fisiko, kimiko eta naturalak Lehen Hezkuntzako goiko mailetan irakasten hasi ziren. Urte batzuk geroago 1857. urtean *“Ley Moyano”* modura ezagutua den legeak aurreko legearen edukiak naturaren ezagutza zabalagoa sortzeko moldatu egin ziren. Hala ere, gizonei zuzendutako moldapena izan zen soilik, emakumeentzako beste irakasgai batzuk zituzten; *“...para las niñas se introdujo la asignatura Elementos de Dibujo Aplicado a las Labores y Ligeras Nociones de Higiene Doméstica.”* (Araque, 2010,1. orr.).

Araque-ren (2010) arabera, 1901eko urriaren 26ko Erret Dekretuarekin batera, *“Plan de estudios del Conde de Romanones”* moduan ere ezagutua dena, zientzia fisiko, kimiko eta naturalak Lehen Hezkuntzako 3 mailetan (oinarrizkoa, erdi mailakoa eta goi mailakoa) funtsezko materia kontsideratzera pasatu ziren, bai emakume zein gizonentzako. Hala ere, 1945eko *“Ley de Primaria”* rekin batera zientzia naturalen, kimikoen eta fisikoen irakaskuntza bigarren mailako irakasgai bezala kontsideratzera pasatu zen erlijioak edota *“Formación del espíritu nacional”*-ek, zeinetan geografia edota historia ematen zen, pisu handia zuten bitartean.

1970eko *“Ley General de Educación”* arekin batera, Araque-k(2010) Frankismoaren amaieran, espainiar estatuko hezkuntza modernizatzeko saiakerak egin zirela aipatzen du, zeinari esker mundu fisikoaren ezagutza irakasgaia ezartzeaz gain, globalizazioa edota interdiziplinaritatea bezalako hitzak hezkuntzan sartzen hasi ziren.

Araqueren (2010) arabera, 1990eko LOGSE-k (Ley de Ordenación General del Sistema Educativo) ez zuen aldaketa askorik ekarri hezkuntzako irakasgaiari dagokionez, bigarren ziklotik aurrera atzerriko hizkuntzaren eta autonomietako hizkuntzen kasuan izan ezik. Aipatzekoa da natura, gizarte eta kultur ingurunearen irakasgaiaren kasuan, *“Institución Libre de Enseñanza”*-k aurrera eramandako metodologiaren antzekoak sartu zirela, konstruktibismoan oinarrituta.

1.1.2. Gaur eguneko egoera, zientziatik gaitasun zientifikora

Araque-ren (2010) arabera, gaur egun, 2006ko “*Ley Orgánica de Educación*” “LOE” bezala ezagutua, LOGSE-aren egitura berdin antzekoa du non 2 mailako 3 ziklo bereizten diren. Ziklo guztietan, natura, gizarte eta kultur ingurunearen irakasgaia ematen da. Aldaketarik garrantzitsuena, Lehen Hezkuntzaren amaieran ikasleek izan behar dituzten konpetentziak ezartzea litzateke. Konpetentzia hauek, Lehen Hezkuntzako curriculumean txertatuta daude, curriculum horien arabera moldatuz.

Oinarrizko gaitasunak ekarri duen beste aldaketa bat, Europa mailako hezkuntzako txosten garrantzitsuetan erabiltzen den gaitasun zientifikoaren agerpena izan da.

PISAk (OCDE, 2006)¹, konpetentzia zientifikoaz hitz egitean, hau azaltzeko ezagutza zientifikoa terminoa definitzen du. Termino honek, zientziaren ezagutzea eta zientziaren inguruko ezagutzak desberdintzen ditu. Lehenengoa, zientziaren ezagutza, zientziaren diziplinen bitartez, hala nola, fisika, kimika biologia mundu naturalaren ezagutza litzateke. Bigarrena berriz, zientziaren inguruko ezagutza, zientziak erabiltzen dituen bideak eta zientziaren helburuak ezagutzea litzateke.

Gauzak horrela, konpetentzia zientifikoak hurrengo aspektuak hartzen ditu:

- Goian definitutako ezagutza zientifikoa aplikatzeko gaitasuna izatea egoera desberdinetan, hala nola, arazoak identifikatzeko, ezagutza berriak lortzeko, gertakari zientifikoak azaltzeko eta zientziarekin zerikusia duten gaietatik ondorioak ateratzeko.
- Zientziaren ezaugarri bereizgarriak ulertzea, gizakiak ezagutza sortzeko eta ikertzeko erabiltzen duen bide bezala ulertua.
- Zientziek eta teknologiek gure testuinguru material, intelektual eta kulturala nola moldatzen duten hautematea.
- Zientziarekin zerikusia duten arazoetan inplikatzeko nahia eta zientzia ideien inguruan herritar erreflexibo bezala aritzeko konpromisoa hartzea.

Aldi berean, “Oinarrizko gaitasunak Lehen Hezkuntzan” txostenean, Eusko Jaurlaritzak gaitasun zientifikoaren hurrengo definizioa ematen du: “Gaitasun zientifikoa

¹ 15 urteko gazteen irakurketarako gaitasuna, gaitasun matematikoa eta zientifikoa ebaluatzen dituen nazioarteko programa.

kontzeptuarekin honako hau adierazi nahi da: jatorria azaltzean eta bizitzako testuinguruetan parte hartzean, gizakiak ezaguerak eta ikerketa zientifikoa erabiltzeko duen gaitasuna eta nahia.” (Eusko Jaurlaritza, 2009, 22). Gaitasun hau Zientzia, teknologia eta osasun kulturarako gaitasunaren bidez landuko litzateke non 4 dimentsio desberdintzen diren (Eusko Jaurlaritza, 2009):

- a) Ezaguera zientifikoaren ulermena.
- b) Naturaren errealitatearen azalpena.
- c) Ikerkuntza zientifikoaren funtsezko ezaugarrien azterketa.
- d) Ezaguera zientifikoaren erabilera erabaki hartzeetan.

Modu honetan, gaur eguneko gizarte globalizatuari aurre egiteko non zientzia eta teknologiek berebiziko pisua duten, beharrezkoa da ikasleak zientziaren ezaugarri bereizgarriak, baita zientziak erabiltzen dituen bideetan ohituta egotea. Hainbat gai egon daude gaur egungo gizartean egokitasunez erantzuteko zientziak erabiltzen dituen bideetan ohituta egotea beharrezkoa izango direnak. Adibide bat ematearren, gaur egungo txirotasun energetikoaren inguruan, nondik lortu energia txirotasun horretatik irteteko auzia ager daiteke. Nola erantzun funtzionaltasunez, koherentziaz eta behar den moduan arazo horri? PISAk (OCDE, 2006) konpetentzia zientifikoan inplizituki dauden prozesu kognitiboez hitz egitean, arrazonamendu induktiko/deduktiboak, pentsamendu kritiko eta integratua, datuetan oinarritutako argumentuen lanketa eta komunikazioa aipatzen ditu beste batzuen artean. Modu honetan, prozesu kognitibo hauen lanketak galdera horri erantzun zuzen bat emateko bideak irekitzen ditu baita eguneroko bizitzan ager daitezkeen arazoei ere. Ez dugu ahaztu behar, konpetentzia zientifikoa lortzea, estuki lotuta dagoela Eusko Jaurlaritzak ematen duen oinarrizko gaitasunen definizioarekin; “Banako guztiek gizarteko kide aktibo gisa bizi on bat izateko behar dituzte oinarrizko ezagutza, trebezia eta jarrerak” (Eusko Jaurlaritza, 2009, 7.orri.). Are gehiago, ENCIENDE² txostenak (COSCE, 2011), hurrengoa aipatzen du “La competencia científica no es importante solo o sobre todo para aquellos que acabarán formando parte de la comunidad científica, sino para la totalidad de los ciudadanos, como alfabetización científica” (40.orri.)

² Espainiako gazteentzako zientzien irakaskuntza aztertzen duen informea.

Konpetentzia zientifikoaz hitz egitean, beraz, ezagutza zientifikoa eguneroko bizitzako egoera errealetan aplikatzeaz ari gara. Hala ere, ikuspegi hori oraindik egungo eskoletan ez dago txertatuta. Are gehiago, PISA (OCDE, 2006) txostenean, zientzia hitzaren erabileratik konpetentzia zientifikoaren agerpenaren inguruan hurrengo irakur daiteke:

El empleo del término <competencia científica> en lugar del término <ciencia> pone de relieve la importancia que concede la evaluación PISA 2006 a la aplicación del conocimiento científico al contexto de las situaciones vitales, a la vez que se contrapone a la mera reproducción del conocimiento científico que caracteriza la enseñanza escolar.

(23.orri.)

Ezagutza zientifikoa eguneroko bizitzako egoera errealetan aplikatzeak, hau da, funtzionaltasunez, barne hartzen ditu zientziaren prozesu bereizgarriak eta ikertzeko metodoak erabiltzea. Guzti hau, PISAren (OCDE, 2006) arabera, interes, balore, hautemate eta zientzia gaien inguruko norbanakoaren ekintzek mugatzen dute. Modu honetan, ikasle baten konpetentzia zientifikoak praktikan jartzeko gaitasunak zientzia ezagutzera eta zientziaren ezaugarri bereizgarriak ezagutzera garamatza. Aldi berean, definizioak, gaitasun hauek aurrera eramatea, norbanakoaren jarrerak eta zientzia gaietan inplikatzeko gaitasunak baldintzatzen dutela barne hartzen du.

1.2. Datuen erabilera eta argumentazio gaitasuna

Jiménez Aleixandre-k eta Puigek (2010) esaten duten bezala, argumentatzeak, ezagutzen ditugun datuak kontuan izanik, ezagutzak ebaluatzean datza. Aldi berean, datuen erabilera, argumentazioaren oinarriko dimentsioa kontsideratuta dago, baita konpetentzia zientifikoaren osagarri garrantzitsua ere (OCDE, 2006). Gaur egun, zientzia produzitzeko diskurtsoaren eta esperimantazioaren erabileraren garrantziaren inguruan kontsentsua dago (Crujeiras eta Jiménez Aleixandre, 2012). Are gehiago, Duschl eta Grandyren arabera (Crujeiras eta Jiménez Aleixandre-k (2012) aipatuta), zientziaren irakaskuntza, esperimantazio moduan ulertzetik, azalpenak sortzerako bidea egin du, beste hitz batzuetan, esperimantaziotik modelo zientifikoaren produkzio

eta errebisioak egitera arte. Ezin daiteke, beraz, kompetentzia zientifikoa aurrera eramateaz hitz egin argumentazio eta datuen erabilera lantzen ez den bitartean.

Zientzialariek, argumentazioa eta diskurtso zientifikoa komunitate zientifikoa konbentzitzeko erabiltzen duten heinean, diskurtso zientifikoa argumentatutakoa kaleratzeko modua dela esan daiteke. Zientzialariek erabiltzen dituzten bideetan ohitzeko, bide horietan ari behar dira. Gauzak honela, ikasleek argumentatzea eta praktika zientifikoetan aritzeko beharrezkoa da parte hartzea eskatzen duten jarduerak proposatzea (Crujeiras eta Jiménez Aleixandre, 2012).

Horrez gain, ez dugu ahaztu behar ikasleek argumentazio eta datuen erabilera eskatzen duten praktika zientifikoetan ari direnean, beste oinarrizko gaitasun batzuk ere lantzeko aukera dutela. Horren adibide argiena, hizkuntza komunikaziorako gaitasuna dugu, argumentatzean, hizkuntza bera erabiltzen baitelako hizkuntza ikastea ahalbidetuz. Era berean, hizkuntza bat ikasteko hizkuntza bera erabiltzea beharrezkoa den heinean, argumentazio gaitasuna lantzeko argumentatzea eskatzen duten dinamiketan aritzea beharrezkoa da. Aurrerago aipatu den moduan, Jiménez Aleixandrek eta Bravok (2014) egindako lanetik gaur egungo eskoletan gaitasun honen lanketa falta bat dagoela ondoriozta daiteke. Aldi berean, Jiménez Aleixandre-ren eta Díaz de Bustamante-ren (1999) esanetan, metodologia batzuetan ohitzeko biderik hoberena metodologia horietan aritzea izango litzateke, beraz gaur egungo eskoletan kompetentzia hau lantzeko kompetentzia bera lantzen duten dinamikak eraman behar dira aurrera. Hau jakinda, lan honetan egiten den proposamenaren, materiaren propietateak eta dentsitate kontzeptuak datuen erabilera eta argumentazio gaitasunaren bitartez lantzeko aukera eman zaio ikasleari.

2. Proposamenaren diseinua

2.1.Esku hartzearen testuingurua

Esku hartzea, Legarda ikastetxeko eskola publikoan egin da, 22 ikaslez osatutako 6. Mailan. 11 eta 12 urte bitarteko, 12 mutil eta 10 neska hain zuzen.

Txanela liburua erabiltzen dute zientzia, natura eta kultur ingurunearen ezaguera lantzeko, modu honetan, taldeka lan egitera ohituta daude. Hala ere, taldean lan

egiteko arauak, hala nola, txandak errespetatzea, ez dute gogoan izaten. Horrez gain, talde guztietan ikasle batzuek dinamiketarik at gelditzeko joera izaten dute. Taldeka lan egiteko zenbait jarduera egin izan dituzte esku hartze hau egin baino lehenago, baina gehienetan izandako jarrera ez da aproposa izaten. Hau jakinda, proposamenaren hasieran bi arau nagusi jarri zaizkie; irakaslea hitz egiten dagoenean guztiak isilik egotea eta beste ikasleren bat hitz egiten dagoenean guztiak isilik egotea. Arau bi hauekin eta ohikotasunetik aldentzen den proposamen bat egingo dutela jakinda, ikasleek taldeko dinamikek eskatzen duten jarrerak errespetatzea espero da.

2.2.Gaia

Txanelaren 5. liburuko hasieran, materia eta bere propietateak lantzen dira. Materia zer den, bere propietateak, bai orokorrak baita bereziak ere lantzen dira. Esku hartze honetan, materiaren propietate orokorrak, hauekin lotura zuzena duten flotagarritasuna uretan eta dentsitate kontzeptua, argumentazio eta datuen erabilerarako gaitasunaren bitartez landu nahi dira.

Curriculumarekin lotuz gero, 6.eduki multzoarekin lotu daiteke, materia eta energiarekin hain zuzen. Eusko Jaurlaritzaren (2007) arabera, behagarriak diren fenomenoak dentsitate desberdintasunaren arabera azaltzea edota flotagarritasuna likidoetan bereiz daitezke, esku hartze honekin lotura zuzena duten bi kontzeptu. Aldi berean, jarrerazko edukietan, lankidetzazko lana balioestea ere esku hartze honekin bat egiten du.

2.3.Helburuak

Hurrengoak dira, proposamen honen helburuak:

- 1- **Materia zer den ikastea eta bere propietate bereziak (masa eta bolumena) desberdintzea.**

Lehenengo helburu hau, materia zer den eta zer ez den eta masa eta bolumena desberdintzen oinarrituko litzateke. Arillok etabarrek (2013) esaten duten moduan, magnitudeen inguruan galdetzean, masa, pisua, bolumena eta dentsitatea nahasteko joera izaten dute, beraz, hurrengo helburuari begira, nahasten dituzten oinarritzko kontzeptu hauek desberdintzea beharrezkoa da.

2- Flotagarritasuna dentsitatearekin erlazionatzea. Likidoetan (uretan) objektuak dentsitatearen arabera sailkatzeko gai izatea.

Jiménez Aleixandre, Sanmartí eta Couso-ren(2011) esanetan, zientzia curriculumak ikasleen interesetatik aldentuta daude. Haien ustez, ikasleen interesa pizteko eta motibatzeke, “Jarduera autentikoak” planteatu behar dira, ikasleek ezagutzak garrantzitsuak kontsidera dezaten, ikasleen testuinguru soziala kontuan hartzen duten jarduerak hain zuzen. Hau jakinda, ikasleek objektuak zergatik flotatzen duten eta zergatik hondoratuta dauden ikastea, ikasleen testuinguru eta egunerokotasunarekin lotura duen kontzeptua dela uste izan da, motibagarria eta haien interesekoa.

Horrez gain, kontzeptu hau Lehen Hezkuntzan askotan ematen ez den kontzeptua dugu, baina aurreko atalean ikusi dugun moduan, Curriculumean agertzen dena. Txanela liburuan esaterako (Barrena eta Saenz de Oiarzabal, 2009) dentsitatearen inguruan aipamen bat eta bakarra dago, materiaren propietateen barnean sartzen duena baina Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan ikasteko uzten duena.

3- Argumentazio gaitasuna eta datuen erabilerarako gaitasunak lantzea.

Azken helburu hau, kompetentzia zientifikoaren barneko azpi-gaitasuna dugu, egungo ikastetxe gehienetan lantzen ez den gaitasuna hain zuzen. Gauzak honela, ikasleek lantzen ez duten gaitasun hau lantzeko aukera izango dute.

3. Metodologia

3.1. Helburuak lortzeko egindakoa.

Aurreko helburuak lortzeko, 4 egun erabili izan dira. Lehenengo bi egunetan, 90 minutuko saioak erabili dira eta azken bi egunetan berriz, 45 minutukoak, guztira 4 ordu eta 30 minutu. Orokorrean, proposamen guztian zehar erabili den metodologia berdina izan da, banaka lan egitea, taldean banaka pentsatutakoa komentatzea (argumentatzea) eta egindakoa baliabide digital baten laguntzaz konprobatzea, bertatik atera dezaketen informazioa erabiliz galderak erantzuteko. Aipatzekoa da, ikasleak momentu oro 4-5 pertsonatako taldeetan egon direla.

Baliabide digitala³ hurrengo linkan aurki daiteke:

http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_eu.html

1. Helburua: Materia zer den ikastea eta bere propietate bereziak (masa eta bolumena) desberdintzea.

Lehenengo egunari hasiera emateko, hasierako galdera bat planteatzen da:

- “Zergatik materiaz osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?”

Nola materia oraindik zer den ez dakiten, galdera honi erantzuna emateko, motibazio moduan eta informazio iturri moduan, Titanic itsasontziarekin gertatutakoaz hitz egin da. Banaka, taldeka eta klase osoan komentatuko da Titanik itsasontziarekin gertatutakoa.

Hori eginda, aurreko galderan, materia hitza dagoela aprobetxatuz, taldeka, materia zer den, eta dena materia den ala ez komentatzeko denbora utzi zaie, materiaren inguruan ikasleek dakitena plazaratu dezaten.

Honekin batera, sailkatzeko ariketa bat ere egin behar dute non gauza materialak eta gauza ez materialak agertzen diren, musika edota liburua kasu. Ariketa honekin, ikasleak gauza tangibleak materiaren barnean sartzea lortzea espero da. Gauzak horrela, galdera berria planteatuko zaie non egindako sailkapena zeren arabera egin duten aipatzea izango den. Hausnarketa honen bitartez, gauza materialak komunean zer duten ikusiko dute ahal den neurrian materiaren propietateak lortzea ahalbidetuz. Materiarekin eta honen propietateekin amaitzeko, aurreko galderak oinarri izanik, materiaren propietateak ateratzen saiatu beharko dira “zer dauka materialak?” galderari erantzuna bilatuz. Gauza materialak eta ez materialak ondo eta erraztasunez desberdinduko dituzten heinean, bien arteko desberdintasunak materiaren propietateak lortzeko laguntza izan daiteke. Hau eginda, materia definituko beharko dute, modu indibidualean lehenengo eta taldeka gero.

³ Ikus 1. eranskina: Baliabide digitala.

2. Helburua: Flotagarritasuna dentsitatearekin erlazionatzea. Likidoetan (uretara) objektuak dentsitatearen arabera sailkatzeko gai izatea.

Bigarren helburu hau lortzeko lehenengo jarduera, 1. Taulako jarduera izan da, non 4 objektu desberdinen masak eta bolumenak agertzen diren. Datu horiek jakinda, ikasleak objektu hauek uretara botatzen zer gertatuko ote den ondorioztatu beharko dute, hau da, hondoratuko diren edo ez eta zergatik. Behin taula beteta, simulazio programan objektuen masak eta bolumenak jarri beharko dituzte eta objektu hauek uretara botatzean zer gertatzen

ote den behatu, emaitzak apuntatu eta emaitza horiek zergatik gertatzen diren justifikatu. Aipatzekoa da, jarritako objektuen masak eta bolumenak ikasleengan galderak sortzeko jarrita daudela, izan ere,

Objektua	Masa	Unitat	Bolumena	Unitatea	Uretan hondoratuko	Zergatik?
A	2	Kg	1	l		
B	3	Kg	2.5	l		
C	6	Kg	8	l		
D	3.5	Kg	9	l		

1. Taula: 2. Helburua lantzeko jarduera

masa handiena duen objektua flotatzen duen

objektua da eta masarik txikiena duen objektua berriz, hondoratuko dena.

Jarduera hau egin eta gero, ikasleek flotagarritasunaren inguruan masa eta bolumenaz gain zerbait gehiago zegoela konturatzen hasi ziren. Gauzak horrela, ikasleei 5 objektuen masak eta bolumenak emanda dentsitateak atera beharko dituzte. Hori egiteko dagokion formula emango zaie: “Dentsitatea = masa /bolumena”. Behin hori eginda, dentsitatearen esanahia atera beharko dute, hau da, lortutako datuak zer esanahi duten adierazi.

Ondoren, lortutako objektuen dentsitateak jakinda, uretan flotatuko duten edo ez ondorioztatu beharko dute. Aurreko beste jarduera batean planteatu den moduan, hemen ere emandako objektuen dentsitateak ikasleak pentsaraztea dakar. Adibide bat ematearren, masarik handienetakoa duen objektua hondoratuko ez den objektua izango da bere bolumena oso handia delako.

Hori eginda, beste jardueretan egindako prozedura bera erabiliko da, lortutako masa, bolumen eta dentsitate datuak simulazio programan jarri beharko dute eta zer

gertatzen den behatu eta bertan aurki dezaketen datuak erabili erantzunak justifikatzeko.

3. Helburua: Argumentazio gaitasuna eta datuen erabilerarako gaitasunak lantzea.

Hurrengo helburua aurrera eramateko, 1. Irudian ikus daitezkeen jarduerak egin dira. Honetan, ikasleei 6 galdera desberdin planteatuko zaizkie eta taldeka uste dutenaren arabera galderak erantzun beharko dute. Ariketa hauek egiteko metodologia aurreko

ariketen berdina antzekoa litzateke. Lehenengo, taldeka erantzuna bilatu behar dute galdera desberdinei galderan bertan aurki dezaketen informazioarekin. Aipatzekoa da hurrengo orrialdeko irudian ikusi daitekeen moduan galdera batzuek marrazki lagungarriak dituztela. Ondoren simulazio programan galderetako egoera desberdinak jarri beharko dituzte eta programan lortutako datuak erabilia galderei erantzun argumentatuak eman. Ariketa honetan, ikasleak pentsaraztea,

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?
2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Dentsitatea

3. Zergertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?
4. Zergertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Flotagarritasuna

5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?
6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

1. Irudia: 3. helburua lantzeko jarduera

zientifikoaren parte bat lantzen dela esan genezake, hau baita ariketa honen helburuetako bat, ikasleak simulazio programako datuak erabiltzea galdera desberdinei erantzuna emateko.

3.2. Helburuen lorpenaren ebaluazioa

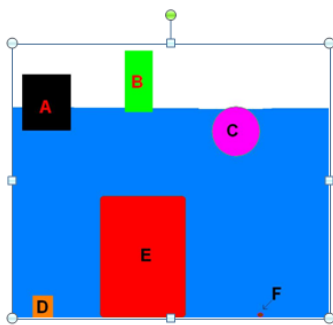
Hurrengo puntuan, aurretik aipatutako helburuak bete diren edo ez jakiteko erabilitako tresnak eta ebaluazio irizpideak azalduko dira.

1. Helburua: Materia zer den ikastea eta bere propietate bereziak (masa eta bolumena) desberdintzea.

Helburu hau bete den edo ez jakiteko, lehenengo egunean ikasleek materiaren inguruan ezer jakin gabe banaka idatzitzakoa eta azken egunean egindako lehenengo 4 jarduerak (2. Irudia) hartu dira kontuan.

Ikasleak banaka idatzitakoari dagokionez, flotagarritasunaren inguruan hitz egitean, flotatzeko edota hondoratzeko zer irizpide izan duten kontuan hartu da. Modu honetan, gai honen inguruan ikasleen aurreideiak lortu izan dira eta proposamenaren amaieran egindako hurrengo galderekin alderatu izan dira ondorioetan.

- 1 Zein da masarik handiena duen objektua?
 - A. Masarik handiena duen objektua D da.
 - B. Masarik handiena duen objektua E da.
 - C. Masarik handiena duen objektua A da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik handiena duen objektua.
- 2 Zein da masarik txikiena duen objektua?
 - A. Masarik txikiena duen objektua D da.
 - B. Masarik txikiena duen objektua F da.
 - C. Masarik txikiena duen objektua B da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik txikiena duen objektua.
- 3 Zein da bolumen handiena duen objektua?
 - A. Bolumen handiena duen objektua A da.
 - B. Bolumen handiena duen objektua E da.
 - C. Bolumen handiena duen objektua C da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik handiena duen objektua.
- 4 Zein da bolumen txikiena duen objektua?
 - A. Bolumen txikiena duen objektua A da.
 - B. Bolumen txikiena duen objektua F da.
 - C. Bolumen txikiena duen objektua C da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik txikiena duen objektua.



Galderei dagokionez, erantzun zuzen bakarreko 4 item izango dira kontuan hartuko direnak, 2. Irudian ikus daitezkeenak. Irudiko informazio kontuan hartuta, interpretazioa egokia egitea erantzun zuzen moduan kontsideratu da, hau da, aukeratutako erantzuna 100% egia izatea. Hala ere, lehenengo eta bigarren galderen kasuan, koherenteak izan daitezkeen emaitzak ere hartu dira

2. Irudia: Lehenengo helburua ebaluatzeko 4 galderak

kontuan. Emaitza koherenteaz hitz egitean, egia izan daitezkeen emaitzez eta ikasleak helburua bete duela ondoriozta daitekeen emaitzez hitz egitea litzateke. Hirugarren eta laugarren galderetan berriz, erantzun zuzen bakarra hartu da kontuan.

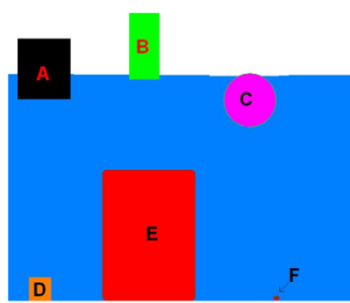
2. Helburua: Flotagarritasuna dentsitatearekin erlazionatzea. Likidoetan (uretan)

objektuak dentsitatearen arabera sailkatzeko gai izatea.

Helburu hau bete den edo ez jakiteko, azken egunean egindako 3. Irudiko galderak hartu dira kontuan.

Aurreko helburuan bezala, erantzun zuzen bakarreko 4 item izango dira

- 5 Zein da dentsitatearik handiena duen objektua?
 - A. Dentsitatearik handiena duen objektua F da.
 - B. Dentsitatearik handiena duen objektua B da.
 - C. Dentsitatearik handiena duen objektua E da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitatearik handiena duen objektua.
- 6 Zein da dentsitatearik txikiena duen objektua?
 - A. Dentsitatearik txikiena duen objektua C da.
 - B. Dentsitatearik txikiena duen objektua B da.
 - C. Dentsitatearik txikiena duen objektua F da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitatearik txikiena duen objektua.
- 7 Zein gorputzen dentsitateak 1Kg/l-ko dentsitatea baino handiagoa dute?
 - A. A, B, C
 - B. D, E, F
 - C. A, E, C
 - D. Ezin daiteke jakin.
- 8 Zein gorputzen dentsitateak 1Kg/l-ko dentsitatea baino txikiagoa dute?
 - A. A, B, C
 - B. D, E, F
 - C. B, D, F
 - D. Ezin daiteke jakin.



3. Irudia: Bigarren helburua ebaluatzeko galderak

kontuan hartuko direnak. Aurreko helburuan egin den moduan, 3. Irudiko informazio kontuan hartuta, interpretazioa egokia egitea erantzun zuzen moduan kontsideratu da, hau da, aukeratutako erantzuna 100% egia izatea.

3. Helburua: Argumentazio gaitasuna eta datuen erabilerarako gaitasunak lantzea.

Gaitasun honen lanketa ebaluatzeko, lehenengo, talde txikietan hasierako galderaren inguruan izandako eztabaidako transkripzioak hartu dira kontuan. Galdera, hurrengoa litzateke:

“Zergatik materialiaz osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?”

Bost ikasle taldetik, bi ikasle talderen transkripzioak aztertu dira. Gaitasun hau landu den edo ez behatzeko, transkripzioetan emandako argumentu kopurua eta hauek datuetan oinarritu diren edo ez kontuan hartu da.

Horrez gain, bigarren eguneko galderetako⁴ ahozko zein idatzizko materiala hartu da kontuan.

Ahozko materialari dagokionez, talde txikietan ikasleek galdera desberdinen inguruan sortutako eztabaidak hartu dira kontuan. Bi taldeetako transkripzioak izan dira ebaluatu direnak. Aipatzekoa da, simulazio programa erabili aurretik egin zela ebaluazio hau.

Idatzizko materialari dagokionez, simulazio programa erabili ondorengo bost taldeetako idatzizko materiala hartu da kontuan. Modu honetan, programa erabili aurretiko eta programa erabili ondorengo informazio guztia ebaluatu da, simulazio programa erabili ondorengo galderen erantzunak justifikatuak diren oinarrituz. Bravo eta Jiménez Aleixandre-ren (2014) modu berean, erantzun justifikatu bat moduan, datuetan oinarrituta ondorio batera heltzea erakusten duen erantzuna kontsideratu da. Simulazio programatik dagokion datuak ateratzea espero izan da.

⁴ Ikus 2. Eranskina: 2. Eguneko galderak.

4. Emaitzak

1. Helburua: Materia zer den ikastea eta bere propietate bereziak (masa eta bolumena) desberdintzea.

Lehenengo helburuari dagokionez, 22 ikasleek flotatzerako edota hondoratzerako orduan emandako erantzunak⁵ kontuan hartzen baditugu, ikasleen artean erantzun nahiko antzekoak egon dira.

Objektuek zergatik flotatzen duten galdetzean, hala nola, Titanic-a, bi erantzun desberdin izan dira; % 66ak airea dutelako eta %34ak pisuagatik. % 66ak beraz, flotagarritasuna, bolumenarekin erlazionatzen dute, bolumenean dagoen aire kantitatearekin hain zuzen. Besteek, pisuarekin, zenbat eta pisu gutxiago flotagarritasun handiagoa.

Hondoratzerakoan berriz, % 85ak pisuagatik jarri du, % 7,5 solidoak direlako eta % 7.5 golpea (indarragatik). Ikusten den moduan, ikasle gehienek hondoratzea pisuarekin elkarlotzen dute, zenbat eta pisu gehiago flotagarritasun gutxiago.

Aldi berean, materiaren propietateak desberdintzerako orduan ondorio positiboak egon direla esan daiteke, azken eguneko galderen erantzunak kontuan hartzen baditugu.

Lehenengo galdera:

4. Irudian ikus daitekeen moduan, 22 pertsonatik 12k erantzun zuzena aukeratu dute. Beste 7ren erantzuna, b erantzuna (E objektua) izan da. Jakinda flotatzen dauden beste 3 objektuak txikiagoak direla, E objektua hiru objektu horiek baino masa handiagoa izango du. Aldi berean, hondoratuta dauden beste gorputzekin alderatzen badugu, E objektua askoz handiagoa denez, besteak baino masa handiagoa izango duela ondoriozta daitekeenez erantzun koherente moduan kontsideratu da. Hala ere, ez da erantzun ziurra.

1 Zein da masarik handiena duen objektua?
A. Masarik handiena duen objektua D da.
B. Masarik handiena duen objektua E da.
C. Masarik handiena duen objektua A da.
D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik handiena duen objektua.



4. Irudia: 1. galderaren erantzunak

⁵ Ikus 3. Eranskina: 1. Helburuko erantzunak.

- 2 Zein da masarik txikiena duena objektua?
- A. Masarik txikiena duen objektua D da.
 - B. Masarik txikiena duen objektua F da.
 - C. Masarik txikiena duen objektua B da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik txikiena duen objektua.



5. Irudia: 2. galderaren erantzunak

Bigarren galdera:

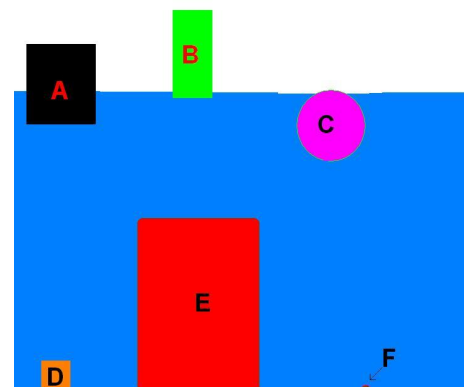
5. Irudian ikus daitekeen moduan, 22 pertsonatik, 6k ondo erantzun dute. Beste 13 ikaslek C erantzuna (B objektua) aukeratu dute, dentsitate txikiena duen objektua edota flotagarritasun handiena duen objektua. Objektu horren bolumena ikusita, masa txikia duela ondoriozta daitekeela jakinda, erantzun koherentetzat har daiteke. Hala ere, ez da erantzun zuzena ez baita ziurra. Aipatzekoa da, 2 ikaslek, masarik txikienaren inguruan galdetzean, B erantzuna (F objektua) aukeratu dutela, bolumen txikiena duen objektua.

Hirugarren galdera:

Hirugarren galderan⁶, ikasle guztiek erantzun zuzenak aukeratu dute bat izan ezik.

Laugarren galdera:

Laugarren galderan⁷, ikasle guztiek erantzun zuzena aukeratu dute.



6. Irudia: Jardueren oinarria

2. Helburua: Flotagarritasuna dentsitatearekin erlazionatzea. Likidoetan (uretan) objektuak dentsitatearen arabera sailkatzeko gai izatea.

Bigarren helburu hau ebaluatzeko, azken eguneko galderen emaitzak hartu dira kontuan.

5. Galdera:

Hasteko, ikasleei dentsitate txikiena duen objektua zein den galdetzean, aniztasun handia egon da erantzunak kontuan hartzen baditugu (7. Irudia). Soilik zazpi ikaslek, erantzun zuzena aukeratu dute, ezin dezakegula jakin hain zuzen. Sei ikaslek berriz, bolumen txikiena duen objektua aukeratu dute eta beste sei flotagarritasun handiena duen objektua, hau da, dentsitate txikiena duen objektua. Aldi berean, hiru ikaslek, bolumen handiena duen objektua aukeratzen dute objekturik dentsuena moduan.

- 5 Zein da dentsitate txikiena duen objektua?
- A. Dentsitate txikiena duen objektua F da.
 - B. Dentsitate txikiena duen objektua B da.
 - C. Dentsitate txikiena duen objektua E da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitate txikiena duen objektua.



7. Irudia: 5. galderaren erantzunak

⁶ Ikus 4. Eranskina: 3. Galderaren erantzunak.

⁷ Ikus 5. Eranskina: 4. Galderaren erantzunak.

- 6 Zein da dentsitaterik txikiena duen objektua?
- A. Dentsitaterik txikiena duen objektua C da.
 - B. Dentsitaterik txikiena duen objektua B da.
 - C. Dentsitaterik txikiena duen objektua F da.
 - D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitaterik txikiena duen objektua.



8. Irudia: 6. galderaren erantzunak

6. galdera:

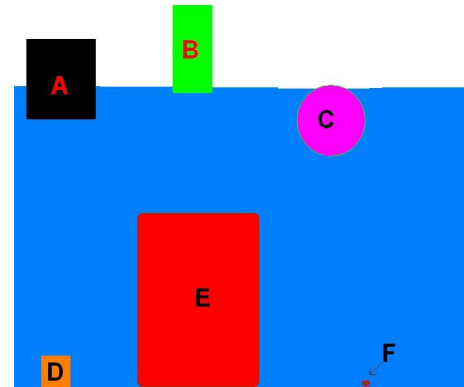
8. Irudian ikus daitekeen moduan, dentsitaterik txikienaren inguruan galdetzean, erantzunak aldatzen dira. 13 pertsonak erantzun zuzena jarri dute, flotagarritasun handiena erakusten duen objektua hain zuzen. Aldi berean, beste 7 ikaslek bolumenik txikiena duen objektua dentsitaterik txikiena moduan jarri dute. Azkenik, ikasle batek C objektua aukeratu du.

7. galdera:

7. galderako erantzunak⁸ aztertuz, %70ek ondo erantzun dute.

8. galdera:

8. galderako erantzunak⁹ aztertuz, %75ek ondo erantzun dute.



9. Irudia: Jardueren oinarria

3. Helburua: Konpetentzia zientifikoaren argumentazio gaitasuna eta datuen erabilerarako gaitasunak lantzea.

Helburu honen emaitzak aztertzerako orduan, hasteko, talde txikietan lehenengo galderatik lortutako transkripzioak aztertu izan dira.

Gauzak horrela, txosteneko lehenengo eguneko hasierako galderako 2 taldeen transkripzioak¹⁰ kontuan hartzen baditugu, kalitateari dagokionez, egondako eztabaidan ondo bideratutako argumentuak aurki daitezke ikasleen esperientziatik abiatzen direnak. Aldi berean, argumentuen kantitateari dagokionez, galderari erantzuna bilatzerako bidean (eztabaidan) talde batean, 2 eta bestean 4 argumentu desberdindu daitezke. Hala ere, galderari berari erantzuterako orduan, talde biek argumentu bera erabili izan dute; airean (bolumenean) ura sartzeak, pisua handitzea

⁸ Ikus 6. Eranskina: 7. Galderaren erantzunak.

⁹ Ikus 7. Eranskina: 8. Galderaren erantzunak.

¹⁰ Ikus 8. Eranskina: Transkripzioak: 1. eguneko 1. Galdera.

dakarrenez objektua hondoratu egingo dela ondorioztatu dute. Aipatzekoa da ere, talde biek bolumena eta airea elkarlotzeko joera azaleratu dutela.

A taldea:

“Taldea adostutakoa:

- Itsasontzian ura sartzen dela eta gehiago pisatzen duela/gero eta gehiago pisatzen du.
- Zulo bat egitean materia barrura (ura sartzen da) berdina da eta gero eta pisu gehiago duenez, hondoratu egiten da.”

B taldea:

“ Irakasleak: jarri duzue aireagatik, pisuagatik... zer jarri duzue azkenean?

June: ba ba airea daudenean flotatzen du baina airean ura sartzen bada pisu gehiago du eta hondoratzen da. ”

Ondoren, 2. eguneko galderetan¹¹ lortutako, talde txikietako transkripzioak¹² zein idatzitakoa¹³ hartu da kontuan. Simulazio programa erabili aurretik eta simulazio programa erabili ondorengo erantzunen arteko desberdintasunak hartu dira kontuan, galderak erantzuterako orduan simulazio programan agertzen diren datuak erabili duten edo ez erantzun justifikatuak egiteko.

HASIERAN (simulazio programa erabili aurretik)

Talde txikietako transkripzioei dagokionez, kontuan hartu diren bi taldeen parte hartzea nahiko ona izan da, bi taldeetan (4-5ikaslekoak) soilik pertsona batek bakarrik ez du parte hartu modu aktiboan.

Argumentazio gaitasunari dagokionez galdera desberdinei erantzuterako sortutako eztabaidan, 8 argumentu desberdinu daitezke. Argumentu gehienak, enuntziatuetan edota enuntziatu alboko irudi lagungarrietatik eratorriak izan dira. Hurrengoak izan dira 6 galdera desberdinei erantzuteko emandako argumentuak;

Galderak	Argumentuak
1. galdera	• Dentsitate eta masa ezberdinak dituztelako.

¹¹ Ikus 2. Eranskina: 2. Eguneko galderak.

¹² Ikus 9. Eranskina: Transkripzioak: 2. Eguneko galdera multzoa.

¹³ Ikus 10. Eranskina: Taldea idatzitakoa (simulazio programa ondoren).

	<ul style="list-style-type: none"> • Masa ezberdina dutelako ez dute berdin pisatuko.
2. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Eduki ahal dute pisu berdina baina bolumen desberdina. Ez dute bolumen berdina izan behar.
3. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Handiak flotatuko du bolumen handiagoa dutelako.
4. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Masa gehiago daukalako bolumen berdinean. • Gertatuko da espazio berdinean masa gehiago egon dela.
5. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Izotza eta adreilua gehiago pisatzen dutelako, masa handiagoa dutelako
6. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Bolumen desberdinak dutenez batzuk hondoratuko dira eta beste batzuk flotatu.

[Ahozko materialeko argumentuak \(simulazio programa aurretik\)](#)

PROGRAMA ERABILI ETA GERO

Behin programa erabilia, ikasleak berriro ere galderak erantzuteko agindua zuten, programatik atera zezaketen informazioa erabiliz argumentu justifikatuak sortzeko. Kasu honetan, aztertutakoa 5 taldeek idatziz egindakoa izan da. Orokorrean, ikasle guztien argumentuak berdin antzekoak izan dira, bai taldeen artean baita simulazio programa erabili aurretiko justifikazioekin konparatuta. Gauza horrela, 6 galdera desberdinetan 9 argumentu mota desberdin izan dira horietariko asko taldeen artean errepikatu direnak;

Galderak	Argumentuak
1. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Ez, batzuk beste batzuk baino pisu gehiago dutelako. • Ez, dentsitateagatik.
2. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Ez, Pisu berdina eduki ahal dute baina bolumen desberdina . • Bai, espazio berdinean masa ezberdinak egon daitezkeelako.
3. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Bolumena handitzen denez, flotatu.
4. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Pisu gehiago duenez, hondoratu egiten da eta dentsitatea handitu.
5. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Batzuk hondoratu masa gehiago dutelako. • Batzuk hondoratu beste batzuk flotatu dentsitate desberdinak dutelako.
6. galdera	<ul style="list-style-type: none"> • Kortxo flotatu eta aluminioa hondoratu dentsitate desberdinak dutelako.

[Idatzizko materialeko argumentuak \(simulazio programa ondoren\)](#)

Emaitza hauek ikusita, simulazio programa erabili ondoren, argumentuak osatzerako orduan ez dute simulazio programako datuak kontuan hartu, programa hasi aurretiko argumentuak eta ondorengoak oso antzekoak baitira. Programa erabili aurretik, erantzun justifikatuak sortzerako orduan enuntziatuak edota enuntziatu alboko irudiak

hartu dituzte kontuan. Simulazio programa erabili ondoren berriz, aurretik egindako erantzunak oinarri izan dute galderak berriro erantzuterako orduan.

Aipatzekoa da ere, galdera askotan, ikasleak galduta sentitu omen direla eta irakasleari laguntza eskatu izan diotela, galdera berriak planteatuz. Ez dugu ahaztu behar, Jimenez Alexandre-k, Sanmarti-k eta Couso-k (2011) esaten duten moduan, ezagutza zientifikoa ebaluatzekoa, hau da, argumentatzeko, datuen erabilpena beharrezkoa dela eta datuen erabilpenak galderan berriak sortzea dakarrela.

4. Ondorioak

Proposamen honetan, nola aurrera eraman beharreko gaia “Zientzia ikasi zientzi eginez” zen, zientzia egitea ahalbidetzen duten dinamikak eraman dira aurrera proposamen guztian zehar. Aurrerago irakurri ahal izan den moduan, zientzia egiteko kompetentzia zientifikoa landu behar da, egun toki askotan lantzen ez den kompetentzia hain zuzen. Kompetentzia honen barnean, argumentazio eta datuen erabilerarako gaitasuna lantzea izan da (materien propietateak, dentsitatea eta flotagarritasuna lantzen zen bitartean) zientzia egitearekin lotutako helburu nagusia eta proposamen hau martxan jartzean hainbat ondorio atera direla esan beharra dago. Hasteko, ikasleek gai honen inguruan duten aurreiritziak ezagutzeko aukera izan dut. Beste adibide batzuen artean, ikasleen ehuneko handi batek, % 66, objektuek zergatik flotatzen duen galdetzean barrutik airea dutelako erantzun dute. Objektuek barrutik airea dutelako esatean barrutik solidoak ez direla esaten daudela ondorioztatu dugu, barruko zonaldeak aireak betez (pisu gutxi) dentsitatea txikituz eta flotagarritasuna handituz. Hala ere, objektuek zergatik hondoratzen diren galdetzean, kontrako erantzunak aurkitu ditugu eta ikasle gehienak %85, pisura jo dute, zenbat eta pisu gehiago flotagarritasun gutxiago. Horrez gain, proposamen amaierako beste emaitzak kontuan hartzen baditugu aldaketak ikus daitezke. Masarik handienaren inguruan galdetzean (1. Helburuko 1. Galdera) ikasleen % 40ak hondoratuta dagoen objektuak aukeratu dutela ikustean, hasierako %85ekin alderatzean aldaketa positiboak egon direla ikus daitezke, ikasleen % 60ak masarik handienaren inguruan galdetzean ez dutelako hondoratuta dauden objektuak aukeratu.

Datuen erabilera eta argumentazio gaitasunari dagokionez Jiménez Aleixandrek eta Puig-ek (2010) esaten duten moduan, argumentazio egoteko frogak, datuak edota

arrazoiak egon behar diren heinean, ezin daiteke argumentazioaz hitz egin aurka egiten duten bi iritzik, datu edota frogekin defendatuta baldin ez badaude. Proposamen honetako emaitzak aztertuz, ikasleek sortutako argumentuak gehienak ez daude egokiro justifikatuta nahiz eta datuak lortzeko, bai simulazio programaren bidez baita galderen bidez, oinarria eta denbora izan. Beraz ezin daiteke esan argumentazioa modu egokian landu denik. Zergatiak aztertzean, aukeratutako eta aurrera eraman nahi izan den gaia, oso zaila izan dela esan daiteke. Txanela liburuan esaterako (Barrena eta Saenz de Oiarzabal, 2009), dentsitatea, bigarren hezkuntzarako uzten den kontzeptua da. Egia da, Bravo eta Jiménez Aleixandrek (2014) esaten duten moduan, ezagutza maila bat izan behar dela argumentazio gaitasuna aurrera eramateko eta proposamen hau aurrera eraman zuten ikasleek gai honen inguruan ezagutza gutxi zutela. Hala ere, Bravo eta Jiménez Aleixandreren (2014) lanean ikus daitekeen moduan ezagutzak izateak ez du zergatik argumentazio gaitasuna hobetzen. Haien esanetan, ezagutzez gain, datuen erabilera eskatzen duten jardueretan ohituta egotea ere beharrezkoak dira. Proposamen honetara bueltatuz, proposameneko ikasleak landutako gaiaren inguruko oinarrizko ezagutza mailarik ez izateaz gain, ez zuten inoiz datuen erabilera bultzatzeko jarduerarik egin, argumentu justifikatuak sortzea zailduz. Modu honetan, proposamen honen bidez, materiaren propietateak, dentsitate eta flotagarritasunaren inguruko ezagutzak bereganatzeaz gain, argumentazio gaitasuna eta datuen erabilera oinarrizko jarduerak aurrera eraman diren bitartean gaitasunen honen inguruan ohitura hartzeko lehenengo pausuak eman direla esan daiteke. Ez dugu ahaztu behar, Bravok eta Jimenez Aleixandrek (2014) edota Jiménez Aleixandrek eta Díaz de Bustamantek (1999) esaten dutena, praktika edo metodologia batzuetan ohitzeko bidea, praktika edota metodologia horiek lantzeko jarduerak egitea litzatekeela.

Azkenik, aipatzekoa da, curriculumean edota Europa mailako txosten garrantzitsuenetan konpetentzia zientifikoaz hitz egiten den bitartean, eskoletan oraindik irakurri, azpimarratu eta ikastearekin lotutako dinamikak aurki daitezkeela. Gauzak horrela, irakasleok, gutxienez zientziarekin zerikusia duten gaietan curriculum bera lagungarri dugula esan daiteke, ikas-kulturan barne hartzen dituen oro (irakasleak, ikaslea eta ohiturak) curriculum bano atzeratuago baitoazela esan daitekeelako.

5. Bibliografía

- Araque, N. (2010) Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria y su relación con los planteamientos de comienzos del siglo XX. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria*, N.º 3. Junio 2010. Ikus hurrengo orrialdean: <<http://revista.muesca.es/index.php/articulos2/99-didactica-de-las-ciencias-en-la-educacion-primaria-y-su-relacion-con-los-planteamientos-de-comienzos-del-siglo-xx>> ISSN 1989-5909 [kontsulta: 2015-02-15].
- Arillo, M. A., Ezquerro, A., Fernández, P., Galán, P., García, E., González, M., De Juanas, A., Rejero, C., San Martín, C. (2013). *Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*. Madrid: Imprenta GAMAR
- Barrena, S. Saenz de Oiarzabal, M. (2009)...*Saiatze horretan ezin gelditu*. Donostia: Elkar.
- Bravo Torija, B., Jiménez Aleixandre, M.P. (2014). Articulación del uso de pruebas y el modelo de flujo de energía en los ecosistemas en argumentos de alumnado de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 32 (3), 425-442.
- Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE). (2011). *Informe enciende: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Madrid: Rubes Editoria.
- Crujeiras, B. eta Jiménez Aleixandre M.P. (2012) Participar en las prácticas científicas. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 72: 12-19.
- Díaz de Bustamante, J., Jiménez Aleixandre, M.P. (1999) Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en clase. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*. 20: 8-16.
- Eusko Jaurlaritza (2009). *Oinarrizko gaitasunak Lehen Hezkuntzan*. Ikus hurrengo orrialdean:http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r432459/eu/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/eu_curricul/adjuntos/14_curriculum_competencias_300/300002e_Pub_BN_Competicencias_Basicas_e.pdf
- Eusko Jaurlaritza; Hezkuntza, hizkuntza politika eta kultura saila. *175/2007 Dekretua, EAEn Oinarrizko Hezkuntzaren curriculum sortu eta ezartzen duena*, Gasteiz.

2014-01-14an hemendik hartuta: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/eu/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/eu_5495/decretos_normativa_indice_e.html

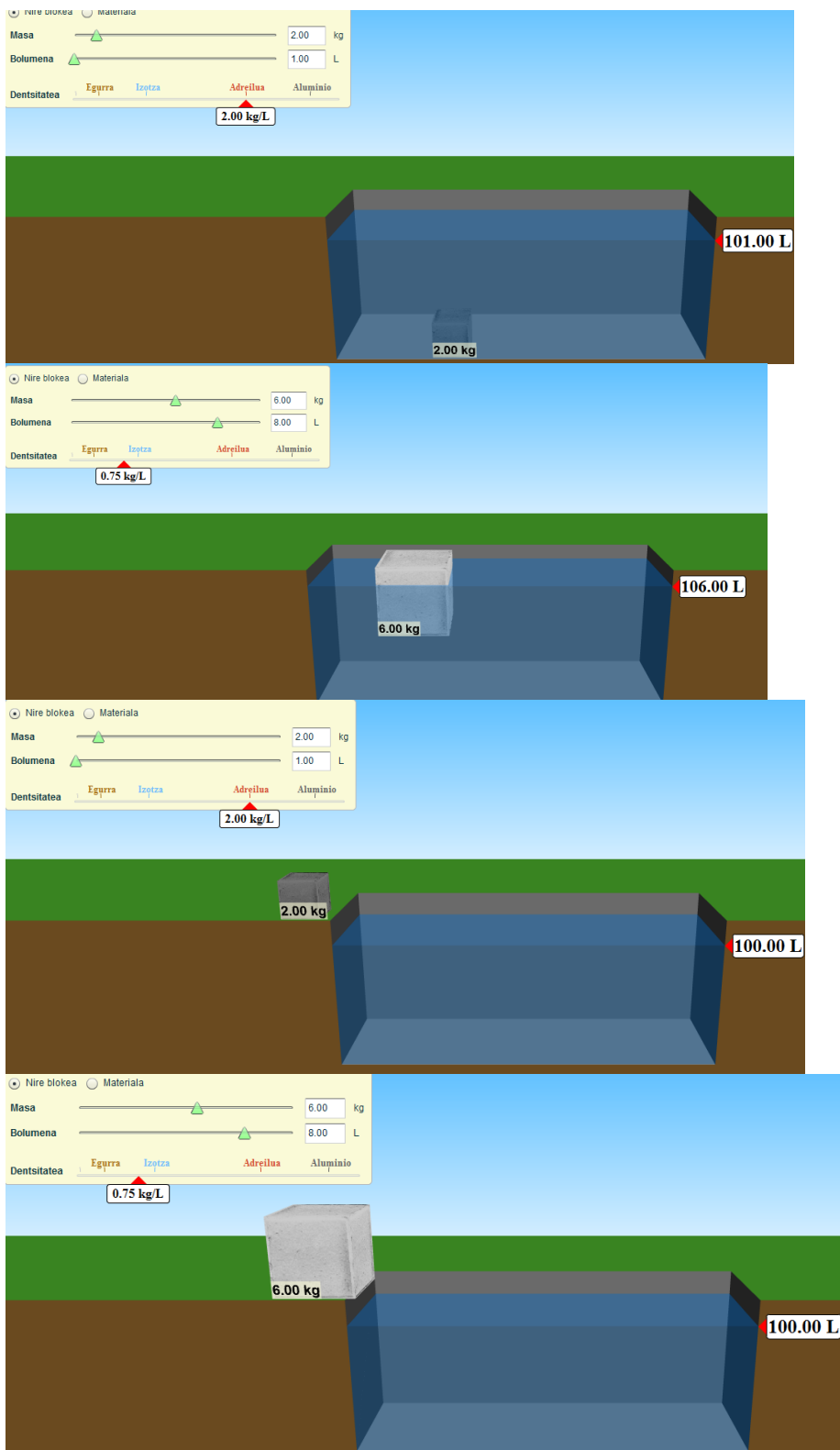
Jiménez Aleixandre, M. P. eta Puig, B. (2010). Argumentación y evaluación de explicaciones causales en ciencias: el caso de la inteligencia. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 63: 11-18.

Jiménez Aleixandre, M. P., Sanmartí, N., eta Couso, D. (2011). *Reflexiones sobre la ciencia en edad temprana en España: la perspectiva de la enseñanza de las ciencias*. In COSCE (Ed.), Informe ENCIENDE. Enseñanza de las ciencias en España. (57-74orrialdeak). Madrid: Rubes Editorial.

OCDE (2006). *PISA 2006 Marco de la evaluación*. Alberto Martín Baró. España: [S.N]

Eranskinak

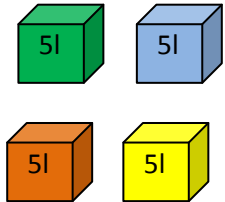
Eranskina 1: Simulazio programaren argazkiak.



- **Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)**

Masa/bolumen erlazioak

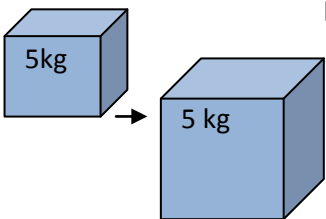
1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



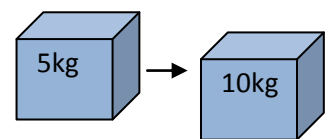
2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Dentsitatea

3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

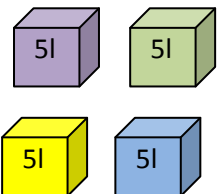


4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?



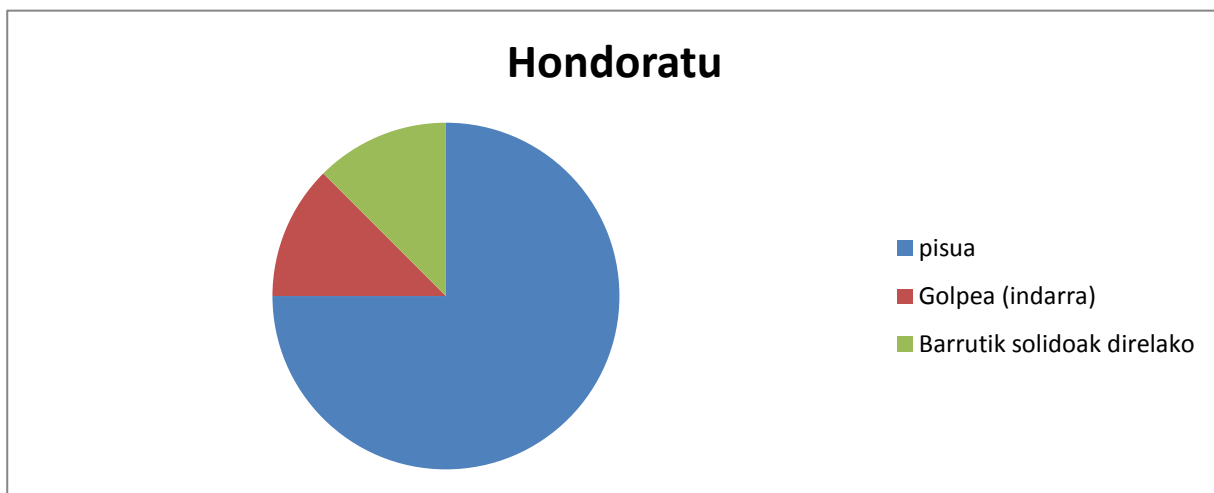
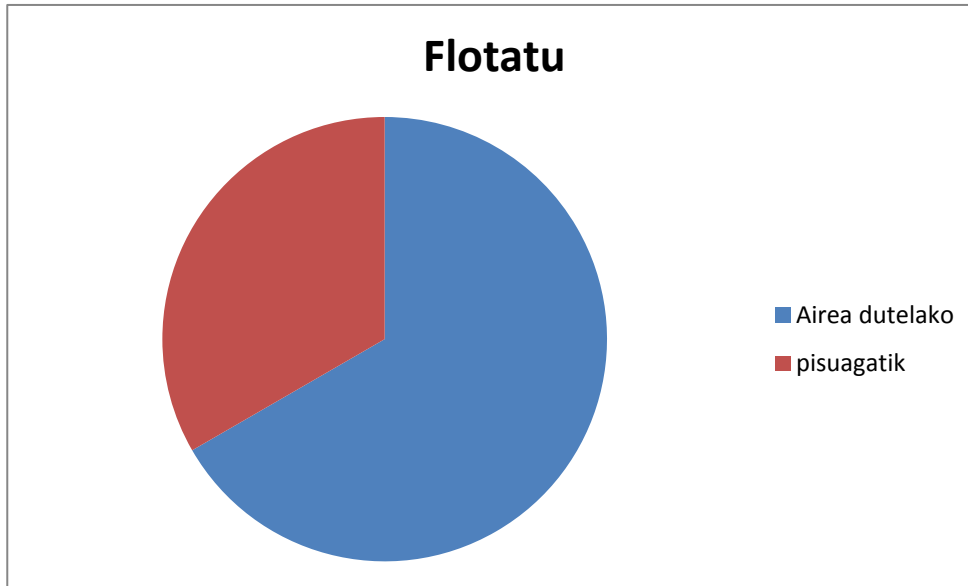
Flotagarritasuna

5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

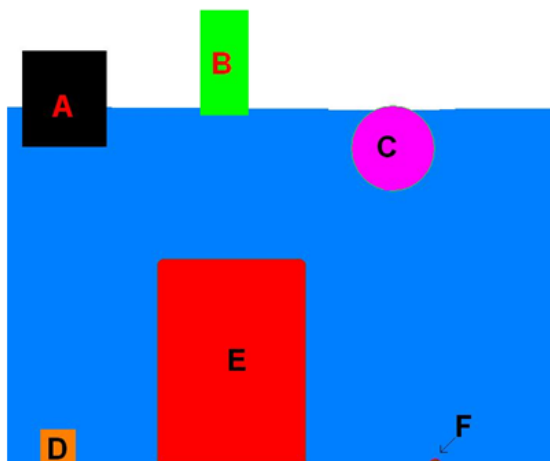
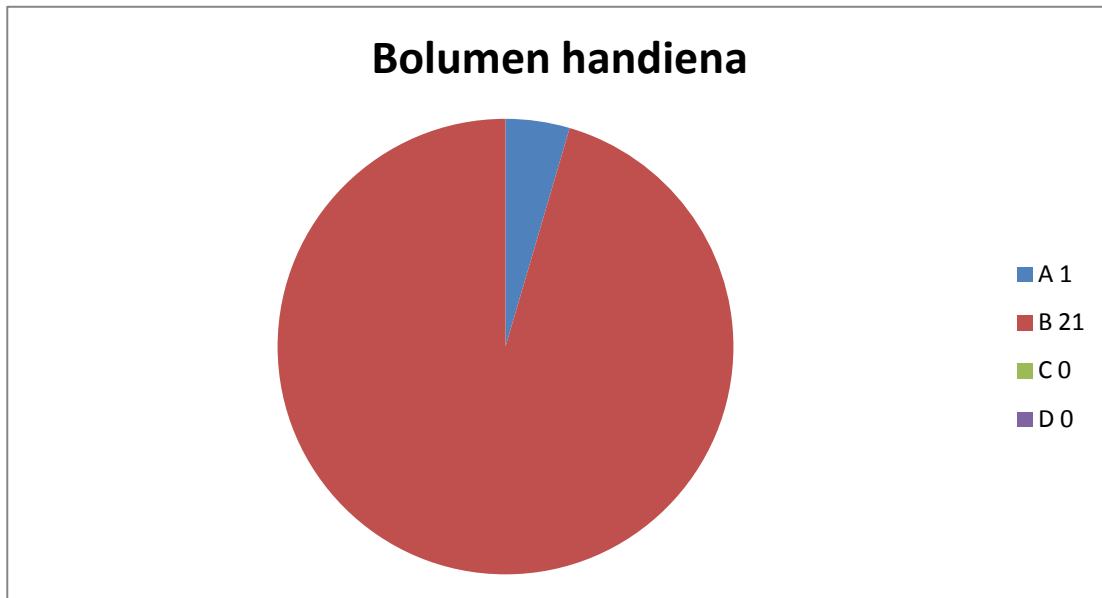


6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Eranskina 3: 1. Helburuko erantzunak.

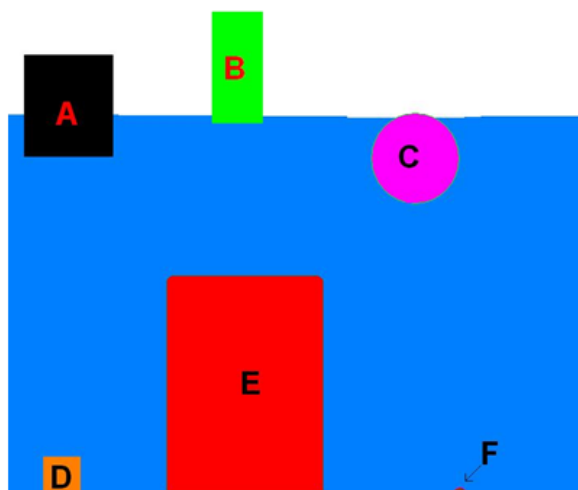
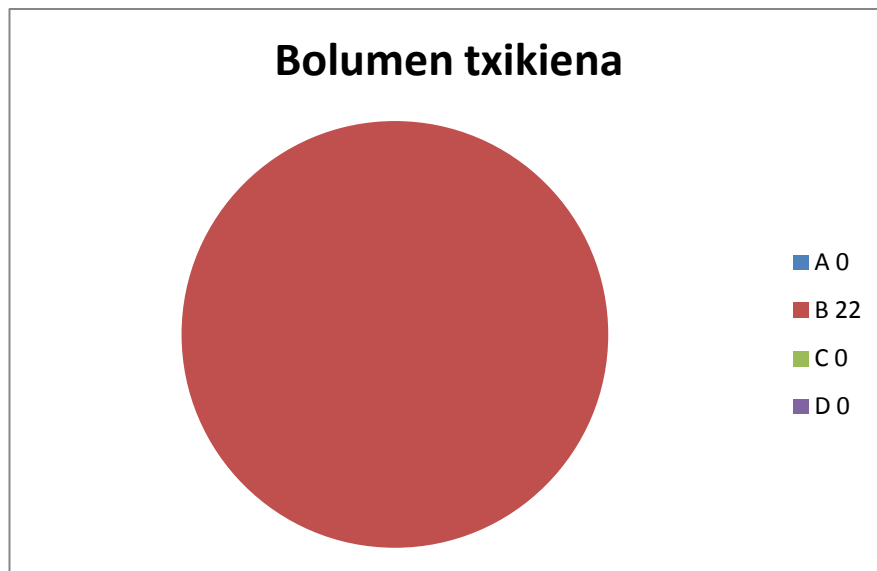


3. galderaren: Zein da bolumenik handiena duen objektua?



- A. Bolumen handiena duen objektua A da.
- B. Bolumen handiena duen objektua E da.
- C. Bolumen handiena duen objektua C da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik handiena duen objektua.

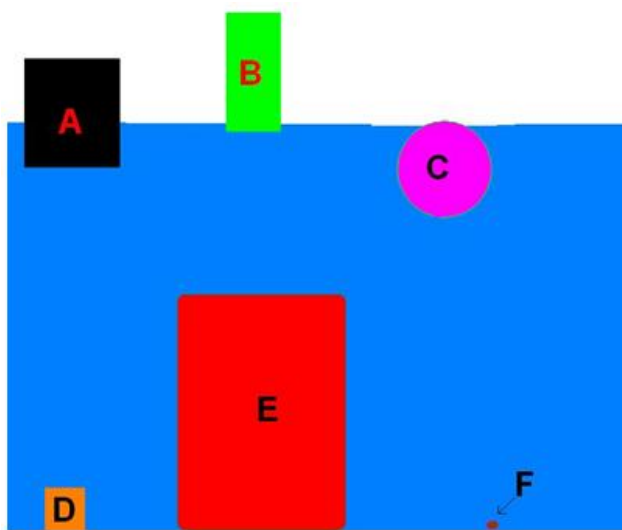
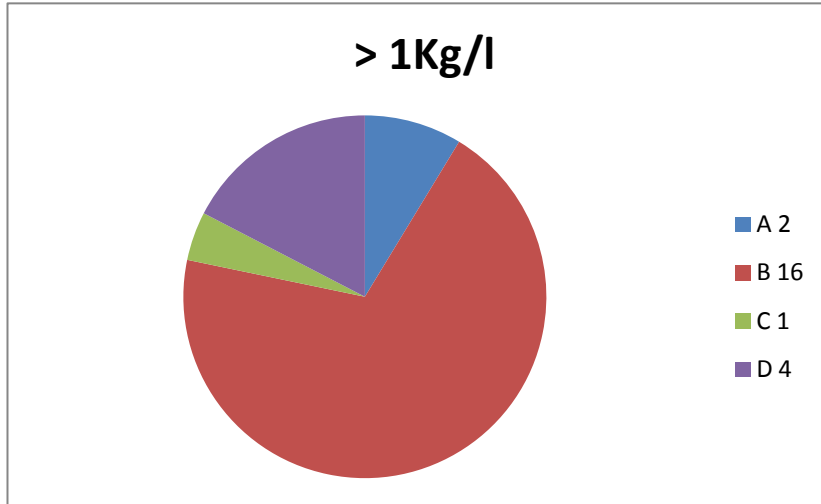
4. galdera: Zein da bolumenik txikiena duen objektua?



- A. Bolumen txikiena duen objektua A da.
- B. Bolumen txikiena duen objektua F da.
- C. Bolumen txikiena duen objektua C da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik txikiena duen objektua.

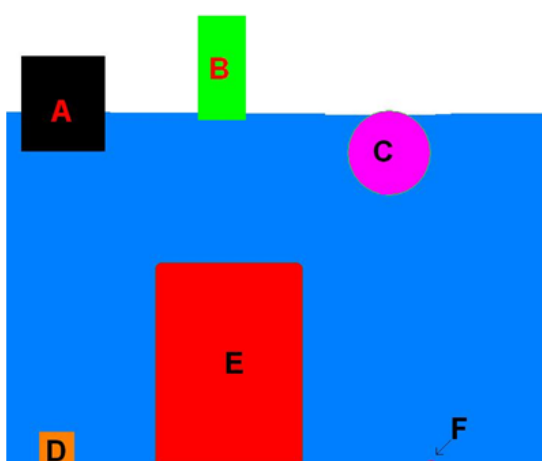
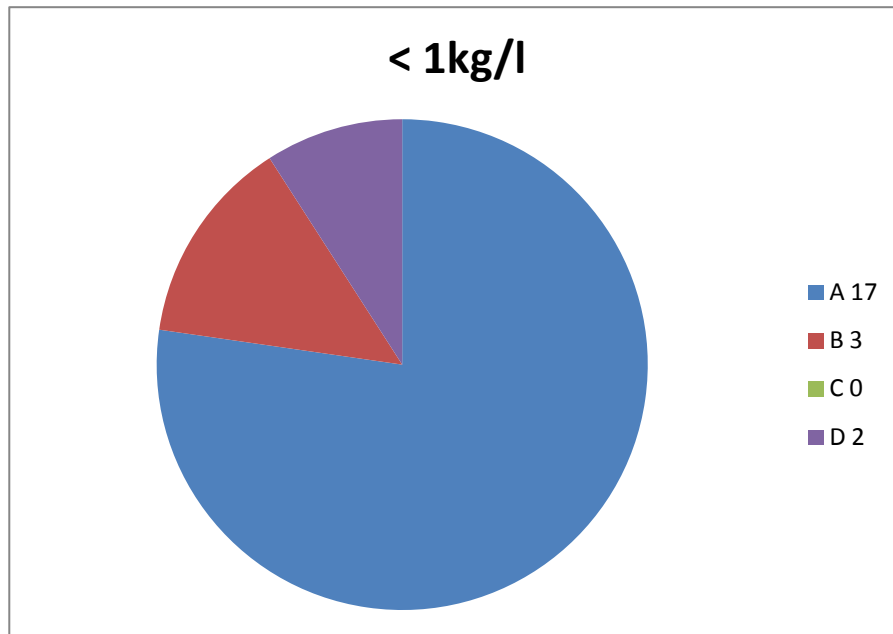
Eranskina 6: 7. Galderaren erantzunak.

7. galdera: Zein gorputzen dentsitateak 1Kg/l-ko dentsitatea baino handiagoa dute?



- A. ~~A~~, B, C
- B. D, E, F
- C. A, E, C
- D. Ezin daiteke jakin.

8. galdera: Zein gorputzen dentsitateak 1kg/l-ko dentsitatea baino txikiagoa dute?



- A. A, B, C
- B. D, E, F
- C. B, D, F
- D. Ezin daiteke jakin.

Eranskina 8: Transkripzioak: 1. eguneko 1. galdera.

1. Galdera: Zergatik materiaz osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?

A taldea

Olaia: Itsasontziak zuloa dutenean aire eta ur gehiago sartzen da eta ondorioz ondoratu egiten da.

Lide: Flotagailu bat flotatzen du aire duelako barruan eta zulorik ez duelako.

Nereak: ura sartzen bazaio pisatzen duelako gehiago eta hondoratzen da.

Olaia: Nola sartzen zaio ura? Zulogatik ez?

Taldeka adostutakoa:

- Itsasontzian ura sartzen dela eta gehiago pisatzen duela/gero eta gehiago pisatzen du.
- Zulo bat egitean materia barrura (ura sartzen da) berdina da eta gero eta pisu gehiago duenez, hondoratu egiten da.

1. Galdera: Zergatik materiaz osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?

B taldea

June: itsasontzi batzuk flotatzen dute pisu gutxiago dutelako.

Enekok: Nik aire dutelako jarri dut.

Iker: Pisuagatik hondoratu.

Enekok: Airea dutelako flotatu.

June: Gu behai gauz airean eta ez dogu flotatzen .

Enekok: hartzen baduzu arnasa eta botatzen bazara.. flotatzen duzu. Arnasa botatzen baduzu hondoratzen zara.

Irakasleak: jarri duzue aireagatik, pisuagatik... zer jarri duzuen azkenean?

June: ba ba airea daudenean flotatzen du baina airean ura sartzen bada pisu gehiago du eta hondoratzen da.

2. eguneko galdera multzoa

A TALDEA

1. galdera: Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoak), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?

Iker: ez, ez dute pisatuko berdina ze dentsitatea eta masa ezberdinak dituztelako.

Iker: seguraski masagaitik.

June: Batzuk beste batzuk baino pisu gehiago dutelako.

2. galdera: Poliestirenozko (kortxoak) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

June: ez.

Enekok: bai .

June: Euki al dute pisu berdina baina bolumen desberdina. Ez dute bolumen berdina izan behar.

3. galdera: Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

June: handiak flotatuko du, bolumen handiagoa duelako.

Irakasleari laguntza eskatu:

- Irakasleak: Irudian, bi objektu ditugu, biak 5 kilokoak ezta?
- Denek, bai.
- Irakasleak: Bat handitzen dugu..
- June: pisua mantenduz
- Irakasleak: Hori da. zer gertatutako da, flotatu ala hondoratuko da?
- Ikerrek: handia flotatu
- June: flotatu
- Irakasleak: zergatik?
- June: bolumen gehiago duelako.

4. galdera: Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Irakasleari laguntza eskatu:

June: Dentsitatea zer zen?

Irakasleak: Gaurkoz masa eta bolumenaren arteko erlazioa.

Irakaslearen azalpena “huevo kinder”-ekin; bi huevo kinder hartu eta hurrengo galdera egin:

- Irakaslea: Bolumena berdina da? Denek bai.
 - Irakasleak: Masa berdina da, ez dauka ezer barrutik? Denek bai.
- Irakasleak huevo kinder baten barruan burdinazko kanika bat sartu. Ondoren, hurrengo galdera egin:
- Irakasleak: bolumena berdina da? Denek ez
 - Irakasleak: bolumena berdina da? Aah bai baina masa ez (denek)
 - Irakasleak: dentsitatea da masa eta bolumenaren arteko erlazioa, hau da objektu batek izango du bat eta besteak beste bat. Denek bai.
 - Irakasleak: Zein izango du dentsitate handiagoa, hau da, dentsioena?
 - Denek: bola barruan duena.
 - Irakasleak: zergatik?
 - Junek: masa gehiago daukalako.
 - Irakasleak: masa gehiago daukalako non?
 - Iker: barruan.
 - Irakasleak: barruan?
 - Iker: bai
 - Irakasleak: masa gehiago daukalako bolumen..
 - Iker: berdinean.

5. galdera: bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

Junek: batzuk hondoratuko dira eta beste batzuk ez.

Iker: Adreilua hondoratuko da .

Iker: flotatu(kortxoa eta egurra)

June: izotzak flotatzen dau gehiau.

Junek: Izotza botatzen baduzu uretara flotatzen du.

Nik: Izotzak flotatzen du edo ez? Titanika nondik zihoan eta zeren aurka eman zen?

June: izotzaren aurka .

Iker: glaziar batekin.

Ike: izotzak koka-kolan ez du flotatzen.

Nik: koka-kolaren eta uraren dentsitatea desberdinak direlako.

June: Zeintzuk flotatuko dute orduan.

Iker: izotza, kortxoa eta egurra eta adreilua hondoratu.

6. galdera: poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

June: kortxozkoa ez da hondoratuko .

irakasleak: Zergatik?

June: masa desberdinak daukatelako.

Irakasleak: Masak berdina dutela esaten dau galderak.

Junek eta iker: ba bolumena.

Irakasleak: Hori bai.

Dentsitatea ze izango da berdina edo desberdina?

Maialen: desberdina. Eta dentsitatearen arabera flotatu edo hondoratuko dira.

Irakasleak: Kortxoak zergatik flotatzen dau?

June: ba ze pisu gutxiago dauka.

Irakasleak: pisu gutxiago dauka non?

June: uretan.

Iker: bolumenean.

Irakasleak: eta ze eukiko dau bolumen handiagoa ala txikiagoa?

Iker: txikiagoa.

irakasleak: Aluminio baino bolumen txikiagoa izango dau? Biak dute kilo bat.

Junek: orduan jartzen dugu bolumen desberdinak dutenez batzuk hondoratuko dira eta beste batzuk flotatu.

Irakasleak: esan duzue kortxo flotatzen dauela eta aluminioa hondoratuko dela. Biak kilo bat pisatzen dutela demagun zeinek eukiko dau bolumen handiagoa.

Junek: kortxoak.

Irakasleak: Zergatik:

Iker: dentsitatea handiago duelako

Nik: dentsitatea handiagoa ala txikiagoa?

Iker: txikiagoa.

2. eguneko galdera multzoa

B TALDEA

1. galdera: Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?

Olaia: ez

Olaia: masa ezberdina dutelako ez dute berdin pisatuko.

2. galdera: Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Olaia: kortxo eta metala direz oso indar ezberdinak batek deko pila bat eta besteak super gutxi.

Ide: orduan ez.

Olaia: esan de bolumen berean masa gehiago ahal dau eukin.

Ide: ba ez dakit.

Nerea: orduan bai ezta? Bai

Olaia: bai ze esaten de bolumen berdinean masa ezberdinak egon ahal direzela sartunda.

Denek: orduan bai.

3. galdera: Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

Nerea: bolumena bakarrik aldatzen da, masa mantentzen da.

Olaia: nik uste dot k bai

irakasleak: Egin duzue bigarren galdera? (galdera irakurri).

Olaia: Ez.

Irakasleak: seguru zauz?

Olaia: eske zuk esan duzu bolumen berdinean masa desberdinak sartu ahal direla.

Irakaslea: Bai edo..

Ide: ez

Irakasleak: (bi objektu desberdin hartu) demagun bi objektu hauek 1 kilo pisatzen dutela. Bolumen bera dute?

Ide: aaaa ba ze alda egon espazio berdinean masa desberdinak.

Olaia: Zer gertatzen da masa mantendu eta bolumena handitu:

Olaia: ia masa mantentze dugu eta bolumen handitu.

Ide: pues hondoratzen dela.

Olaia: dentsitatea handitu ala txikitu.

Ide: handitu:

Ide: Zer da dentsitatea?

Olaia: bolumen berean masa ezberdinak egotea.

Nerea: Orduan zer handitu edo txikitu?

Nerea: Txikitu.

Nerea: Flotatu edo hondoratuko da?

Ide: jarri dugu, hondoratu.

Olaia: hondoratu.

Nerea: hondoratuko da yasta.

4. galdera: Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Ide: Gertatuko da espazio berdinean masa gehiago egon dela. Marrazkian agertzen da.

Olaia: dentsitatea...

Ide: handiagoa izango dela.

Olaia: Dentsitatea da, bolumen berean masa gehiago egotea.

Ide: baten egongo da masa gehiago, yasta eso.

Olaia: Dentsitatea handitu ala txikituko da?

Ide: handitu.

Ide: Flotatu ala hondoratuko da?

Olaia: Olaia flotatu nik uste dot.

5. galdera: bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

Olaia: Batzuk flotatuko dutela eta beste batzuk ez.

Ide: zeintzuk flotatu eta zeintzuk hondoratu.

Nerea; Gehien pisatzen duena da adreilua.

Ide olaia: adreilua hondoratuko da.

Ekaitz :egurra?

Olaia: egurra ez.

Olaia:Izotza bai, izotza deko pisua poliestireno ez, da como coger una nube, bueno menos baian da como egitea hau...()

Nerea: zer gertatuko da uretara botatzen badugu?

Olaia: poliestirenoa eta egurra, besteak hondoratu.

Olaia: Zergatik?

Olaia: izotza eta adreilua gehiago pisatzen dutelako, masa handiagoa dutelako.

6. galdera: poliestirenozko (kortxo) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Olaia: Bat flotatuko du eta bestea ez.

Olaia: bi objektu hartu...

Ide: biak dute kilo bat olaia.

Olaia: baian badeko materia oso fina..

Ide : pues kilo bat.

Olaia: Imaginatu k honek deko kilo bat eta.. Ide dekozu arrazoia.

Olaia: Orduan biak flotatu edo biak hondoratuko direla.

1 taldea

➤ Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



Ez. Batzuk beste batzuk pisu gehiago dutelako.

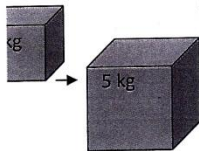


2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Ez pisu berdina izan ahal dutelako baina bolumena ezberdina izan daiteke.

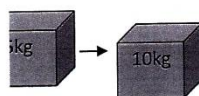
Dentsitatea

3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz?



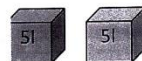
Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?
Flotatu egingo du bolumen handia duelako.
Txikitu egingo da. Flotatu.

4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?
Pisu gehiago duenet hondoratu egiten da.
Hondoratu egingo da

Flotagarritasuna



5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?



Batzuk hondoratuko dira eta beste batzuk ez. Izotza egurra eta kortxoa flotatuko eta adreilua hondoratu. Masa handiago dutelako batzuk.

6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu,

biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Kortxoa flotatuko du eta aluminioak ez dentsitate desberdina dutelako.

2. taldea

➤ Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



Ez. Batzuk beste batzuk baino pisu gehiago dutelako



2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Ez. Pisu berdina aukeri al dutelako baina bolumena ezberdina izan daiteke

Dentsitatea

3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

Flotatu egingo du bolumen handiagoa dutelako. Dentsitatea txikitzen da

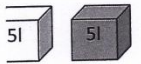
4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Pisua gehiago duenez hondoratu egiten da eta dentsitatea handitu egingo da

Flotagarritasuna



5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

Batzuk hondoratuko direla eta beste batzuk ez. Kortxoa, izotza eta egurra flotatu eta adreilua hondoratu, batzuk masa gehiago dutelako.

6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu,

biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

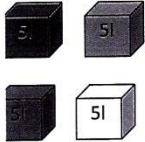
Kortxoa flotatu egingo du eta aluminio dentsitate desberdina dutelako.

3. taldea

➤ Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



Ez, masa ezberdina dutelako.

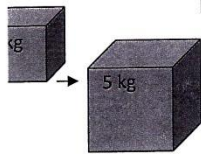
2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Ez. Material ezberdina direlako

Bai. Espazio berdinetan masa ezberdinak egon daitezkeelako.

Dentsitatea

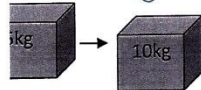
3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

Ondoratzen dela. Txikitu. Flotatzen dela.

4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz?

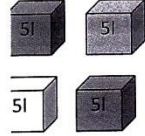


Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Batek masa gehiago egongo dela. Handitu. Flotatu.

Flotagarritasuna

5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?



Batek flotatuko dutela eta beste batek ez.

6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Poliestirenoa eta egurra flotatu eta besteak hondoratu. Masa handiagoa dutelako.

Biak flotatu edo biak ondoratuko direla.

4. taldea

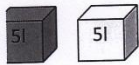
➤ Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



Ez, dentsitateagatik.



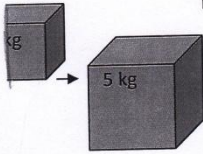
2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Bai

Dentsitatea

3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz?

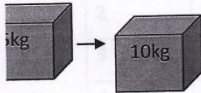
Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?



Hondoratzen da, handitu, hondoratu

4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz?

Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?



Handitzen da, txikitu, flotatu

Flotagarritasuna



5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

Batzuk flotatu eta beste batzuk hondoratu.

kortxoa, egurra, izotza da adreilua ez dute flotatzen. Dentsitate ezberdina dutelako.

6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu,

biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Kortxoa flotatu eta aluminioa hondoratu. Dentsitate ezberdina

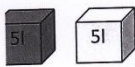
➤ Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)

Masa/bolumen erlazioak

1. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



Ez, denak bate desberdin dutelako



2. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Igual ez. bolumen desberdina euki ahal dute.

Dentsitatea

3. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

Bai, ez da ondoratuko.
- Handituko da,
- Flotatu

4. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz?



Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?

Hondoratuko da.
dentsitatea txikituko da.
Hondoratu

Flotagarritasuna



5. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?

Kortxoa: Bai
Egurra: Bai
Izotza: Ez
Adreilua: Ez

Batzuk hondoratu to dira eta beste batzuk ez masa desberdina dutelako bolumen berberan.

6. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Kortxoa Flotatu eta aluminioa ondorat

Eranskina 11: Ikasleei banatutako txostena.

Materia, propietateak eta flotagarritasuna

Hasierako galdera:

- Zergatik **materiaz** osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?

Banaka:

Taldean adostutakoa:

Klasean:

MATERIA

- Aurreko galderan erabili dugun hitzetako bat materia izan da. Zer da materia? Dena da materia? Zergatik?

Taldean adostutakoa (bai/ez eta zergatik):

- Sailkatu hurrengo zerrendako hitzak:

“Musika, liburua, inteligentzia, jakea, izotza, hotza, irudimena, ausardia, ura, arropa, sagarra...”

Gauza ez materialak	Gauza materialak

- Zergatik sailkatu dituzu modu horretan? Zer dute komunean gauza materialak? Laguntza behar izanez gero, klaseko materialak hartu. Zer dute komunean boligrafoa eta arkatzak adibidez?

- Materiaren propietateak ateratzen saiatu. Zer dauka materialak?
 - Banaka:
 - Propietateak, hau da, zer dauka materialak?
 - Nola definituko zenuke materia?

 - Taldean adostutakoa:
 - Propietateak, hau da, zer dauka materialak?
 - Nola definituko zenuke materia

 - Klase osoan
 - Propietateak, hau da, zer dauka materialak?
 - Nola definituko zenuke materia

MASA

Hurrengo 4 objektuen masa eta bolumenak dituzu, erantzun hurrengo galderari:

Objektua	Masa	Unitatea	Bolumena	Unitatea	Uretan hondoratuko da?	Zergatik uste?
	2	kg	1	l		
	3	Kg	2.5	l		
	6	kg	8	l		

	3.5	kg	9	l		
--	-----	----	---	---	--	--

- Taula bete ostean, objektuak uretan sartu beharko dituzu eta gertatzen dena behatu. Egindako predikzioak zuzenak ziren ala hondoratuko zela uste zenuen objektu bat flotatu egin du? Hondoratu dira objektu guztiak?

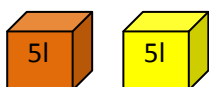
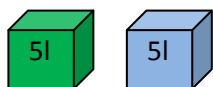
Objektua	Hondoratu?	Zergatik uste?
1		
2		
3		
4		

Ikusi duzun moduan, bolumen handiena zuen objektua, flotatu egin du. Bolumen txikiena zuen objektua, berriz, hondoratu egin da. Aldi berean, masa handiena zuen objektua flotatu egin du. Zergatik ote? Beste propietate bat dagoela uste duzu? Masa eta bolumenaren arteko erlazioak flotagarritasunean eragina duela uste duzu

- **Taldean eztabaidatu eta erantzun hurrengo galderak justifikatuz: (grabatu)**

Masa/bolumen erlazioak

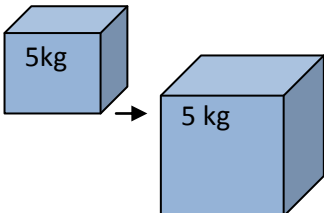
7. Bolumen bereko(5l) 4 objektu ditugu. Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Berdina pisatuko dute?



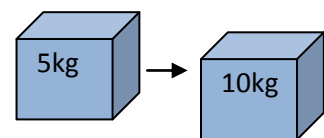
8. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) objektu bana dugu, biak masa berarekin. Bolumen bera izango dute?

Dentsitatea

9. Zer gertatzen da, objektu baten bolumena handitzen badugu masa mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko dugu? Flotatu ala hondoratuko da?

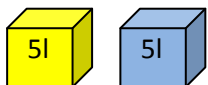
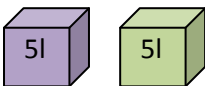


10. Zer gertatzen da, objektu baten masa handitzen badugu bolumena mantenduz? Dentsitatea handitu ala txikituko da? Flotatu ala hondoratuko da?



Flotagarritasuna

11. Bolumen bereko (5l) 4 objektu ditugu; Poliestirenoa (kortxoa), egurra, izotza eta adreilua. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu? Zeintzuk flotatuko dute eta zeintzuk hondoratu? Zergatik?



12. Poliestirenozko (kortxoa) eta aluminiozko (metal mota bat) bi objektu ditugu, biak masa berdinarekin. Zer gertatuko da uretara botatzen baditugu?

Dentsitatea

➤ **Hurrengo masako eta bolumeneko objektuak ditugu:**

- 1 Objektua: 5 kg-ko masa eta 6 litroko bolumena
- 2 Objektua: 7 kg-ko masa eta 6.75 litroko bolumena
- 3 Objektua: 9.5 kg-ko masa eta 10 litroko bolumena
- 4 Objektua: 2 kg-ko masa eta 10 litroko bolumena
- 5 Objektua: 10kg-ko masa eta 2 litroko bolumena

Atera 5 objektuen dentsitateak (Masa/Bolumena). Zer esan nahi du lortutako datu bakoitzak?

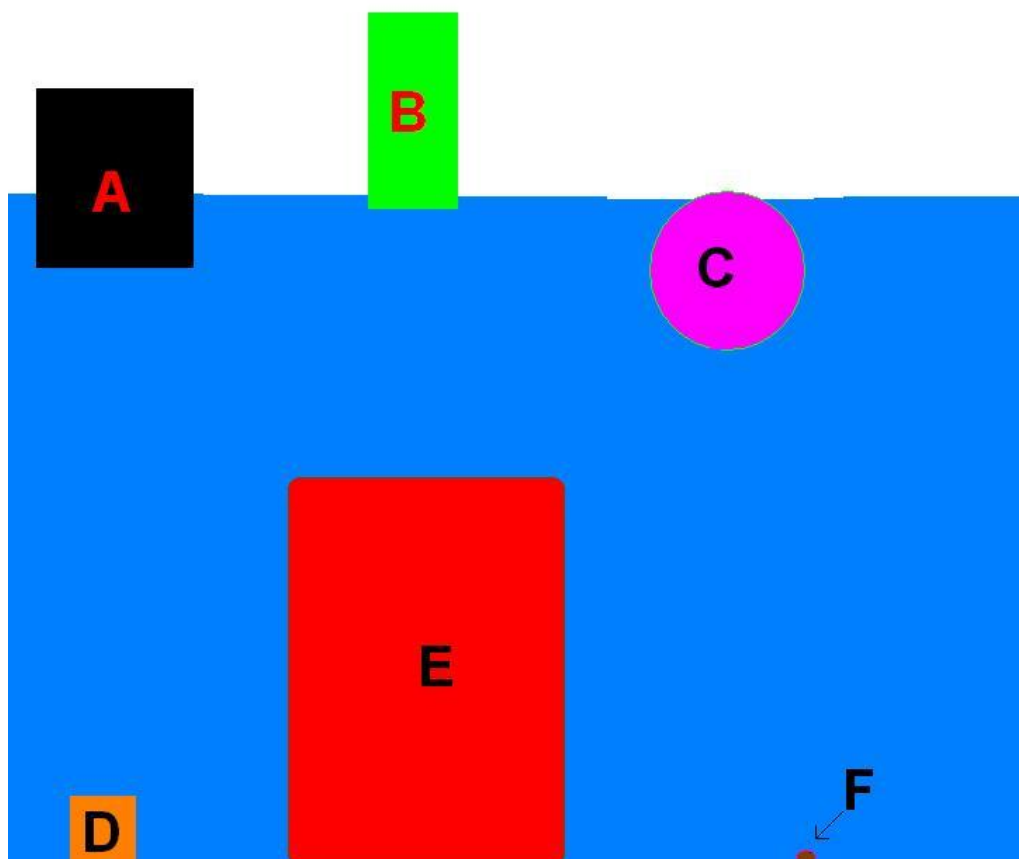
❖ Adibidez:

- **5 kg:** neurtutako gorputzak 5 kg pisatzen du
- **5 litroko bolumena:** neurtutako gorputzak 5 litroko espazioa okupatzen du.

Objektua	Dentsitatea	Esanahia
1		
2		
3		
4		

Jakinda uraren dentsitatea 1kg/litroko dela, zeintzuk objektu uste duzu hondoratuko direla? Zeintzuk flotatu? Zergatik?

- Hurrengo irudian 6 objektu desberdin dituzu, uretan. Batzuk hondoratuta daude, beste batzuk berriz, flotatzen. Irudiak eskaintzen duen informazioa kontuan hartuta, erantzun hurrengo galderari. Gogoratu uraren dentsitatea 1Kg/l-koa dela.



1 Zein da masarik handiena duen objektua?

- A. Masarik handiena duen objektua D da.
- B. Masarik handiena duen objektua E da.
- C. Masarik handiena duen objektua A da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik handiena duen objektua.

2 Zein da masarik txikiena duena objektua?

- A. Masarik txikiena duen objektua D da.
- B. Masarik txikiena duen objektua F da.
- C. Masarik txikiena duen objektua B da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den masarik txikiena duen objektua.

3 Zein da bolumen handiena duen objektua?

- A. Bolumen handiena duen objektua A da.
- B. Bolumen handiena duen objektua E da.
- C. Bolumen handiena duen objektua C da.

D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik handiena duen objektua.

4 Zein da bolumen txikiena duen objektua?

- A. Bolumen txikiena duen objektua A da.
- B. Bolumen txikiena duen objektua F da.
- C. Bolumen txikiena duen objektua C da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den bolumenik txikiena duen objektua.

5 Zein da dentsitaterik handiena duen objektua?

- A. Dentsitaterik handiena duen objektua F da.
- B. Dentsitaterik handiena duen objektua B da.
- C. Dentsitaterik handiena duen objektua E da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitaterik handiena duen objektua.

6 Zein da dentsitaterik txikiena duen objektua?

- A. Dentsitaterik txikiena duen objektua C da.
- B. Dentsitaterik txikiena duen objektua B da.
- C. Dentsitaterik txikiena duen objektua F da.
- D. Ezin dezakegu jakin zein den dentsitaterik txikiena duen objektua.

7 Zein gorputzen dentsitateak 1Kg/l-ko dentsitatea baino handiagoa dute?

- A. A, B, C
- B. D, E, F
- C. A, E, C
- D. Ezin daiteke jakin.

8 Zein gorputzen dentsitateak 1Kg/l-ko dentsitatea baino txikiagoa dute?

- A. A, B, C
- B. D, E, F
- C. B, D, F
- D. Ezin daiteke jakin.

➤ **Bete ezazu hurrengo testua:**

Flotatzen dauden objektuen dentsitateak (A,B,C) 1kg/litroko dentsitatea baino HANDIAGOA/TXIKIAGOA izango da, hau da, uraren dentsitatea baino HANDIAGOA/TXIKIAGOA. Aldi berean, hondoratuta dauden objektuen dentsitateak (D,E,F) 1kg/litroko dentsitatea baino HANDIAGOA/TXIKIAGOA izango dira, hau da, uraren dentsitatea baino HANDIAGOA /TXIKIAGOA.

➤ **Amaierako galdera:**

- Zergatik **materiaz** osatutako gorputz batzuk flotatzen dute? Zergatik beste batzuk hondoratzen dira?

