

## ZIENTZIARAKO KOMPETENTZIA

### FISIKA ETA KIMIKA | 214

#### ETAPAKO HELBURUAK

Hauek dira Fisika eta Kimika ikasgaiari dagozkion etapako helburuak:

1. Ezagutza zientifikoa baliatzea, naturako fenomenoak nahiz gizakiaren jarduerak eragindakoak interpretatzeko, eta zientziaren, teknologiaren, gizartearen eta ingurumenaren arteko interakzioak ikuspegi kritikoz aztertzeke, eta garapen iraunkorraren alde modu aktiboan eta arduratsuan parte hartzea.
2. Problema identifikatzea, planteatzea eta ebatzea, eta ikerketa soil batzuk egitea, banaka nahiz lankidetzan zientziaren prozedurekiko koherenteak diren estrategiak aplikatuz, hala nola azalpen-hipotesiak formulatzea, eta datuak lortzea eta haietatik judizioak egitea ahalbidetzen duten emaitzak eta ondorioak ateratzea, iritzi hutsa eta froga zehatzetan oinarritutako ebidentzia bereiziz, norberaren nahiz gizartearen intereseko benetako egoerei testuingurua aintzat hartuta heltzeko eta erabaki arduratsuak hartu ahal izateko.
3. Gai zientifikoei buruzko informazioa lortzea zenbait iturritatik —analogikoak nahiz digitalak—, eta informazio hori erabiltzea, edukia balioetsiz eta kontuan hartuta gai zientifikoei buruzko lanak funtsatzeko, bideratzeko eta lantzeko baliagarritasuna, eta gai horiei buruz nork bere jarrerak hartzea, funtsatuta eta ikuspegi kritikoz.
4. Zientziei buruzko informazioa duten mezuak modu aktiboan eta kritikoa interpretatzea, eta mezu zientifikoak sortzea, ahozko nahiz idatzizko hizkuntza zuzen erabiliz, bai eta beste notazio- eta adierazpen-sistema batzuk ere, zehaztasunez komunikatu ahal izateko eta zientziaren esparruan azalpenak eta argudioak eman ahal izateko.
5. Errealitatea azaltzeko eskema egitea, kontzeptu, printzipio, estrategia, balio eta jarrera zientifikoak baliatuz, naturako fenomeno nagusiak interpretatzeko, eta gure gizarteko garapen eta aplikazio zientifiko eta teknologiko garrantzitsuenak ikuspegi kritikoz aztertzeke.
6. Zientziaren nolakotasuna, saiakera-izaera eta izaera sortzailea baliatzea, dogmatismoak gainditzeko bide eman duten eztabaida nagusiak aintzat hartuz, bai eta historian zehar izandako iraultza zientifikoak ere, gizadiaren kultura-bilakaeran ezagutza zientifikoak izan duen garrantzia ulertzeko eta balioesteko, gizakiaren beharrak asetzeko eta haren bizi-baldintzak hobetzeko bitarteko den aldetik.

#### EDUKI MULTZOEN EZAUGARRIAK

Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 2., 3. eta 4. maileri dagozkien adierazpenezko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak eduki multzo hauetan sailkatu dira:

##### Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 2. maila.

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Materia eta haren propietateak.
3. multzoa. Materiaren aldaketak: posizio-aldaketak, aldaketa termikoak, aldaketa optikoak eta soinu-aldaketak.
4. multzoa. Indarrak eta aldaketak.
5. multzoa. Energia eta aldaketak.
6. multzoa. Ikerketa-proiektua.

**Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 3. maila.**

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-konpetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Materiaren egitura-unitatea: materiaren izaera korpuskularra, materiaren egitura.
3. multzoa. Aldaketa kimikoak.
4. multzoa. Elektrizitatea eta gizartea.
5. multzoa. Ikerketa-proiektua.

**Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 4. maila:**

1. multzoa. Ikasgai guztietan eta ikasgai honetako eduki multzo guztietan komunak diren oinarriko zehar-konpetentziekin lotutako edukiak.
2. multzoa. Higidura eta haren kausak: zinetika, dinamika, astronomia eta grabitazio unibertsala.
3. multzoa. Aldaketen azterketan sakontzea: energia-transferentzia.
4. multzoa. Erreakzio kimikoak eta haien garrantzia: atomoaren egitura eta lotura kimikoak, erreakzio kimikoak, kimika eta gizartea.
5. multzoa. Ikerketa-proiektua.

Aurreko etapan Naturaren Zientziak ikasgaiari jorratutako ezagutza zientifikoaren tratamendu integratua abiapuntu hartuta, Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan lehen mailatik jada banatu egin dira, eta hala, lehen mailan Biologia eta Geologiako ezagutza zientifikoak landuko dira, eta bigarren mailan, Fisika eta Kimikakoak, azken horietan sakontasun-maila handiagoa baita, bai ideiei dagokienez, bai agerian jartzen diren erlazioei dagokienez. Nolanahi ere, banaketa horrek ez du oztopo izan behar zientzien ikaskuntzan komuna eta globala dena nabarmentzeko; hain zuzen ere, natura-inguruneari buruz dugun esperientzia globala izan ohi da, eta askotariko alderdiak integratzen ditu; bestalde, ingurunean eragiten duen jarduketan ez da zientzien arteko bereizketarik egiten; eta azkenik, ezagutza eraikitzekeko prozedurak komunak dira funtsean. Horrez gain, kontuan izan behar da diziplina zientifikoek errealitatea aztertzean konpartimentutan banatzen dutela, eta ezarritako muga horiek fenomenoaren sistematikotasuna eta multidimentsionalitatea eteten dutela, modu arbitrarioan. Izan ere, osotasun baten ezagutza ez da haren zatien ezagutzaren batura. Hori dela eta, gizarte- eta ingurumen-arazoei heltzeko, ezinbestekoa da curriculumeko beste ikasgai batzuetako ikaskuntzekin batera lankidetzan jorratzeko bitarteko egokiak ezartzea; batez ere, Biologia eta Geologia ikasgaiarekin lotuz, bai eta Gizarte Zientziak eta Teknologia ikasgaiarekin ere. Hala, jakintza horien multzoa lagungarria izango da problema konplexuak ulertzeko eta tratatzeko.

Edukiak sekuentziaz, kontuan izan da ikasgai hau ez dela derrigorrezkoa laugarren ikas-turtean. Hortaz, hirugarren mailaren amaieran ziurtatu behar da ikasleek lortu dutela zientziaren esparruko alfabetizazioa, ikasgai honekin lotutako oinarriko alderdi guztietan. Hori dela eta, bigarren eta hirugarren mailatan kontzeptuen trataera kualitatiboa eta esperimentalak izango da, eta DBHko 4. mailan eta Batxilergoan, berriz, alderdi kuantitatiboak eta akademikoagoak landuko dira.

Ikasturte bakoitzean, eduki multzoak elkarrekin erlazionatutako jakintza multzo gisa ulertzen dira, eta haiek antolatzeke, problema egituratzaileak hartzen dira abiapuntu, ildo horiei jarraituz eduki multzo horiek sekuentziazteke eta elkarrekin erlazionatzeko, eta hala, ikaskuntza integratzailea bideratzeko.

Hasieran, materia eta dibertsitate kontzeptuak nahiz aldaketa eta energia kontzeptuak izango dira ikaskuntza bideratzeko haria, eta eduki horien trataera batik bat makroskopikoa eta deskribatzailea izango da, natura-errealitatearen ezagutzara esperimentazioaren bidez hurbilduz. Geroago landuko

dira egitura-unitatearen eta materiaren antolaketaren gaiak, konplexuagoak baitira, eta materiaren aldaketei helduko zaie, interakzio mota eta teoria zientifiko nagusiak azalduz.

Bigarren mailan, materiaren propietateak eta haren aldaketak izango dira ikaskuntza bideratzeko haria. Hasieran, materiaren propietateak eta dibertsitatea aztertuko dira, eta gero, erregulartasunak

bilatuko dira, haiek oinarri hartuta dibertsitate horren barnean hasierako sailkapen bat egiteko. Horren ostean, materiaren aldaketak aztertuko dira, eta energia kontzeptua azalduko da, aldaketen eragile den aldetik; horrela, aldaketa horien azalpen kualitatibo bat egingo da, ikuspegi globalizatzaile batetik. Era berean, indar kontzeptua azalduko da, eta indar motak eta haien aplikazio batzuk deskribatuko dira.

Kontzeptuzko, prozedurazko eta jarrerazko edukiak hautatzean eta sekuentziaztean, zenbait irizpide hartu dira oinarri: ikasgai hau derrigorrezkoa izatea bigarren eta hirugarren mailan; ikasleen garapen kognitiboaren maila desberdinak; eta ikasleek pixkanaka kultura zientifikoa ezagutzeko eta zientziarekiko nahiz lan zientifikoarekiko jarrera positiboak garatzeko helburua. Hori dela-eta, hirugarren mailan aurreko ikasturteetan azaldutako dibertsitatearen erroan dagoen materia-unitatea aztertuko da, eta ikasle batzuen zientziaren esparruko alfabetizazioarekin jarraituko da, eredu eta teoria zientifikoek emandako aldaketa nagusien azalpenaren bidez: zehazki, teoria atomiko-molekularrak aldaketa fisiko-kimikoei buruz emandako azalpenak. Hala, Fisikan eta Kimikan, materiaren egiturari buruzko hasierako interpretazio-ereduen azalpenetik hasi eta eredu atomiko soilenak jorratuko dira; horren bidez, materiaren propietate makroskopikoak azalduko dira, bai eta materiaren aldaketa fisikoak eta kimikoak ere. Ikasturte amaieran, eduki horien osagarri, zientziaren eta teknologiaren, gizartearen eta ingurumenaren arteko erlazioak landuko dira: korrante elektrikoa, eta haren ekoizpena eta erabilera, garapen zientifikoarekin eta teknologikoarekin lotuz; eta ingurumen-arazoak, ikuspegi fisiko-kimikotik.

Laugarren mailan, Fisika eta Kimika ikasgaietan, higadura, indarrak eta energia jorratuko dira, ikuspegi mekanikotik; horren harira, zientzia modernoaren sorreran izandako zailtasunak eta zentzu komunean oinarritutako aurreko ikuspegi sinplistikotik ekarri zuen haustura azalduko dira. Bestalde, kimika organikoaren azterketa abiatuko da, materiaren antolaketa-mailaren eta bizi-prozesuen oinarri den aldetik. Azkenik, atomoaren egitura eta atomoen elkarketak sakonago azalduko dira, bai eta erreakzio kimikoak ere, aldi berean kimikak garapen iraunkorra sustatze aldera egin ditzakeen ekarpenak nabarmenduz.

Maila guztietan, multzo komun batean sartu dira –edota, kasuren batean, erlazioa duten gainerako eduki multzoekin batera– alderdi hauekin lotutako edukiak: zientzia eraikitze moduak; lan esperimentalak; zientziaren berezko hizkuntza; eta zientzialarien jarrerak, zientziari eta haren ikaskuntzari begira. Hala, eduki horien izaera komuna nabarmentzen da, lotuta baitaude eduki multzo guztiekin; eta, beraz, ikasturteko eduki guztiekin ahalik hobekien integratuta garatu beharko dira.

Eduki komun horiek eduki multzo bakoitzean garatu beharrekoak dira, baina horrez gain, sakonago jorratze aldera, ikasturte bakoitzean gutxienez ikerketa-proiektu bat egingo da, landutako eduki multzoetako batekin lotua. Multzo hori landuta, ikerketa-lana egoki egiteko baliagarriak diren edukiak finkatuko dira.

## DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 2. MAILAKO EDUKIAK: ALDAKETAK MATERIAN ETA ENERGIAN

### 1. MULTZOA. Eduki komunak

#### **A. Arlo eta ikasgai guztietan komunak diren oinarrizko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.**

Eduki multzo honetako prozesu eta jarreraren xede dira:

- Informazioa identifikatzea, lortzea, gordetzea eta berreskuratzea.
- Informazio-iturrien eta informazioaren beraren egokitasuna ebaluatzea.
- Informazioa ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Planifikatutakoa eta egindakoa ebaluatzea, eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- Taldean ikasteko lanetan laguntzea eta elkarlanean aritzea.
- Giza eskubideak eta gizarteko konbentzioak errespetatzea.
- Gatazkak kudeatzea.
- Norberaren gorputza erregulatzea.
- Norberaren emozioak erregulatzea.
- Norberaren alderdi kognitiboa erregulatzea.
- Norberaren komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

#### **B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeko, identifikatzeko eta ebazteko aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimendazioa, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.
- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzeko gainditzekoak.

- Fisikako eta kimikako laborategian erabiliko den oinarritzko materiala erabiltzeko prozedura.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-lanetan.

## **2. MULTZOA. Materia eta haren propietateak**

- Materiaren propietate orokorrak. Ezaugarri bereizgarriak. Magnitude fisikoak eta haien neurketa. Unitateen nazioarteko sistema.
- Materiaren agregazio-egoerak: solidoa, likidoa eta gasa. Egoera-aldaketak. Eredu zinetiko-molekularra.
- Solidoen, likidoen eta gasen propietate orokorrak agerian jartzen dituzten egoerak identifikatzeko jarraibideak eta esperimentu errazak egiteko teknikak.
- Sistema homogeenak eta sistema heterogeenak. Substantzia puruak. Interes bereziko sistema batzuk: disoluzio akuosoak, aleazioak eta koloideak.
- Substantziak banatzeko teknikak.
- Eguneroko bizitzarako interesgarriak diren materialak: erabilerak eta propietateak. Material berriak. Materialen segurtasuna, iraunkortasuna, berritzeko aukera eta birziklatzeko aukera.

## **3. MULTZOA. Aldaketak materialen**

- Aldaketa motak: aldaketa fisikoak eta aldaketa kimikoak.

### ***Posizio-aldaketak:***

- Higidura: erreferentzia-sistemak, ibilbidea, posizioa, ibilitako distantzia. Higidura zuzen uniformea. Batez besteko abiadura, aldiuneko abiadura.
- Higidura errazen grafikoak.

### ***Aldaketa termikoak:***

- Beroa aldaketen eragile. Beroa eta tenperatura bereiztea. Egoera-aldaketak. Beroa eroaten duten eta beroa isolatzen duten materialak.
- Beroak gorputzetan duen eragina agerian jartzen duten egoerak identifikatzeko jarraibideak eta esperimentu errazak egiteko teknikak.
- Beroaren erabilera praktikoaren aplikazioen garrantzia balioestea.

### ***Aldaketa optikoak eta soinu-aldaketak:***

- Argia eta ikusmena: objektuak argiaren bigarren mailako iturri moduan.
- Argiaren hedapen zuzena norabide guztietan. Fenomeno hori agerian jartzen duten egoerak identifikatzeko jarraibideak eta esperimentu errazak egiteko teknikak.
- Itzalak eta eklipseak.
- Islapenaren eta errefrakzioaren azterketa kualitatiboa. Ispiluak eta leiarrak erabiltzeko jarraibideak. Argiaren deskonposizioa: koloreen interpretazioa.
- Soinua eta entzumena. Igorpena eta harrera. Soinuaren hedapena eta islapena.
- Kutsadura akustikoaren eta luminikoaren arazoaren balioespena.

## **4. MULTZOA. Indarrak eta aldaketak**

- Indarra kontzeptua. Indar motak: grabitate-indarra, elektrikoa...
- Indarren eraginak: deformazioa eta higidura-egoera aldatzea. Azelerazioa.

- Grabitazioa. Gorputzen pisua.
- Makina sinpleak.

#### **5. MULTZOA. Energia eta aldaketak**

- Energia. Unitateak.
- Energia motak.
- Aldaketak materian eta hari lotutako energia-erlaldaketak.
- Energiaren kontserbazioa eta degradazioa. Energia-kontsumoa eta energia-iturriak, orokorrean, eta bereziki, Euskal Herrian
- Energia-iturriak, berriztagarriak eta berriztaezinak, aztertu eta baloratzea. Ondorio ekonomikoak.
- Energia lortu, garraiatu eta erabiltzearekin lotutako arazoak eta horiek konpontzeko estrategiak identifikatzea.
- Energia aurreztearen garrantzia eta energiak gure bizitzan duen eginkizuna aintzat hartzea.

#### **6. MULTZOA. Ikerketa-proiektua**

- Aurreko eduki multzo bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

## DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 3. MAILAKO EDUKIAK: MATERIAREN EGITURA-UNITATEA ETA ANTOLAKETA

### 1. MULTZOA. Eduki komunak

#### **A. Arlo eta ikasgai guztietan komunak diren oinarrizko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.**

Eduki multzo honetako prozesu eta jarreraren xede dira:

- Informazioa identifikatzea, lortzea, gordetzea eta berreskuratzea.
- Informazio-iturrien eta informazioaren beraren egokitasuna ebaluatzea.
- Informazioa ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Plangintzaren eta egindako lanen ebaluazioa egitea eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- Taldean ikasteko lanetan laguntzea eta elkarlanean aritzea.
- Giza eskubideak eta gizarteko konbentzioak errespetatzea.
- Gatazkak kudeatzea.
- Norberaren gorputza erregulatzea.
- Norberaren emozioak erregulatzea.
- Norberaren alderdi kognitiboa erregulatzea.
- Norberaren komunikazioa erregulatzea (hitzezkoa, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

#### **B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeko, identifikatzeko eta ebazteko aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimendazioa, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.
- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzeko gainditzekoak.

- Fisikako eta kimikako laborategian erabiliko den oinarrizko materiala erabiltzeko prozedura.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-lanetan.

## **2. MULTZOA. Materiaren egitura-unitatea**

### ***Materiaren gorputz-izaera***

- Gasen azterketa: materialaren egituraren ezagutzan egiten duen ekarpena. Gasen legea.
- Eredu zinetiko-molekularra: gasen propietateak interpretatzeko eta azaltzeko egiten duen ekarpena.
- Gasen legeei buruzko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Gasen eredu zinetiko-molekularra materiaren beste egoera batzuetara estrapolatzea.
- Materiaren teoria atomiko-molekularra alkimiatik kimikara: Dalton. Hipotesi atomiko-molekularra: nola erabiltzen den substantzien aniztasuna azaltzeko.
- Nahastea eta substantzia purua: kontzeptu horiek berrikustea, hipotesi atomiko-molekularra ikusita. Eguneroko bizitzan duen garrantzia.
- Material bat substantzia purua den edo nahaste bat den jakiteko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak, eta nahaste batean substantzia puruak banatzekoak egitekoak.
- Substantzia puruak: sinpleak eta konposatuak. Nahastea eta substantzia konposatua bereiztea.
- Nahaste homogeneoen konposizioa neurtzeko kontzeptuak (g/L, masaren % eta bolumenaren %).

### ***Materiaren egitura***

- Elektrizitatearen azterketak materiaren egituraren ezagutzan egiten duen ekarpenaren garrantzia. Thomsonen eta Rutherforden eredu atomikoak.
- Elementu kimikoa: sarrera. Elementu berekin osatutako unibertsoa. Zenbaki atomikoa eta masa-zenbakia. Elementu kimikoen sistema periodikoa: sarrera.
- Isotopoak: karakterizazioa. Masa atomiko erlatiboa. Substantzia erradioaktiboen aplikazioen garrantzia eta haien erabilerak izaki bizidunengan eta ingurumenean dituen ondorioak balioestea.
- Lotura kimikoa: sarrera. Atomoen arteko loturak: molekulak eta kristalak.
- Substantzia ohikoenen formulazioa eta nomenklatura, IUPACen arauetara jarraituz.
- Elementu eta konposatu bereziki interesgarriak, industrian, teknologian eta biomedikuntzan erabiltzen direnak.

## **3. MULTZOA. Aldaketa kimikoak**

- Erreakzio kimikoaren interpretazio makroskopikoa, substantzia bat beste bat bihurtzeko prozesu moduan. Zenbait aldaketa kimikori buruzko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Daltonen teoria atomiko-molekularra, erreakzio kimikoen azalpenean. Masaren kontserbazioa: Lavoisierren legea. Erreakzio kimiko bat sinbolo bidez adieraztea. Masa atomikoa eta masa molekularra. Kalkulu estekiometriko errazak.
- Substantzia bereziki interesgarriak, industrian, teknologian eta biomedikuntzan erabiltzen direnak.



- Prozesu kimiko garrantzitsu-garrantzitsuak. Errekuntza-erreakzioa. Uraren elektrolisia: H<sub>2</sub>-a energia-etorkizunerako.
- Prozesu kimikoekin lotutako giza jardueren ingurumen-inpaktuak.
- Ingurumena zaintzeko beharraz jabetzea eta hura errespetatzeko elkartasuneko jarrerak.

#### **4. MULTZOA. Elektrizitatea eta gizartea**

- Elektrizazio-fenomenoak. Karga elektrikoak. Material eroaleak eta material isolatzaileak. Korrante elektrikoa.
- Interakzio elektrikoa aztertzeko tresna errazak diseinatzeko eta eraikitzeko teknikak.
- Korrante elektrikoa: zirkuitu elektriko baten funtsezko elementuak. Ohmen legea. Elektrizitatea etxean: zirkuituak, potentzia, segurtasuna eta kontsumoa. Sarri erabiltzen diren gailu elektronikoak.
- Korrante elektrikoaren eraginak. Elektromagnetismoa. Zentral elektrikoak.
- Elektrizitatea sortzeak eta erregai fosilak erabiltzeak dakartzan ingurumen-arazoak. Baliabide fosilak agortzea. Baliabide horiei lotutako desorekak eta gatazkak. Nazioarteko tratatuak betetzea.
- Euskal Herriko egitura energetikoa eta politika energetikoa: energia tradizionalak eta energia alternatiboak. Energia aurrezteak, eta zuhertasun-printzipioa aplikatzea.
- Elektrizitateak garapen zientifikoan eta teknologikoan eta bizi-baldintzetan dituen ondorioak.

#### **5. MULTZOA. Ikerketa-proiektua**

- Aurreko eduki multzo bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

## DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 4. MAILAKO EDUKIAK: SINTESI TEORIKO HANDIAK

### 1. MULTZOA. Eduki komunak

#### **A. Arlo eta ikasgai guztietan komunak diren oinarrizko zehar-kompetentziekin lotutako edukiak.**

Eduki multzo honetako prozesu eta jarreraren xede dira:

- Informazioa identifikatzea, lortzea, gordetzea eta berreskuratzea.
- Informazio-iturrien eta informazioaren beraren egokitasuna ebaluatzea.
- Informazioa ulertu (alderatu, sailkatu, sekuentziatu, aztertu eta laburtu), buruz ikasi eta adieraztea (deskribatu, definitu, laburtu, azaldu...).
- Informazioa balioetsi eta adieraztea (argudiatu, justifikatu...).
- Ideiak sortu, aukeratu eta adieraztea.
- Ideiak, zereginak eta proiektuak planifikatzea, eta haien bideragarritasuna aztertzea.
- Planifikatutakoa gauzatzea, eta beharrezkoa izanez gero, egokitzea.
- Planifikatutakoa eta egindakoa ebaluatzea, eta hobekuntza-proposamenak lantzea.
- Lortutako emaitza jakinaraztea.
- Harremanak eta komunikazioa lantzea (enpatia eta asertibitatea).
- Taldean ikasteko lanetan laguntzea eta elkarlanean aritzea.
- Giza eskubideak eta gizarteko konbentzioak errespetatzea.
- Gatazkak kudeatzea.
- Norberaren gorputza erregulatzea.
- Norberaren emozioak erregulatzea.
- Norberaren alderdi kognitiboa erregulatzea.
- Norberaren komunikazioa erregulatzea (hitzeko, hitzik gabekoa eta digitala).
- Norberaren jokabide morala erregulatzea.
- Norberaren motibazioa eta gogo-indarra erregulatzea.

#### **B. Ikasgai honetako multzo guztien eduki komunak**

- Metodologia zientifikoa eta haren oinarrizko ezaugarriak fenomeno naturalak eta benetako egoerak aztertzeko, identifikatzeko eta ebazteko aplikatzeko irizpideak eta jarraibideak: behaketa, eztabaida, hipotesiak egitea, egiaztatzea, esperimendua, ondorioak ateratzea eta emaitzak jakinaraztea.
- Lan zientifikoaren berezko estrategiak, lagungarriak direnak alderdi hauekin lotutako jarrerak garatzeko: jakin-mina, interesa, zehaztasuna eta zorrotasuna, sormena, pentsamendu kritikoa, ahalegina eta autonomia norberaren lanean, eta jarrera aktiboa eta arduratsua lanean.
- Eguneroko bizitzan baliabideekiko jarrera arduratsua izateko eta ingurumena hobetzeko jarduerak garatzeko estrategiak.
- Gizakiak, bizi ahal izateko, naturarekiko duen mendekotasuna aintzat hartzeko baliabideak.

- Zientzian jarduten duten pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzeko estrategiak, eta ezagutza zientifikoak testuinguru sozialetik eta historikotik ateratzekoa gainditzekoak.
- Fisikako eta kimikako laborategian erabiliko den oinarrizko materiala erabiltzeko prozedura.
- Portaera-, lan-, eta segurtasun-arauak laborategian eta landa-lanetan.

## **2. MULTZOA. Higidurak eta horren kausak**

### ***Zinematika***

- Oinarrizko magnitudeak eta magnitude deribatuak: dimentsio-ekuazioak.
- Higidura. Higiduraren izaera erlatiboa. Deskribapen bektoriala.
- Higidura zuzenen eta higidura kurbatuen azterketa kualitatiboa.
- Higidura zuzen eta uniformearen azterketa kuantitatiboa. Azelerazioa. Galileo eta gorputzen erorketa askea.
- Erosketa askeari buruzko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Higidura zirkular eta uniformearen azterketa kuantitatiboa.

### ***Dinamika***

- Interakzioa eta indarra. Indarren izaera bektoriala. Indar motak.
- Dinamikaren printzipioak: “sen onaren” fisika gainditzea. Egunerokotasuneko egoeretan esku hartzen duten indarrak: interakzio motak. Indarren oreka.
- Presioa. Fluidoaren estatikaren oinarrizko printzipioa. Presio atmosferikoa: hura agerian jartzen duten diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Atmosferaren fisika.

### ***Astronomia eta grabitazio unibertsala***

- Astronomia: ondorio praktikoak eta unibertsoari buruzko ideietan duten rola.
- Sistema geozentrikoa. Zalantzan jartzea eta eredu heliozentrikoa sortzea.
- Koperniko eta lehen iraultza zientifiko handia. Dogmatismoaren eta ikerketa-askatasunaren arteko borroka aintzat hartzea eta haren ondorioak. Galileoren teleskopioaren garrantzia eta haren aplikazioak. Zientziaren ezaugarriak: zientziaren, ez-zientziaren eta sasizientziaren arteko bereizketa.
- Grabitazio unibertsala. Gorputzen pisua.
- Unibertsoaren egungo ikuskera. Aurrerapen zientifikoaren eta teknologikoaren balioespena. Sateliteen aplikazioak.

## **3. MULTZOA. Aldaketen azterketan sakontzea**

### ***Energia-transferentzia: lana, beroa eta uhinak***

- Lana eta energia kontzeptuak. Energia moten azterketa: energia zinetikoa eta energia potentzial grabitatorioa. Lana egitean izaten den eraginkortasunaren azterketa: potentzia kontzeptua.
- Energiaren kontserbazioaren eta transformazioaren legea eta haren ondorioak.
- Beroa energia-transferentziatzat jotzen duen egungo ikuskeraren interpretazioa. Makina termikoak eta horien ondorioak.

- Uhinak: energia-transferitzeko beste modu bat. Soinua: uhin mota bat. Uhin elektromagnetikoak: espektro elektromagnetikoa eta argi ikusgaia.

#### **4. MULTZOA. Erreakzio kimikoak eta haien garrantzia**

##### ***Atomoaren egitura eta lotura kimikoak***

- Atomoaren egitura. Eredu atomikoak.
- Sistema periodikoa eta konfigurazio elektronikoa.
- Substantzien sailkapena, propietateak kontuan hartuta. Substantzien propietateei buruzko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Lotura kimikoa: lotura ionikoa, lotura kobalentea eta lotura metalikoa. Substantzien propietateen interpretazioa.
- Masa molekularra. Substantzia konposatuen konposizioa ehunekotan.
- Konposatu inorganiko hirutarren formulazioa eta nomenklatura, IUPACen arauari jarraituz.
- Karbonoaren atomoaren ezaugarriak: hidrogenoarekin eta beste atomo batzuekin konbinatzeko aukerak. Karbono-kateak.
- Hidrokarburoak eta energia-baliabide moduan duten garrantzia.
- Talde funtzionalak. Konposatu organiko ohikoaren formulazioa eta nomenklatura: sarrera.
- Makromolekulak: izaki bizidunak sortzean duten garrantzia. Kimikak biziaren sorrera eta garapena ulertzeko duen garrantzia aintzat hartzea.

##### ***Erreakzio kimikoak***

- Substantzia kopurua: mola. Kontzentrazio molarra.
- Erreakzio kimikoak. Estekiometria.
- Erreakzio baten abiadura eta hartan eragiten duten faktoreak. Erreakzio-abiaduran eragiten duten faktoreei buruzko diseinu esperimental txikiak egiteko arauak.
- Azidoak eta baseak: neutralizazioa.
- Energia erreakzio kimikoetan: erreakzio endotermikoak eta exotermikoak.

##### ***Kimika eta gizartea.***

- Kimika eta bizi-kalitatea: substantzia interesgarriak ekoiztea; adibidez, botikak, ongarriak, plastikoak eta material berriak, elikagai-gehigarriak...Industria kimikoaren garrantzia Euskal Herrian
- Kimika, ingurumena eta osasuna: uraren, airearen, lurzorua eta elikagaien kutsadura. Eguneroko bizitzan ohikoak diren materialak eta substantziak egitearen eta erabiltzearen ondorioak aztertzea. Kutsadura kimikoaren ondorioak munduan eta Euskal Herrian

#### **5. MULTZOA. Ikerketa-proiektua**

- Aurreko eduki multzo bati buruzko ikerketa-proiektua, metodologia zientifikoari buruz ikasitakoa praktikan jartzeko.

## EUSKAL CURRICULUMAREN BERARIAZKO EDUKIEN ZEHAZTAPENA

Atal honetan, era orientagarrian eta irekian, etapa osorako aurkezten diren edukiak, aurreko atalean aurkeztutako euskal curriculumaren berariazko edukiaren zehaztapena dira.

### 4. MULTZOA. Elektrizitatea eta gizartea (3.DBH)

- Euskal Herriko egitura energetikoa: energia tradizionalak: ikatza, gasa, ... ; energia berriztagarriak: eguzki-energia, olatuen bidezko energia, energia eolikoa, biomasa, ...
- Energiaren Euskal Erakundea (EVE). EAEko energiako plana
- Energia elektrikoaren garrantzia Euskal Herriko industriaren garapenean: siderurgia, metalurgia,...
- Euskal Herriko energia elektrikoaren enpresa garrantzitsuenak. Ormazabal, Artech, Alkargo y Tecnalia, Iberdrola, Velatia,...
- Energia sortzeko eredu berriak: kooperatiba energetiko berriztagarriak (Goien, Rescoop,...).
- Euskal Herriko energia-kontsumoaren datu orokorrak. Energia-kontsumoan aurrezteko neurriak.
- Zientziaren inguruan egiten ari diren ikerketa-proiektuak eta zentroak : Donostia International Physics Center, EHUko ikerketak,...
- Zientziaren dibulgaziorako aldizkariak, programak, blogak: Elhuyar, Teknopolis, Norteko Ferrokarrila, EHUko Kultura Zientifikoko Katedra, ...
- Euskara gaur eguneko zientziagintzan eta haren esparrutik zientziagintza unibertsalera egindako ekarpenak.

### 4. MULTZOA. Kimika eta Gizartea (4.DBH)

- Wolframioaren aurkikuntza. Elhuyar anaiak. Bergarako Errege-mintegia.
- Industria kimikoaren bilakaera eta garrantzia Euskal Herrian: XX. mendearen hasieratik gaur egun arte.
- Industria kimikoak eragindako kutsaduraren ondorioak inguruko ekosisteman.
- Elikadura arloan ematen diren zenbait prozesuen oinarri kimikoa: txakolina, sagardoa, ardoa, gaztaren fabrikazioa.

## EBALUAZIO-IRIZPIDEAK ETA LORPEN-ADIERAZLEAK

### DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 2. MAILA

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioetsi eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuetako datuak bildu, antolatu eta interpretatzen ditu, zenbait baliabide erabiliz (euskarri digital zein analogikoak): taulak, grafikoak, mapak.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziak.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoek txandak eta iritziak errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galderei erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokienak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaiei buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
3. Bere iritzia eratzeko, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerei buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoz aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.

4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatzea eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala.
  - Produktu kimikoen etiketetan eta instalazioetako oharretan erabiltzen diren ikur ohikoenak zein diren badaki eta haien esanahia interpretatzen du.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta bizi-kalitatearen hobekuntza dakartela ohartzea.
  - Zientziak zenbait testuinguru pertsonaletan eta sozialetan (medikuntzan, norberaren osasunean eta ingurumenean, besteak beste) egindako ekarpenak kritikoki aztertzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
6. Materiaren propietate orokorrak eta espezifikoak identifikatzea eta deskribatzea, haren nolakotasunarekin eta aplikazioekin lotuz, materiaren propietateei buruzko esperimendu soilak abiapuntu hartuta.
  - Materiaren propietate orokorrak eta espezifikoak bereizten ditu, eta azken horiek erabiltzen ditu substantzien ezaugarriak adierazteko.
  - Egindako neurketak unitateen nazioarteko sistematan adierazten ditu.
  - Inguruneke baliabideen propietateak eta haien erabilera lotzen ditu.
  - Esperimendu bidez zehazten du solido baten bolumena eta masa, eta haren dentsitatea lortzen du.
  - Berotze-grafikoak interpretatzen ditu, eta agregazio-egoerei eta egoera-aldaketei buruzko informazioa ateratzen du.
  - Substantzia baten berotze-grafikoetatik abiatuta, substantzia horren fusio-puntua eta irakite-puntua ondorioztatzen du.
  - Substantziak identifikatzen ditu dentsitate-datuen, fusio-puntuaren eta irakite-puntuaren tauletatik.
7. Materiaren agregazio-egoeren propietateak eta materiaren egoera-aldaketak bereiztea eta azaltzea, arrazoiak emanez, eredu zinetiko-molekularra oinarri hartuta.
  - Eredu zinetiko-molekularra erabiltzen du gasen, likidoen eta solidoen propietateak azaltzeko.
  - Substantzia baten agregazio-egoerak argudioak emanez adierazten ditu, presio- eta temperatura-baldintza kontuan hartuta.
  - Egoera-aldaketak deskribatzen ditu eredu zinetiko-molekularraren bidez.
  - Eredu zinetiko-molekularra erabiltzen du materiak ohiko egoeretan izaten duen portaera interpretatzeko.
8. Sistema materialak aztertzea, eta substantzia eta nahaste motak zehaztea.
  - Erabilera arrunteko sistema materialak substantzia purutan eta nahastetan sailkatzen ditu.
  - Nahasteak sailkatu eta nahaste homogeenak, heterogeenak edo koloideak diren adierazten du.

- Interes bereziko nahaste homogeneousen osaera aztertzean, disolbatzailea eta solutua zein diren adierazten du.
  - Interes eta garrantzi bereziko zenbait materialen propietateak haien eguneroko bizitzako ohiko erabilerarekin lotzen ditu.
  - Substantziak banatzeko metodoak deskribatzen ditu: iragaztea, kristalizazioa, distilazioa, dekantazioa, kromatografia eta abar.
  - Nahasteetan substantziak bereizteko metodo errazak proposatu, diseinatu eta erabiltzen ditu, nahastea osatzen duten substantzien ezaugarriak kontuan hartuta.
  - Disoluzioak prestatzeko esperimentuak diseinatu eta egiten ditu, haien kontzentrazioa zehazten du, eta emaitza litroko gramotan eta ehunekotan adierazten du.
9. Aldaketa fisikoak eta kimikoak bereiztea, esperimentu soil batzuk eginez, substantzia berriak eratzen diren edo ez ikusteko.
- Aldaketa fisikoak eta kimikoak bereizten ditu eguneroko bizitzako jardueretan, substantzia berriak sortzen diren ala ez kontuan hartuta.
  - Substantzia berriak sortzen direla agerian geratzen den esperimentu errazak egiten ditu, eta badaki aldaketa kimikoak direla.
10. Gorputzen posizio-aldaketak interpretatzea eguneroko bizitzan, kontzeptu zientifiko egokiak erabiliz.
- Badaki erreferentzia-sistemak behar direla higidura aztertzeko.
  - Bizitza errealeko higidurak interpretatzen ditu, eta bereizi egiten ditu ibilbidea, egindako distantzia eta lekualdatzea.
  - Kalkuluak egiten ditu abiadura kontzeptuarekin, eguneroko bizitzako problemak ebazteko.
  - Gorputz baten batez besteko abiadura zehazten du esperimentu bidez, egindako distantzia eta denbora kontuan hartuta, eta nazioarteko sistemako unitateetan adierazten du.
  - Batez besteko abiadura eta aldiuneko abiadura bereizten ditu, espazioa/denbora eta abiadura/denbora grafikoetan oinarrituta, eta haien balioak kalkulatzeko, ohiko higidura errazetan.
  - Aplikazio birtual interaktiboak erabiltzen ditu gorputz baten batez besteko abiadura eta aldiuneko abiadura kalkulatzeko, eta emaitzak interpretatzen ditu.
11. Problema ebaztea, tenperaturari eta haren neurketari, oreka termikoari eta beroak gorputzetan eragiten dituen efektuei buruzko ezagutzak erabiliz.
- Temperatura kontzeptua azaltzen du eredu zinetiko-molekularra erabiliz, eta temperatura eta beroa bereizten ditu.
  - Badaki tenperaturen eskala absolutu bat dagoela, eta Celsius eta Kelvin eskalak lotzen ditu.
  - Badaki zein diren beroa transferitzeko mekanismoak, eta eguneroko egoeretan eta fenomeno atmosferikoetan hautematen ditu. Eraikinetan eta berotze-sistemen diseinuan material batzuk zergatik aukeratzen diren arrazoitzen du.
  - Dilatazio-fenomenoan oinarritutako aplikazio praktikoak bereizten ditu; adibidez, likidoa erabiltzen duten termometroak eta egituretako dilatazio-junturak.
  - Urak egoera solidoan eta egoera likidoan duen dentsitate desberdinaz ohartzen da, eta arrunta ez den ezaugarri horrek Lurrean bizia izateko duen garrantzia adierazten du.



- Esperimentu errazak egiten ditu termometroarekin eta haren oinarriarekin lotuta, eta fenomeno termikoaren azterketarekin eta beroak gorputzetan dituen ondorioekin lotuta (oreka termikoa, beroaren transmisioa, bero espezifikoa, beroaren eroaleak eta isolatzaileak...).
12. Argiaren eta soinuaren transmisioarekin lotutako naturako fenomenoak azaltzea, horri buruzko esperimentuak eginez eta haien propietateak kontuan hartuta.
- Fenomeno naturalak azaltzen ditu, argiaren eta soinuaren propietateez dituen ezagutzak erabiliz, islapena eta errefrakzioa, adibidez.
  - Argiarekin eta soinuarekin lotutako behaketa eta esperimentu errazak egiten ditu taldean.
  - Kuantitaboki lotzen ditu argiaren abiadura eta argiak zeruko urrutiko gorputzetatik Lurrera iristeko behar duen denbora eta gorputz horietarako distantzia, eta lortutako balioak interpretatzen ditu.
  - Tresna optiko soilen oinarri fisikoa eta aplikazioak arrazoitzen ditu (ikusmen-akatsak zuzentzea, ganbera iluna, argazki-kamera...).
  - Badaki zer ondorio dituen soinu- eta argi-kutsadurak eta zenbait irtenbide proposatzen ditu.
13. Jakitea indarrek aldaketak eragiten dituztela gorputzen higiduran eta deformatu egiten dituztela, eta horren adibideak aurkitzea naturako egoeretan edo eguneroko bizitzakoetan.
- Eguneroko bizitzako egoeretan parte hartzen duten indarrak bereizten ditu, eta sortzen dituzten eraginekin lotzen ditu.
  - Egoera jakin batzuetan, indar bat eta haren ondorioa lotzen ditu: gorputzaren deformazioa edo higidura-egoera aldatzea.
  - Modu esperimentalean egiaztatzen du zenbait masak malguki batean sortutako luzapena.
  - Dinamometroa erabiltzen du indarrak neurtzeko, eta emaitza nazioarteko sistemako unitateetan adierazten du.
  - Higidura bat azeleratua den ala ez adierazten du, espazioaren eta abiaduraren denboraren arabera adierazpen grafikoetatik abiatuta.
  - Azelerazioaren balioa ondorioztatzen du abiadura-denbora grafikoak erabiliz.
  - Badaki makina sinpleak zertarako erabiltzen diren, haien funtzionamendua interpretatzen du eta haien eraginei buruzko kalkulu errazak egiten ditu.
  - Marruskadura-indarren eraginak aztertzen ditu eguneroko bizitzako egoeretan.
  - Gorputzen pisua interpretatzen du, eta badaki grabitate-indarra dela horien eragilea.
  - Lurraren grabitatea objektuak Lurraren zentrorantz erakartzen dituen indarra dela azaltzen du.
14. Energia kontzeptua ikuspegi kualitatibotik erabiltzea, inguruan gertatzen diren eraldaketetan duen funtzioa azalduz.
- Energia aldaketak sorrarazteko ahalmenarekin lotzen du.
  - Argudioak erabiliz adierazten du energia transferitu, bildu edo disipatu egin daitekeela, baina ez sortu edo suntsitu, eta adibideak erabiltzen ditu.
  - Energia magnitude bat dela adierazten du eta badaki zer unitatetan neurtzen den.
  - Badaki zer energia mota jartzen diren agerian ohiko fenomenoetan eta laborategian egindako esperimentu errazetan.
  - Eguneroko bizitzako egoeretan agerian jartzen diren energia-eraldaketak azaltzen ditu.

15. Energia-iturri berriztagarriek nahiz berriztaezinek gizartean eta ingurumenean zer-nolako garrantzia eta ondorioak dituzten ohartzea, eta, arrazoiak emanez, garapen iraunkorrarekin bateragarriak diren jokabideak izateko beharra azaltzea.
- Zenbait energia berriztagarri eta berriztaezin mota bereizi eta definitzen ditu, eta haien abantailak eta desabantailak adierazten ditu.
  - Euskal Herriko energia-iturriak aztertzen ditu, eta berriztagarriak direnak eta ez direnak adierazten ditu.
  - Munduan eta Euskal Herrian energiaren kontsumoaren bilakaerari buruzko datu konparatiboak interpretatzen ditu, eta energia aurrezteko neurriak proposatzen ditu, bai banakoak bai kolektiboak.
  - Gizakiak kontsumitzen dituen energia-iturri nagusiak alderatzen ditu, energia-kuotak, ekoizpen-kostuak, ingurumen-eraginak, baliabideen banaketa geografikoa eta nazioarteko geopolitikan duen eragina kontuan hartuta.
  - Bere etxeko eta/edo ikastetxeko energia-balantze edo -diagnosi errazak egiten ditu, eta energia aurrezteko ekintzak proposatzen ditu.
  - Energia aurreztea eta energia garbiak erabiltzea etorkizuneko iraunkortasuna bermatzeko garrantzitsuak direla arrazoitzen du.

**DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 3. MAILA**

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioestea eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuetako datuak bildu, antolatu eta interpretatzen ditu, zenbait baliabide erabiliz (euskarri digital zein analogikoak): taulak, grafikoak, mapak.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziarekin.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoek txandak eta iritzia errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galderari erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokiak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaiei buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
3. Bere iritzia eratzeko, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerei buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoak aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.

4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatu eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala.
  - Produktu kimikoen etiketetan eta instalazioetako oharretan erabiltzen diren ikur ohikoenak zein diren badaki eta haien esanahia interpretatzen du.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta bizi-kalitatearen hobekuntza dakartela ohartzea.
  - Zientziak zenbait testuinguru pertsonaletan eta sozialetan (medikuntzan, norberaren osasunean eta ingurumenean, besteak beste) egindako ekarpenak kritikoki aztertzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifikoa herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
6. Materiak hainbat agregazio-egoeratan dituen propietateak deskribatzea, eta interpretatzea, eredu zinetiko-molekularra oinarri hartuta, eta deskribapen makroskopikoa eta eredu bidezko interpretazioa bereiziz.
  - Gasen propietateak azaltzen ditu, bai eta gas baten presioaren kontzeptua ere.
  - Eredu zinetiko-molekularra eta gasen legeak erabiliz, hipotesiak egiten ditu eta problemak azaltzen ditu.
  - Eredu zinetiko-molekularra eta gasen legeak erabiliz gas baten presioa, bolumena eta temperatura lotzen duten grafikoak, datu-etaulak eta esperimenduak interpretatzen ditu.
  - Gas baten egoeran eragiten duten aldagaien arteko erlazioak ezartzen ditu, laborategiko esperimenduak, ordenagailu bidezko simulazioak, grafikoak, datu-etaulak eta abar erabiliz.
  - Eguneroko bizitzan gasek duten portaera azaltzen du, gasen legeekin eta eredu zinetiko-molekularrekin lotuz.
7. Arrazoiak emanez, azaltzea naturako substantziak askotarikoak direla baina denak elementu gutxi batzuek osatuta daudela, hipotesi atomiko-molekularra eta lehenengo eredu atomikoak oinarri hartuta, eta substantzia batzuek bizirako duten garrantzia balioestea.
  - Substantzia puruen propietate bereizgarrietan oinarritutako esperimenduak diseinatzen eta egiten ditu, eta material bat nahaste bat, substantzia bakun bat edo substantzia konposatu bat den adierazten du (destilazioa, elektrolisia...).
  - Eredu atomiko-molekularrean oinarrituta, bereizi egiten ditu substantzia bakunak, substantzia konposatuak eta nahasteak.
  - Eguneroko bizitzako ohiko disoluzioetan (itsasoko ura, iturriko ura, serum fisiologikoa...) solutua eta disolbatzailea bereizten ditu.
  - Nahasteen osaerarekin lotutako ariketak eta problemak ebazten ditu, disoluzioen azterketan, bereziki.
  - Eskema eta marrazki sinpleen bidez adierazten du materiak maila mikroskopikoan duen aniztasuna.
  - Lehen eredu atomikoak bereizten ditu, eta adierazten du zergatik ezarri ziren eta nola bilakatu ziren.

- Elementu kimikoaren kontzeptua erabiltzen du, eta bizitzarako oinarrizko elementu kimikoak eta haien ugaritasuna azaltzen ditu.
8. Atomo-egitura deskribatzea, Rutherforden planeta-eredua baliatuta.
- Atomoa adierazten du, zenbaki atomikoa eta masa-atomikoa erabiliz, planeta-eredua baliatuta.
  - Oinarrizko partikula azpiatomikoen ezaugarriak bereizten ditu eta atomoan non dauden adierazten du.
  - ${}^A_Z X$  notazioa zenbaki atomikoarekin lotzen du, eta masa-zenbakia adierazten du, partikula azpiatomiko mota bakoitzaren kopurua zehaztuz.
  - Ereduak materiaren egitura ulertzeko beharrezkoak direla ulertzen du.
  - Isotopo bat zer den adierazten du, eta isotopo erradioaktiboen aplikazioa, sortutako hondakinek dakarten arazoa eta haiek kudeatzeko konponbideak aztertzen ditu.
9. Elementu kimiko garrantzitsuenek taula periodikoan zer kokapen duten jakitea, eta kokapen hori elementu bakoitzaren propietateekin eta beste elementu batzuekin elkarketak eratzeko joerarekin lotzea.
- Gaur egun elementuak taula periodikoan taldetan eta periodotan horrela zergatik antolatuta dauden arrazoitzen du.
  - Taula periodikoan metalen, ez-metalen eta gas nobleen kokapena adierazten du.
  - Zenbait elementu kimikoren propietateak agerian jartzen dituen laborategiko esperimentuak diseinatu eta egiten ditu, eta elementu horiek taula periodikoan duten kokapenarekin lotzen ditu.
  - Badaki atomoek biltzeko joera dutela, eta beste propietate batzuk dituzten substantzia batzuk sortzen direla atomoak bilduta.
  - Badaki zer atomo eta molekulaz osatuta dauden egunerokotasunean erabiltzen diren substantziak, eta substantzia bakunak edo konposatuak diren adierazten du.
  - Interes bereziko elementu edo konposatu baten propietateei eta erabilerei buruzko informazioa bilatzen du, txosten batean jasotzen du eta aurkeztu egiten du.
  - Konposatu kimiko bitarrak izendatu eta formulatzen ditu, IUPACen arauari jarraituz
10. Erreakzio kimikoak deskribatzea, substantzia batzuk beste substantzia mota batzuk bihurtzeko aldaketa makroskopikoak diren aldetik; ekuazio kimikoen bidez adieraztea; arrazoiak emanez, teoria atomiko-molekularra oinarri hartuta azaltzea; substantzia berriak lortzeko aukera aintzat hartzea; eta ingurumena babesteko beharraz jabetzea.
- Maila mikroskopikoan deskribatzen du zer prozesuren bidez eraldatzen diren erreaktiboak beste produktu batzuetan, atomoen berrantolaketaren ondorioz.
  - Erreakzio kimiko errazetako erreaktiboak eta produktuak identifikatzen ditu, eta erreakzio horiek eskematikoki adierazi eta interpretatu egiten ditu.
  - Lavoisierren masaren kontserbazioaren legea ondorioztatzen du, laborategiko esperimentu errazen eta ordenagailu bidezko simulazioen bidez.
  - Aztertutako erreakzio kimikoetan, Lavoisierren legearekin lotutako ariketak eta problemak ebazten ditu.
  - Laborategian egindako erreakzioei dagozkien ekuazio kimikoak idatzi eta doitzen ditu.

- Laborategiko esperimentu errazen bidez, erreakzioen kontzentrazioak eta tenperaturak erreakzio kimikoen abiadura nola eragiten duen egiaztatzen du.
  - Badaki zein garrantzitsuak diren erreakzio kimikoak, bizi-kalitatearen hobekuntzan.
  - Zenbait substantziaren (karbono dioxidoa, sufre oxidoak, nitrogeno oxidoak eta CFCak) eta prozesu kimikoren ingurumen-inpaktua deskribatzen du, eta neurriak proposatzen ditu, banakakoak zein taldekoak, haien eraginak arintzeko.
11. Ohiko fenomeno elektrikoak sortzea eta interpretatzea, esperimentu soil batzuk eginez, karga elektrikoaren eredua oinarri hartuta, eta balioestea zer garrantzia duen elektrizitateak garapen zientifikoan eta teknologikoan eta pertsonen bizi-baldintzetan.
- Fenomeno elektrostatisak agerian jartzen dituzten egunerokotasuneko egoeretan, materiaren izaera elektrikoaz azaltzen du.
  - Bi gorputzen artean dagoen indar elektrikoak kargarekin eta elkarren artean dagoen distantziarekin lotzen du kualitatiboki, eta grabitate-indarraren eta indar elektrikoaren arteko antzekotasunak eta desberdintasunak ezartzen ditu.
  - Tresna soilak diseinatzen eta eraikitzen ditu, pendulu elektrostatisa eta elektroskopia, esaterako.
  - Korrante elektrikoaren eroale batean higitzen ari diren kargak direla azaltzen du, eroaleak eta isolatzaileak bereizten ditu, eta eroale eta isolatzaile moduan erabiltzen diren material nagusiak aipatzen ditu.
  - Korrante elektrikoaren fenomeno fisikoak azaltzen du, eta magnitude hauen esanahia interpretatu eta haien arteko erlazioak azaltzen du: korrontearen intentsitatea, tentsioa eta potentzial-diferentzia.
  - Zirkuitu elektriko errazak eta haien elementuak identifikatu eta adierazten ditu, eta haien oinarriko funtzioak deskribatzen ditu.
  - Elektrizitatearen eraginak (argia, beroa, soinua, higidura eta abar) eta magnitude elektrikoaren arteko erlazioak egiaztatzen ditu, zirkuitu elektriko errazak diseinatuz eta eginez, laborategian edo aplikazio birtual interaktibo bidez.
  - Oinarriko osagai elektronikoak eta haien aplikazioak deskribatzen ditu, eta badaki zer ondorio izan dituen mikrotxipak gero eta txikiagoak izateak gailuen neurrian eta prezioan.
  - Zentral elektriko mota guztietan elektrizitatea nola sortzen den deskribatzen du, bai eta oinarriko zer prozesu eta mekanismo behar diren gure etxeetara iristeko ere.
  - Euskal Herriko energia-egitura aztertzen du, eta korrante elektrikoak sortzeko erabiltzen diren lehen mailako energia-iturriak adierazten ditu.
  - Badaki zer ekarpen egin dion elektrizitateak garapen zientifiko-teknologikoari eta nola hobetu dituen Euskal Herriko bizi-baldintzak, eta badaki zein diren arriskuak.
  - Monografiak egiten ditu gai hauei buruz: elektrizitatearen ekoizpena eta kontsumoa Euskal Herrian, klima-aldaketa eta haren ondorioak.
  - Badaki zer ekarpen egin dion elektrizitateak garapen zientifiko-teknologikoari eta nola hobetu dituen bizi-baldintzak, eta badaki zein diren arriskuak.
  - Fenomeno magnetikoak identifikatzen ditu eta iman motak alderatzen ditu.
  - Esperimentuen bidez, fenomeno magnetikoaren ezaugarriak ondorioztatzen ditu, bai eta zer lotura duten ere korrante elektrikoarekin, eta aintzat hartzen du elektromagnetismoak garapen zientifikoan egin duen ekarpena.

**DERRIGORREZKO BIGARREN HEZKUNTZAKO 4. MAILA**

1. Gidoi bat oinarri hartuta, ikerketak, laborategiko praktikak edo landa-azterketak egitea, lan zientifikoaren berezko metodologia eta estrategiak aplikatuz, eta haien garapena balioestea eta emaitzak interpretatzea.
  - Zientziaren aldetik ikertu daitezkeen problemak hautematen ditu.
  - Problemen aurrean, aieru edo hipotesi egiaztagarriak egiten ditu.
  - Esperimentuak diseinatzen ditu ikerketa txikiak egiteko.
  - Esperimentuetako datuak tauletan, grafikoetan eta mapetan bildu, antolatu eta interpretatzen ditu.
  - Azalpen arrazoituak ematen ditu, hipotesia egiaztatzen dela edo ez dela egiaztatzen adierazteko.
  - Laburpen moduan, txostenak egiten ditu, deskripziozkoak zein argudiozkoak, behaketetatik edo esperimentuetatik abiatuta, ondorioak ateratzeko eta errealitate hurbilenarekin lotutako gai zientifikoei buruzko monografiak egiteko.
  - Ikerketaren emaitzak zenbait bitartekotan (idatzizkoak zein ahozkoak) eta euskarritan jakinarazten ditu, izan digitalak, izan analogikoak.
  - Neurketa baten errore absolutua eta errore erlatiboa kalkulatu eta interpretatzen du.
  - Magnitude bat beraren neurketatik lortutako balio batzuetatik, neurketaren balioa kalkulatu eta adierazten du, zifra esanguratsu egokiak erabiliz.
  - Fenomeno naturalen berri izateko jakin-mina eta interesa adierazten du.
  - Banakako lanean ahalegina egiten du eta autonomiaz jarduten du, lanean arduraz eta modu aktiboan jardunez.
  - Talde-lanaren aldeko jarrera du, dela presentziala dela birtuala, lankidetzako eta parte hartzeko jarrera du lanetan, eta desberdintasunak onartzen ditu, pertsonetikiko errespetuz eta tolerantziak.
  - Parte-hartze aktiboa du eztabaidetan, arrazoiak ematen ditu, gainerakoen txandak eta iritziak errespetatzen ditu, eta sareko eztabaidetan netiketa-arauak errespetatzen ditu.
  - Sormena erabiltzen du planteatutako galdereri erantzuna ematean, eta, beharrezkoa bada, tresna digital egokienak erabiltzen ditu, produktu berritzaileak eta sormenezkoak egiteko.
  - Simulazio-programak egoki erabiltzen ditu eta fenomenoaren aurreikuspena egiteko erabiltzen du.
2. Hiztegi zientifikoa zuzen erabiltzea, bere mailarako egokia den testuinguru zehatz batean adierazpenak egitean.
  - Badakizki hiztegi zientifikoko termino ohikoenak eta zuzen adierazteko gai da, bai ahoz, bai idatziz.
  - Ikasitako gaiei buruzko deskribapen, azalpen eta argudiatzeak egiten ditu, hizkuntza zientifikoa zuzen erabiliz, eta adierazpenak zuzen eta txukun egiteko ahalegina egiten du.
  - Lanaren emaitza egituratzen duten txostenak egiten ditu, eta diagrama, eskema edo eredu egokiak erabiltzen ditu kontzeptuak eta prozesuak azaltzeko, dela euskarri digitalean, dela euskarri analogikoan.

3. Bere iritzia eratztea, adierazpenak zehaztasunez egitea, eta problema-egoerei buruzko argudioak ematea, informazio zientifikoa bilatuz, hautatuz eta interpretatuz.
  - Ikasten ari denari buruzko informazioa bilatzen eta aurkitzen du eta ideiak topatzen ditu, zenbait formatu eta iturritan, izan idatzizkoak, ahozkoak zein digitalak.
  - Informazioa irizpide kritikoz aukeratzen eta interpretatzen du.
  - Argudioak emanez arrazoitzen du, ebidentzia zientifikoetan oinarrituta.
4. Laborategiko oinarrizko materiala hautatzea eta sailkatzea, eta behar bezala erabiltzea.
  - Egoki erabiltzen du laborategiko materiala.
  - Produktu kimikoen etiketetan eta laborategietako seinaleetan erabiltzen diren piktograma ohikoenak zein diren badaki eta haien esanahia interpretatzen du.
  - Magnitudeak zuzen neurtzen ditu eta unitate egokietan adierazten ditu.
  - Autonomiaz planifikatzen ditu lanak.
  - Laborategian zer segurtasun-arau dauden badaki eta bete egiten ditu, eta erabilitako tresnak eta materialak zaindu egiten ditu.
5. Ideia zientifikoak aurrerapen teknologikoekin eta beste arlo batzuekin lotzea, eta bizikalitatearen hobekuntza dakartela ohartzea.
  - Kritikoki aztertzen ditu zientziaren ekarpenak, eta haiek ahalbidetzen dituzten ezagutza zientifikoekin lotzen ditu.
  - Badaki hezkuntza zientifiko herritarren oinarrizko kulturaren atal dela.
  - Badaki zer lan kolektibo egiten duen zientziak, badaki etengabe aldatzen eta berrikusten ari dela, une historiko bakoitzaren ezaugarrien eta beharren arabera, eta mugak dituela ezin baitie gizakiaren arazo guztiei konponbidea eman.
  - Ezagutza zientifiko eta giza pentsamenduaren beste modu batzuk bereizten ditu, eta badaki ezagutza zientifikoaren ezaugarrietako bat dela enpirikoki egiazta daitezkeen iragarpenak egin dituela.
  - Bere irizpideak ezartzen ditu garapen zientifiko-teknologikoak dakartzan arazoen aurrean erabakiak hartzeko.
6. Eguneroko bizitzan behagarriak diren higidurekin lotutako problema-egoerak ebaztea, haiek adierazteko magnitudeak, unitateak eta funtzio matematikoak erabiliz.
  - Higidura deskribatzeko erabiltzen diren magnitudeak eta haien unitate bereizgarriak zein diren adierazten du.
  - Magnitude bat eskalarra edo bektoriala den bereizten du eta magnitude bektorialaren ezaugarriak deskribatzen ditu.
  - Arrazoiak emanez, adierazten du higidura erlatiboa dela, eta erreferentzia-sistema bat eta bektoreak behar direla egoki deskribatzeko.
  - Higidura motak bereizten eta deskribatzen ditu.
  - Zenbait higidura motatan, ibilbidea eta posizio-bektoreak, desplazamendua eta abiadura adierazten ditu grafikoki, erreferentzia-sistema bat erabiliz.
  - Batez besteko abiadura eta aldiuneko abiadura bereizten ditu.
  - Higidura azeleratuetan, azelerazioa zer den azaltzen du.



- Higidura kurbatu guztietan azelerazio-bektore bat dagoela arrazoitzen du, eta haren balioa kalkulatu du higidura zirkular uniformeetan.
  - Tauletan eta grafikoetan, higidurak deskribatzen dituzten funtzio matematikoak adierazten eta interpretatzen ditu.
  - Higidura zuzenak eta higidura zirkularrak zehazten dituzten magnitudeen arteko erlazio matematikoak ondorioztatzen eta ongi adierazten ditu.
  - Oinarrizko magnitudeak eta magnitude deribatutakoak lotzen ditu, eta formula baten homogeneotasuna egiaztatzen du dimentsio-ekuazioen bidez.
  - Ibilgailuen balaztatze-denborak eta -distantziak zehazten ditu, eta emaitzetan oinarrituta, errepidean segurtasun-tarteari eustea zein garrantzitsua den arrazoitzen du.
  - Badaki zein garrantzitsua den zinetika, zientzia modernoaren sorreran lagundu baitzuen.
7. Indarrek higidura-aldaketak eragiten dituztela azaltzea, eta eguneroko bizitzan agerian jartzen diren indar nagusiak bereiztea.
- Indarra magnitudea gorputzen elkarrekintza dela eta gorputzen azelerazioaren eragile dela adierazten du.
  - Senari jarraituz indarra eta higidura lotuta daudelako ustezko ebidentziak zalantzan jartzen ditu, eta eguneroko problema-egoerak azaltzen ditu Newtonen printzipioei jarraituz.
  - Eguneroko bizitzan jarduten duten indarrak identifikatzen ditu, bai eta grabitate-indarra, indar elektrikoa, indar elastikoa, marruskadura-indarra eta fluidoek eragindako indarra.
  - Eguneroko bizitzarekin lotutako egoeretan parte hartzen duten indarrei buruzko eskemak eta ariketak egiten ditu.
  - Simulazio informatikoak erabiltzen ditu indarrak eta haien oreka aztertzeko.
  - Plano horizontalean zein inklinatuan higitzen ari den gorputz bati eragiten dioten indarrak identifikatu eta adierazten ditu, eta indar erresultantea eta azelerazioa kalkulatu ditu.
  - Newtonen lehen legea ondorioztatzen du bigarren legearen enuntziatutik.
  - Gorputzen arteko elkarrekintza gertatzen den egoeretan, akzio-indarrak eta erreakzio-indarrak adierazi eta interpretatzen ditu.
8. Fluidoekin lotutako naturako fenomenoak eta aplikazio teknologikoak interpretatzea, esperimentu soil batzuk eginez eta hidrostatikaren printzipioak oinarri hartuta.
- Indar baten aplikazio-azaleraren eta horren ondoriozko eraginaren arteko erlazioa agerian jartzen duten fenomenoak eta aplikazio praktikoak ikusi eta interpretatzen ditu.
  - Objektu erregular baten pisuak zenbait egoeretan egiten duen presioa kalkulatu du, eragiten duen azalera aldatzen den egoeretan, hain zuzen, eta emaitzak alderatu eta ondorioak ateratzen ditu.
  - Fluidoaren zenbat propietate (esaterako, presio atmosferikoaren eraginak) agerian jartzen duten laborategiko esperimentuak diseinatzen eta egiten ditu taldean.
  - Fluidoaren ezaugarrien aplikazio garrantzitsuak gizarte oso erabilgarri zaizkion teknologietan nola garatu diren aztertzen du. Esate baterako, barometroa eta itsasontziak.
  - Itxura guztien eta "hutsarekiko izuaren" aurka, atmosfera egon bazela ondorioztatzea ekarri zuen eztabaida historikoari buruzko txostenak egiten ditu.
  - Pascalaren printzipioan oinarritutako aplikazio praktikoak aztertzen ditu; esaterako, prentsa hidraulikoa, jasogailua, eta direkzio eta balazta hidraulikoak.

- Objektuen flotagarritasuna auresaten du, Arkimedesen printzipioaren adierazpen matematikoa erabiliz.
  - Esperimentu bidez edo aplikazio birtual interaktiboak erabiliz egiaztatzen du presio hidrostatiakoaren eta sakoneraren arteko erlazioa, zenbait fenomenotan: paradoxa hidrostatiakoa, Arkimedesen upela, eta ontzi komunikatuen printzipioa.
  - Presio atmosferikoari buruz dituen ezagutzak aplikatzen ditu fenomeno meteorologikoak deskribatzeko eta eguraldi-mapak interpretatzeko, eta badakizki meteorologiako termino eta ikur berezi batzuk.
9. Unibertsoko osagai diren objektuen arteko erakarpena, pisuaren erakarpen-indarra eta satellite artifizialen higidura interpretatzea, grabitazio unibertsalaren legea oinarri hartuta.
- Grabitazio unibertsalaren legearen ezarpenari eta haren protagonistei buruzko informazio historikoa bilatu, hautatu eta antolatzen du.
  - Txostenak egiten ditu grabitate unibertsala zela adierazten zuen legea ezartzeari buruz (zeruaren eta Lurraren arteko hesia hautsi eta unibertsoa unitate bakartzat hartzea eragin zuen).
  - Gorputzen pisua, eta planetek eta satelliteek eguzki-sisteman duten higidura azaltzen du, grabitazio unibertsalaren barnean sartuta, eta ondorioak ateratzen ditu kausa-ondorioa erlazioak erabiliz.
  - Grabitate-erakarpenaren indarra masa handi-handiko objektuekin soilik zergatik jartzen den agerian azaltzen du.
  - Grabitatearen azelerazioaren adierazpena lortzen du grabitazio unibertsalaren legean oinarrituta.
  - Azaltzen du grabitate-indarrek zergatik sorrarazten dituzten batzuetan erorketa askeko higidurak eta beste batzuetan higidura orbitalak.
  - Badaki satellite artifizialak oso erabilgarriak direla, haiek egitea ahalbidetzen duten ezagutza zientifikoekin lotzen ditu, eta sortzen duten espazio-zaborraren arazoa ere aipatzen du.
10. Eguneroko bizitzan gertatzen diren energia-eraldaketak azaltzea, energiaren kontserbazioaren printzipioa aplikatuz, eta jakitea lana, beroa eta uhinak energia-transferentzia motak direla.
- Lana, energia eta potentzia kontzeptuak definitzen ditu, eta haien arteko loturak azaltzen ditu.
  - Energia motak erlazionatzen ditu (eta, bereziki, zinetikoa eta energia potentzial grabitatorioa).
  - Energiaren kontserbazioaren legea aplikatzen du adibide erraz batzuetan, eta bero moduan zer energia disipatzen den zehazten du, marruskadura dela-eta energia mekanikoa murrizten den egoeretan.
  - Lana eta potentzia kontzeptuak erlazionatzen ditu problemak ebazteko, eta emaitzak nazioarteko sistemako unitateetan adierazten ditu, bai eta asko erabiltzen diren beste batzuetan ere: kaloriatan, KWh-tan, ZP-tan...
  - Beroa energia-transferentzia moduan interpretatzen du, haren eraginak adierazten ditu eta badaki sistema batek zer baldintzatan trukutzen duen energia bero moduan edo lan moduan.
  - Beroa gorputzean sortzen dituen ondorioekin lotzen du modu kualitatiboan zein kuantitatiboan: temperatura-aldaketa, egoera-aldaketak eta dilatazioa.
  - Esperimentu bidez, kalorimetro bat erabiliz, substantzien bero espezifikoak eta bero sorrak zehazten ditu, lortutako datu enpirikoetatik abiatuta beharrezkoak diren kalkuluak eginez.

- Makina termikoen garrantzia historikoa aintzat hartzen du, industria-iraultza ekarri baitzuten, eta gaur egun industrian eta garraioan duen garrantziaz ere jabetzen da.
- Eztanda-motorraren funtzionamenduaren oinarria azaltzen edo interpretatzen du.
- Badaki energiaren degradazioaren fenomenoak zer muga dakarren makina termikoetan energia erabilgarria lortzeko prozesuak optimizatzeko, eta zer erronka teknologiko dakarren makina termikoen errendimendua hobetzeak ikerketarako, berrikuntzarako eta enpresarako.
- Uhin-fenomenoak energia-transferentzia moduan interpretatzen ditu, bibrazio bat ingurune material jakin batean hedatuz.
- Badaki zer garrantzia duten uhin-fenomenoek komunikaziorako gaur egungo gizartean.

#### 11. Atomo-egitura deskribatzea, eredu atomiko nagusiak baliatuz.

- Ereduak materiaren egitura interpretatzeko beharrezkoak direla ulertzen du.
- Eskema grafiko sinpleak eta aplikazio birtual interaktiboak erabiltzen ditu, zenbait eredutan atomoak irudikatzeke.
- Historian zehar materiaren barne-barneko izaera interpretatzeko proposatutako eredu atomikoak alderatzen ditu, bai eta eredu horiek ezinbestean eboluzionatzea eragin zuten ebidentziak ere.
- Elementu baten konfigurazio elektronikoa idazten du, haren zenbaki atomikotik abiatuta.

#### 12. Taula periodikoko elementu kimiko garrantzitsuenen ezaugarriak identifikatzea, eta elementu bakoitzak beste elementu batzuekin elkarketak eratzean duen portaera kimikoarekin lotzea.

- Elementu batek taula periodikoan duen kokapena arrazoitzen du, haren konfigurazio elektronikotik abiatuta.
- Elementu kimiko baten egitura idazten du, haren balentziako elektroiak ondorioztatzen ditu eta haren portaera kimikoarekin lotzen ditu.
- Familiaka biltzen ditu elementu adierazgarriak eta trantsizio elementuak, IUPACen arabera.
- Metalak, ez-metalak, erdimetalak eta gas nobleak bereizten ditu, konfigurazio elektronikoen arabera.
- Badaki zer ekarpen egin zuten Elhuyar anaiek Wolframioaren aurkikuntzan.
- Taula periodikoko talde nagusiak elementuen egitura elektronikorekin eta sor dezaketen lotura motarekin lotzen ditu.
- Zortzikotearen araua eta Lewisen diagrama erabiltzen ditu.
- Konposatu baten formula baten azpiindizeek ematen duten informazioa interpretatzen du, molekula diren edo kristal-sareak diren kontuan hartuta.
- Substantzia baten propietateak modu teorikoan eta esperimentalean arrazoitzen ditu, lotura kimikoa nolakoa den kontuan hartuta.
- Badaki zer eragin duten molekula arteko indarrek substantzia interesgarrien agregazio-egoeran eta propietateetan.
- Substantzia puruen masa molekularra zehazten du, bai eta substantzia konposatuen konposizio ehundarra ere.
- Konposatu kimiko hirutarrak formulatu eta izendatzen ditu, IUPACen arauari jarraituz.

13. Arrazoiak emanez, konposatu organikoen ugaritasuna eta makromolekulek izaki bizidunetan duten garrantzia azaltzea, karbonoaren ezaugarriak oinarri hartuta.
- Konposatu organikoak identifikatzen ditu eguneroko bizitzan eta laborategian.
  - Hidrokarburo errazak identifikatzen eta adierazten ditu formulen bidez, eredu molekular fisikoekin edo ordenagailuz sortutakoekin lotzen ditu, eta badakizki haien aplikazio interesgarri batzuk.
  - Talde funtzionala eta familia organikoa identifikatzen ditu, alkoholen, aldehidoen, zetonen, azido karboxilikoekin, esterren eta aminen formulatik abiatuta, eta molekula interesgarrietan dauden zenbait talde funtzional bereizten ditu.
  - Badaki zer eginkizun duten makromolekulek izaki bizidunen eraketan.
  - XIX. mendearen lehen erdian, bitalismoa atzean utzita, lehen konposatu organikoen sintesia zein lorpen handia izan zen adierazten duten txostenak egiten ditu.
14. Erreakzio kimikoak eta energiarekin duten lotura azaltzea, eta zehaztea zer faktoreren arabera den prozesu kimikoen abiadura, aldaketa kimikoei buruzko lege batzuk aplikatuz eta kalkulu estekiometriko batzuk eginez.
- Erreakzio kimikoen mekanismoa ulertzen du eta masaren kontserbazioaren legea ondorioztatzen du, erreakzioan sortzen den berrantolaketa atomikoaren kontzeptutik abiatuta (talken teoria).
  - Badaki substantzia kantitatea funtsezko magnitudea dela eta mola dela haren unitatea nazioarteko unitate-sisteman, eta substantzia kantitatea, masa atomikoa edo molekularra eta Avogradoren zenbakia edo konstantea lotzen dituzten kalkuluak egiten ditu.
  - Kalkulu estekiometrikoak egiten ditu, dagokion ekuazio kimikoa doitu.
  - Erreakzio kimiko baten abiaduran eragiten duten faktoreak azaltzen ditu, eredu zinetiko-molekularrari eta talken teoriari jarraituz.
  - Zenbait faktorek erreakzio kimiko baten abiaduran duten eragina egiaztatzeko esperimenduak diseinatu eta egiten ditu taldean.
  - Prozesu kimikoetan energiarekin lotuta dauden alderdiak deskribatzen ditu eta eguneroko bizitzako egoerekin edo industriadako edo biologiadako garrantzitsuak diren egoerekin lotzen ditu.
  - Ekuazio termokimikoak interpretatzen ditu eta erreakzio endotermikoak eta exotermikoak bereizten ditu.
  - Azidoak eta baseak identifikatzen ditu, haien indarra neurtzen du adierazleekin eta/edo pH-metroaren bidez, eta Arrheniusen teoria erabiltzen du substantzia horien portaera kimikoa deskribatzeko.
  - Sintesi-, erreakzio- eta neutralizazio-erreakzioak gertatzen diren laborategiko esperimenduak egiten ditu, eta ikusitako fenomenoak interpretatzen ditu.
  - Azido sendo eta base sendo baten neutralizazio-bolumetria bat egiteko prozedura diseinatu eta deskribatzen du, esperimendua egiten du, eta lortutako emaitzak interpretatzen ditu.
  - Erreakzio-erreakzioetan karbono dioxidoa sortzen dela gas hori hautemanda frogatzen duen esperimendua diseinatu du, eta laborategian horretarako zer prozedurari jarraitu behar zaion deskribatzen du.

15. Kimika-industriak gizartearen ongizaterako duen garrantzia azaltzea, eta industria batzuek gizarte modernoaren garapenari egindako ekarpena aztertzea, ingurumen-arazoekin ere lotuz.

- Gizarte-intereseko prozesu industrial batzuen oinarriko ezaugarriak deskribatzen ditu; ongarriak eta botikak egiteko modua, esate baterako.
- Amoniakoaren eta azido sulfuriakoaren industria-sintesiaren erreakzioak deskribatzen ditu, bai eta substantzia horiek zertarako erabiltzen diren industria kimikoan.
- Euskal Herrian industria kimikoak duen garrantzia aztertzen du.
- Arrazoiak emanez adierazten du zein garrantzitsuak diren errekuntza-erreakzioak zentral termikoetan elektrizitatea sortzeko, eta automobilgintzan eta zelula-arnasketan.
- Garrantzia biologikoa eta industrialak duten neutralizazio-erreakzioen kasu konkrituak interpretatzen ditu.
- Munduko eta Euskal Herriko kutsadura kimikoaren arazoa deskribatzen du, zergatiak azaltzen ditu eta zenbait konponbide proposatzen ditu.
- Badaki garapen zientifiko-teknologikoak zer erantzukizun duen ingurumen-arazoan eta ezinbestean lagundu behar duela konponbideak ematen, zuhurtasun-printzipioa aintzat hartuta, betiere.