Fisika eta Kimikan sakontzen [Laugarren kurtsoa]

Sarrera

Azken mendeetan gizartean izandako aldaketak, neurri handian, zientziak eta zientzialarien lanak ekarritako aurrerapenei zor zaizkie, batez ere osasunarekin, ingurumenarekin eta garapen teknologikoarekin zerikusia duten arloetan.

Mundu gero eta teknologikoago honetan ez da irakurmena bakarrik garrantzia duena, herritarrek gaitasun zientifikoa ere behar baitute. Gaitasun zientifikoa garrantzitsua da gizarte modernoek ingurumen, medikuntza eta ekonomia arloetan dituzten arazoak eta bestelakoak ulertzeko. Izan ere, gaurko gizarteek izugarrizko mendekotasuna dute aurrerapen teknologiko eta zientifikoarekiko. Gainera, herrialde bateko ikaslerik onenek zientzia irakasgaietan lortzen duten errendimenduak eragina izan dezake herrialde horrek noizbait teknologia aurreratuen sektorean izanen duen lekua eta, oro har, nazioartean izanen duen lehiakortasuna erabakitzerakoan. Behar adinako gaitasun matematiko eta zientifikorik ez izateak, aldiz, pertsonen lanerako aukerak eta aukera ekonomikoak murriztu ditzake, baita gizartean bete-betean parte hartzeko ahalmena ere.

Fisika eta Kimika, jakintza zientifikoa osatzen duten gainerako adarrekin batera, gaur egun ezinbestekoak dira analfabeto funtzionala izan nahi ez duen gizarte batentzat, hainbat arrazoi tarteko:

– Fisika eta Kimika kultura orokorraren zati dira, kultura, hiztegiak dioen bezala, ezagutza zientifiko, historiko, literario eta artistikoen multzoa baita.
– Egungo garapen sozial, ekonomiko eta teknologikoa ulertzeko oinarriak ematen dizkigute. Garapen horri esker pertsonen bizitza gero eta luzeagoa eta hobea da.
– Aberastasun pertsonal nabarmena dakarte, espiritu kritikoa piztu eta hura garatzen laguntzen baitute.
– Gizarte balioak moldatzen dituzte, hain zuzen ere beren izaera sozialarengatik.

– Lan zientifikoaren nondik norakoak ulertzeko oinarriak ematen dituzte. Hala, ikasleak metodologia zientifikoa ezagutu eta praktikatzera bultzatzen dituzte.
– Pertsonei irizpideak ematen dizkiete gaurko gizarteko gai nagusietako asko ulertzeko: klima aldaketa, iraunkortasun energetikoa etab.
– Lan aterabide askoren oinarri dira, bai heziketa zikloak egiten dituztenentzat bai unibertsitate ikasketak egiten dituztenentzat.

Beraz, alfabetatze zientifikoa beharrezkoa da etorkizuneko herritarrei edota etorkizuneko zientzialariei prestakuntza ematen laguntzeko. Ikasle horiek gaurko munduan moldatzen jakin beharko dute eta zientziak beren bizitza pertsonal eta profesionaletan eta gure gizarteetan betetzen duen eginkizun garrantzitsuaz jabetu beharko dute. Etorkizuneko herritarrei prestakuntzak zientziarekin eta teknologiarekin zerikusia duten gaietan hausnartzea eta erabaki egokiak hartzea ahalbidetu behar die, haiei buruzko kontzientzia kritikoa garatzen laguntzeko, eta bai haien ahalmen eskerga bai haien mugak erakutsi behar dizkie. Alfabetatze zientifikoaren prozesuan, zientziaren kontzeptuak edo gertaera berariazkoak ezagutu eta ulertu ez ezik, zenbait prozedura ikasi behar dira eta zeregin zientifikoari dagozkion jarrerak garatu behar dira.

"Fisika eta Kimikan sakontzen" irakasgaiak ikasleei zientzia eta kultura prestakuntza nahikoa eskaintzen die XXI. mendeko munduan ongi moldatzeko. Gainera, behar duten oinarria ematen die Zientzia eta Teknologia modalitateko Batxilergoko berariazko irakasgaiak ikasteko.

Laugarren kurtsoko "Fisika eta Kimikan sakontzen" irakasgaiko I. multzoa, "Lan zientifikora hurbiltzea" izenekoa, komuna da, beste guztietan ere ematen baita. Lan zientifikoaren alderdi nabarmenetako batzuen ezagutzan eta aplikazioan sakontzea du xede. Eduki horiek testuinguruan integratu behar dira curriculumean zehar.

Prozedurazko edukiak, Fisikan eta Kimikan, barnean hartzen dituzte ikerketa zientifikoaren metodologiarekin zerikusia duten estrategiak, teknikak, trebetasunak eta abileziak. Prozedurazko eduki horiek gai bakoitzeko kontzeptuzko eta jarrerazko edukiekin batera ikasten dira. Prozedura horiek ikasteak honelako gaitasunak garatzea ahalbidetzen du: behatzea, deskribatzea, alderatzea, sailkatzea, hipotesiak egitea, aldagaiak kontrolatzea... Horiek bide ematen dute Fisikaren eta Kimikaren estrategia, teknika eta baliabide berariazkoak aplikatzeko, hala nola landa-lanak, behaketa eta saiakuntza lan praktikoak, elkarrizketa, fitxekin edo ikasketa-gidekin egiten diren lanak, laborategiko materiala neurketak edo ikerketa txikiak egiteko erabiltzea, etab. Jarrerazko edukiek barnean hartzen dituzte balioak, arauak eta jarrerak. Eduki horiek kontzeptu eta prozedurekin batera garatzen dira. Gogoetazalea, kritikoa, solidarioa, saiatua izaten ikasi behar da.

Hurrengo multzoetan, hain zuzen ere II. multzoan, "Indarrak mugimendu aldaketen eragile", eta III. multzoan, "Energia, lana eta beroa", mugimendua, indarrak eta energia aztertzen dira ikuspegi mekanikotik; multzo horiek erakusten dute nolako hastapen zaila izan zuen zientzia modernoak eta nola hautsi zuen "zentzu komunaren" araberako ikuskera sinplistekin. Eduki horiek ez dira formula eta kalkulu multzo batzuen aplikazio mekaniko soiltzat hartu behar. Aitzitik, errealitatea ahalik eta zehatzen deskribatu, ulertu eta aztertu behar da, erreferentea izan da-

din ikasleen helduaroan, eta aurreragoko ikasketetan edo kalean jasoko dituzten informazioak interpretatzen lagun diezaien. Mugimenduaren izaera erlatiboa ulertarazi behar da, eta gure inguruan gertatzen diren mugimenduen behaketa eta azterketa sustatu. Esanahi zientifikoaren eta lagunarteko hizkerako esanahiaren arteko aldea atzeman behar da.

Bestalde, IV. multzoan, "Atomoa eta aldaketa kimikoak" izenburukoan, sakonean aztertzen dira egitura atomikoa, lotura kimikoa eta kimika organikoa, materiaren antolaketa-maila hori funtsezkoa baita bizi prozesuetan, eta karbonoaren konposatuek bai izaki bizidunetan bai egunero erabiltzen ditugun materialetan duten garrantzia baloratzen da. Erreakzio kimikoen atalean, nabarmendu behar dira aldaketa fisikoaren eta kimikoaren arteko bereizketa, erreakzio kimikoaren eredu bat eta erreakzio kimikoen legeak, eta nola ulertu eta baloratu behar diren eguneroko zenbait erreakzio kimiko, osasunarekin, industriarekin eta ingurumenarekin zerikusia dutenak.

Curriculum honetan Fisika eta Kimika irakatsi eta ikasteko hautatu den ereduan ikasleen gaitasunak garatu nahi dira eta prestakuntza eman nahi zaie eskolan ikasitakoak eguneroko bizitzara eramateko, eguneroko gertaera eta fenomeno interesgarriak arakatzeko, arazoak analizatzeko, behatzeko eta informazio jakingarria bildu eta antolatzeko. Arazoen ikerketak pertsonaren oinarrizko gaitasunak bizkortuko ditu: irakurri eta ulertzea, gogoeta egitea, problemak identifikatzea, hipotesiak ematea, problema ebazteko lan plana egitea, emaitzak jasotzea eta ondorioen baliozkotasun-eremua egiaztatzea, etab. Problemen ebazpena zientzia fisiko-kimikoetako jardueraren ardatz nagusitzat hartuta, ikasleei erraz ulertaraziko zaie garrantzitsua dela zer egiten duten eta nola egiten duten pentsatzea.

Oinarrizko gaitasunak lortzeko ekarpena

Fisika eta Kimikako edukiak ikasten direnean ezinbesteko prestakuntza oinarrizkoa lortzen da aurrerapen zientifiko eta teknologikoek eragindako arazo lokal eta global larrien inguruko erabakiak hartzen parte hartzeko.

Fisika eta Kimikan Sakontzen irakasgaiak pentsamendu zientifikoarekin zerikusia duten trebetasun eta abileziak garatzen eta aplikatzen laguntzen du. Trebetasun horiek beharrezkoak dira mundu aldakor honetan jasotzen den informazioa interpretatzeko; munduan egiten diren aurrerapenek eragin erabakigarria dute pertsonen bizitzan, gizartean eta naturan. Irakasgai honen bidez ikasleek bizitzako arlo askotan (osasuna, kontsumoa, garapen zientifiko-teknologikoa etab.) ongi moldatzeko behar dituzten trebetasunak garatzen dituzte, eta, horrez gain, inguratzen dituen mundua interpretatzen ahal dute, jakintza zientifikoaren oinarrizko kontzeptu eta printzipioen aplikazioa dela medio.

Fisika eta Kimikan Sakontzen irakasgaiak matematikako gaitasuna lortzen laguntzen du eta agerian jartzen du matematikako ikasketen izaera funtzionala. Hizkuntza matematikoak mundu fisikoko fenomenoak kuantifikatzea ahalbidetzen du; izan ere, jakintza zientifikoaren izaerak hala eskaturik, magnitude adierazgarriak definitu behar dira, aldagaiak erlazionatu, definizio

operatiboak ezarri, lege kuantitatiboak eta unitate aldaketak formulatu, datu eta grafikoak interpretatu eta irudikatu, eta ondorioak atera behar dira. Baliabide matematiko horiek beharrezkoak dira gorputzen mugimendu motekin, energia trukeekin eta erreakzio kimikoekin zerikusia duten edukiei ekiteko.

Era berean, lan zientifikoak modu bereziak ditu informazioa bilatu, bildu, hautatu, landu eta aurkezteko eta, gainera, informazioa modu desberdinetan erabil daiteke: ahoz, zenbakiz, ikur edo grafikoen bidez. Horrekin guztiarekin zerikusia duten edukiak erantsiz gero, irakasgai horiek *informazioaren tratamendurako gaitasuna eta gaitasun digitala* garatzen laguntzen dute. Hala, gaitasun hori errazago lortuko da baldin eta ikasteko baliabide eraginkorrak (hala nola eskemak, mapa kontzeptualak, laborategiko txosten, interes zientifiko eta teknologikoko testu eta abarrekoen ekoizpena eta aurkezpena, etab.) erabiltzeko trebeziak hobetzen badira.

Beste alde batetik, Fisika eta Kimika lagungarriak dira, halaber, gaitasun digitalaren garapenean: informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabiltzen dira komunikatzeko, informazioa eskatzeko, informazioa gehitzeko, datuak lortu eta lantzeko, laborategira ezin ekarri diren fenomenoak simulatu eta bistaratzeko; adibidez, eredu atomikoak irudikatzen edo erreakzio kimikoak bistaratzen ahal dira. Baliabide erabilgarria da zientzia esperimentalen eremuan eta berari esker jarduera zientifikoaren ikuspegi eguneratua erakuts daiteke.

Gaitasun sozialari eta herritartasunari Fisikak eta Kimikak bi aldetatik egiten diote ekarpena. Lehenik, etorkizuneko gizarte demokratikoko herritarren alfabetatze zientifikoak erabaki arrazoituetan parte hartzen ahalbidetuko die, gizartean eztabaida eragiten duten intereseko arazoen aurrean. Bigarrenik, zientziaren aurrerapenerako funtsezkoak izan diren zenbait eztabaida nola sortu eta amaitu diren badakigu eta horrek laguntzen digu lehengo gizartearen bilakaera ulertzen eta oraingo gizartea aztertzen. Zientziaren historiak baditu zenbait itzalgune eta ez dira ahaztu behar; hala eta guztiz ere, zientziaren bitartez giza adimena askatu da eta giza eskubideak hedatu egin dira. Alfabetatze zientifikoa herritarren kulturaren oinarrizko dimentsioa da eta, era berean, zuhurtasun printzipioaren aplikazioa bermatzen du. Printzipio horren oinarrian gizartearen sentsibilizazioa dago, jendea gero eta kezkatuago baitago garapen zientifiko eta teknologikoak pertsonentzat edo ingurumenerako ekar ditzakeen arriskuen aurrean. Gainera, lan zientifikorako trebetasunak eta gaitasunak landu ahala, gaitasun horren garapenean funtsezkoak diren jarrerak eta balioak eskuratzen dira, hala nola zorroztasuna, objektibotasuna, kritikarako gaitasuna, zehaztasuna, lankidetza, errespetua etab.

Hizkuntzaren bidez komunikatzeko gaitasunari dagokionez, irakasgai honek gaitasuna lortzeko bi bide erabiltzen ditu. Alde batetik, fenomeno naturalen inguruko ideia eta informazioak landu eta transmititzerakoan, funtsean azalpena, deskripzioa eta arrazoitzea oinarri dituen diskurtsoa egiten da. Hala, Fisika eta Kimika ikastean kontzeptuen arteko loturak azaltzen dira, behaketa eta prozedura esperimentalak deskribatzen dira, ideia, hipotesi edo teoria kontrajarriak eztabaidatzen dira eta emaitza eta ondorioak jakinarazten dira. Hori guztia egiteko, termino zehatzak erabili behar dira, ideiak modu egokian lotu behar dira, eta emaitzak (laborategiko txostenak, biografia zientifikoak, problemen ebazpenak, azalpenak etab.) koherentziaz aurkeztu behar dira, ahoz zein idatziz.

Bestalde, Fisika eta Kimikako terminologiak esanahi bereziak ematen dizkie lagunarteko hizkuntzako terminoei, beharrezkoak baitira fenomeno naturalak aztertzeko. Terminologia hori ikasita, modu egokian komunikatzen ahal da giza esperientziaren zati guztiz garrantzitsu bat eta besteek hari buruz diotena ulertzen ahal da.

Historiak erakusten duenez, zientziaren aurrerapena eta bizi baldintzak hobetzeko zientziak egin duen ekarpena ikasten ikasteko gaitasunarekin zerikusia duten jarrerei zor zaizkie: ardurari, jarraikitasunari, ikasteko gogoari, eta akatsa ikasbidetzat hartzeari. *Ikasten ikasteko gaitasunaren* garapena jakintza zientifikoa eraikitzeko moduari lotuta dago. Metodologia zientifikoaren zenbait alderdik parekotasun handia dute norberaren ikasketa arautzeko gaitasunari lotutako trebetasunen multzoarekin. Hona trebetasun horietako batzuk: galderak egitea, zereginen sekuentzia ezartzea helburu bat lortzeko, lan metodoa zehaztea, elkarlana egiten denean zereginak banatzea, eta, azkenik, jarraitutako prozesuaren eraginkortasunaz jabetzea. Eskuratutako ezagutzak egoera antzekoei edo desberdinei aplikatzen zaizkienean lortzen da ikasten ikasteko gaitasuna.

Fisika eta Kimika irakasgaiak *autonomia eta ekimen pertsonala* garatzen laguntzen du. Gaitasun hori areagotu egiten da irizpidez horniturik aurre egiten zaienean arazo irekiei, zeinetan erabaki pertsonalak hartu behar baitira konponbidea bilatzeko. Espiritu kritikoa ere sustatzen da, historian zehar zientziaren aurrerabidea oztopatu izan duten dogmatismo eta aurreiritziak ezbaian jartzen direnean. Norberaren ekimena garatu egiten da zenbait egoeratan eragina duten faktoreak eta aurreikusten ahal diren ondorioak aztertzen direnean. Planteatzen diren problema zientifikoak modu desberdinetan eta estrategia pertsonal desberdinak erabiliz ebazten ahal dira. Lan zientifikoak berezko duen pentsamendua, hala, beste egoera batzuetara eraman daiteke, eta hori lagungarria da aipatu gaitasuna lortzeko.

Helburuak

Fisika eta Kimikan Sakontzen irakasgaiaren xedea honako gaitasunak garatzea izanen da:

1. Fisika eta Kimikako oinarrizko kontzeptuak eta estrategiak ulertu eta erabiltzea fenomeno naturalak zientifikoki interpretatzeko, baita ezagutza zientifiko eta teknologikoen aplikazioak eta osasunaren, ingurumenaren eta bizi kalitatearen gainean horiek duten eragina aztertu eta baloratzeko ere.
2. Problemak ebazteko orduan, Fisika eta Kimikako prozedurekin bat datozen estrategia koherenteak aplikatzea: planteatutako problema identifikatu eta aztertu, haren interesa eztabaidatu, hipotesiak eman, horiek erkatzeko jarduerak planifikatu eta egin, ebazpenerako estrategiak prestatu, emaitzak sistematizatu eta aztertu, ondorioak atera eta jakinarazi.
3. Mezu zientifikoak ulertu eta adieraztea eta, horretarako, ahozko eta idatzizko hizkuntza zuzen erabiltzea, diagramak, grafikoak, taulak, adierazpen matematikoak eta beste irudikapen-eredu batzuk interpretatzea, eta zientziaren eremuan beste pertsona batzuei arrazoibideak azaltzea.

4. Zientzia gaiei buruzko informazioa aukeratzea, hainbat iturri erabiliz, besteak beste informazioaren eta komunikazioaren teknologiak, eta informazio hori erabiltzea, beraren edukia baloratuz, interes zientifiko eta teknologikoko gaiei buruzko lanak oinarritu eta bideratzeko.
5. Gai zientifiko eta teknologikoak aztertzeko funtsezkoak diren jarrera kritikoak hartzea; Fisikarekin eta Kimikarekin zerikusia duten jarduerak planifikatzen eta egiten parte hartzea bakarka zein taldean, norberaren eta besteen ekarpenak baloratuz, ezarritako helburuen arabera.
6. Gizakiaren beharrak asetzeko eta tokian tokiko arazoen nahiz arazo orokorren inguruan erabakiak hartzen parte hartzeko orduan oinarrizko prestakuntza zientifikoak zenbateko garrantzia duen ulertzea.
7. Fisikak eta Kimikak teknologiarekin, gizartearekin eta ingurumenarekin dituzten loturak ezagutu eta baloratzea, eta egun gizadiak dituen arazo nagusiei eta irtenbideak bilatu beharrari arreta berezia jartzea, betiere zuhurtasun printzipioa kontuan hartuta, garapen iraunkorrerantz aurrera egiteko.
8. Jakintza zientifikoa etenik gabe osatzen eta berrikusten ari dela eta historian zehar unean uneko gizartearen ezaugarri eta beharrei loturik dagoela ohartzea, eta dogmatismoak gainditu izan dituzten eztabaida handiak aintzat hartzea.

Edukiak

Fisika eta Kimika ikasteko, ikasleek jarduera zientifikoaren oinarrizko estrategiak ezagutu behar dituzte eta estrategia horiek kontuan hartu behar dira eduki multzo guztietan. Besteak beste, honakoak dira: problemak planteatu eta haien interesa eztabaidatzea, hipotesi, estrategia eta saiakuntza-diseinuak egitea, emaitzak aztertu, interpretatu eta jakinaraztea; informazio zientifikoa bilatu eta aukeratzea, informazioaren eta komunikazioaren teknologiak eta beste iturri batzuk erabiliz; informazio zientifikoa interpretatzea eta informazio hori erabiltzea norberaren iritzia osatzeko, zehaztasunez mintzatzea eta erabakiak hartzea Fisikarekin eta Kimikarekin zerikusia duten arazoei buruz; Fisikak eta Kimikak teknologiarekin, gizartearekin eta ingurumenarekin dituzten loturak ezagutzea, egindako ikasketek izan ditzaketen aplikazioak eta ondorioak aintzat hartzea; laborategiko material, substantzia eta oinarrizko tresnak behar bezala erabiltzea eta bertako segurtasun arauak betetzea.

I. multzoa. *Lan zientifikora hurbiltzea*

– Metodo zientifikoaren atarian. Metodo zientifikoa: etapak. Txosten zientifikoa.
– Magnitudeen neurketa. Nazioarteko unitate sistema. Neurketa gutxi gorabeherakoa da. Sentikortasuna eta zehaztasuna. Zifra esanguratsuak. Notazio zientifikoa.
– Datuak taula eta grafikoetan aztertzea. Laborategiko lana.

II. multzoa. *Indarrak mugimendu aldaketen eragile*

– Mugimendua eta erreferentzia-sistema. Ibilbidea eta posizioa. Desplazamendua eta ibilitako espazioa. Abiadura eta azelerazioa. Mugimendua deskribatzeko behar diren magnitudeen izaera bektoriala. Azelerazioaren osagai intrintsekoak eta horiek abiadura aldaketekin duten erlazioa. Mugimendu zuzen uniformeki azeleratuaren azterketa. Mugimendu zuzen uniformeki azeleratuaren azterketa. Mugimendu zirkular uniformearen azterketa.

– Gorputzen arteko eraginak: indarrak. Indar motak. Norabide bereko indarren eta indar angeluarren konposizioa eta deskonposizioa. Dinamikaren legeak. Marruskadura-indarraren tratamendu kualitatiboa. Grabitazioa. Gorputzen pisua.

– Indarrak fluidoen barrenean. Presio hidrostatikoa eta atmosferikoa. Aplikazioak. Pascal eta indarraren biderkatzea. Arkimedesen printzipioa.

III. multzoa. *Energia, lana eta beroa*

– Lan kontzeptua. Unitateak. Lan mekanikoa. Potentzia kontzeptua. Unitateak.

– Energia mekanikoa. Energia trukea. Energiaren kontserbazioaren printzipioa.

– Beroa eta energiaren transferentzia. Beroak gorputzen gainean dituen ondorioak. Tenperatura. Eskalak eta termometroak.

IV. multzoa. *Atomoa eta aldaketa kimikoak*

– Egitura atomikoa. Zenbaki atomikoa eta masa atomikoa. Elementu kimikoen antolamendua. Lotura kimikoa, elementuek Sistema Periodikoan duten kokapena oinarri.

– Kimika ez-organikoko konposatu bitar eta hirutarren formulazioa eta nomenklatura IUPACen arauei jarraituz. Azido oxoazidoen eta horien gatz nagusien formulak eta izenak. Konposatu organiko sinpleenen formulazioa: hidrokarburoak, alkoholak, azido organikoak.

– Masa molekularra. Substantzia kantitatea, eta horren unitatea, mola.

– Erreakzio kimikoak: oinarrizko alderdiak. Erreakzio-beroa. Exotermia eta endotermia kontzeptuak. Oxidazio eta errekuntza erreakzioak. Azido/base erreakzioak: neutralizazioa. pH kontzeptua eta pH-aren adierazleak. Erlazio estekiometrikoak eta bolumetrikoak erreakzio kimikoetan.

Ebaluazio irizpideak

1. **Metodologia zientifikoaren oinarrizko elementuak zientziak ikasteko lanei aplikatzea.**

   Irizpide honen bidez jakin nahi da ea ikasleek, edukiak ikasten dituztenean, zientzialarien lanaren bereizgarri diren alderdietako batzuk garatzen ote dituzten, hala nola egoera arazotsuen planteamendua, hipotesien formulazioa, esperientzien diseinua eta horien emaitzen azterketa eta jakinarazpena.

2. **Oinarrizko algoritmo egokiak edo bestelako prozedurak erabiltzea problemak ebazteko eta unitate aldaketarako trebetasunak garatzea. Problema bat ebazteko egindako prozesua ahoz azaltzea.**

   Irizpide honen bidez baloratu nahi da ea ikasleak problemen enuntziatuak ulertzen dituen, hautatzeko gaitasuna duen eta ebatzi beharreko egoerari algoritmo egokia aplikatzen dion. Honakoak baloratuko zaizkio: problema ebazteko prozesuan erakusten duen heldutasuna, jarraitutako prozesua ahoz azaltzeko eta lortutako emaitza baloratzeko gai den, eta unitate egokiak erabiltzen dituen, honelako jarduerak ez daitezen mugatu erregela, eragiketa edo algoritmoen erabilera mekanikora.

3. **Txukuntasun, garbitasun, zehaztasun eta segurtasunez aritzea zientziak ikasteko lanetan, bai eta modu esperimentalean egiten diren gainerakoetan ere.**

   Irizpide honen bidez jakin nahi da ikasleek zenbateraino lortu dituzten Zientziaren jardunbidea ulertzeko eta gero eta hobeki jarduteko gaitasuna lortzen lagunduko dieten trebetasunak. Garrantzitsua da egiaztatzea ea beren saiakuntza-lanetan aparatuak, tresnak, substantziak eta energia iturriak erabiltzeko ezarritako arauak ezagutu eta betetzen dituzten, jarrera positiboa ote duten ikerketa lanari buruz, eta behar bezala erabiltzen dituzten laborategiko materialak eta oinarrizko tresnak, hala bakarka nola taldean.

4. **Informazio zientifikoa biltzea hainbat iturritatik, eta azalpenak egitea ahoz, idatziz edo irudien bidez, modu egokian, adierazpenaren zuzentasuna kontuan izanik eta zientzia esperimentalei dagokien lexikoa erabiliz.**

   Jakin nahi da ea ikasleek informazio zientifiko garrantzitsua bildu eta ateratzen duten hainbat iturritatik: dokumentuetatik, ahozko transmisioaren bidez, ikus-entzunezkoetatik, baliabide informatikoetatik eta abarrekoetatik. Egiaztatu nahi da ikasleek gorde eta interpretatu egiten dituztela bildutako datuak, horretarako taulak, eskemak, grafikoak, marrazkiak etab. erabiliz. Halaber, begiratu behar da ea ongi antolatzen eta erabiltzen duten bildutako informazioa, eztabaida eta azalpenetan parte hartuz, ea kontuan hartzen duten adierazpenaren zuzentasuna, eta Fisika eta Kimikako lexiko berezia erabiltzen duten, baita sinbologia zientifikoa eta Nazioarteko Sistemako magnitude eta unitateak ere.

5. **Mugimenduak deskribatzeko erabili behar diren magnitudeak ezagutzea, eta ezagutza horiek eguneroko bizitzako mugimenduei aplikatzea.**

   Egiaztatu behar da ikasleek posizio, abiadura eta azelerazio kontzeptuak ulertzen dituztela, mugimenduaren grafikoak egiten eta interpretatzen dakitela eta segurtasun tartea edo batez besteko abiadura bezalako esapideak ulertzen dituztela. Halaber, egiaztatuko da mugikarien mugimendu uniformearen edo aldakorraren gaineko problema interesgarriak ebazten dakitela eta mugimendua deskribatzeko magnitude nagusiak zehazteko gai direla.

6. **Mugimendu aldaketen eragile gisa indarrek duten zeregina identifikatzea, eguneroko bizitzan dauden indar nagusiak ezagutzea, eta kontzeptu horiek pausaguneko fluidoetan dauden indarrei aplikatzea.**

   Ebaluatu nahi da ea ikasleek badakiten elkarrekintza moduan interpretatzen objektuen gainean diharduten indarrak, eta ez gorputz isolatuen propietate moduan, eta ea indarrak mugimendu aldaketekin erlazionatzeko gai diren zentzu komunak kontrakoa agindu arren. Halaber, baloratu behar da ea badakiten identifikatzen eguneroko egoeretan diharduten indarrak, eta Newtonen legeak ulertzen dituzten eta beren inguruko dinamika-problemei aplikatzen dizkieten.

   Gainera, egiaztatu behar da ikasleek Pascalen eta Arkimedesen printzipioak beren aplikazio teknologikoekin erlazionatzen dituztela.

7. **Energiaren kontserbazioaren printzipioa eguneroko bizitzako energia-eraldaketak ulertzeko erabiltzea, eta lana eta beroa energia transferitzeko moduak direla jakitea. Energia iturrien lorpenari eta erabilerari lotutako arazoak aztertzea.**

   Irizpide honen bidez jakin nahi da ikasleek lan, bero eta energia kontzeptuei eta horien arteko harremanei buruz taxuzko ikusmoldea duten, eta gai ote diren energia era guztiak (batez ere, zinetikoa eta potentzial grabitatorioa) eta horien propietateak ulertzeko, eta zenbait problema errazetan energiaren kontserbazioaren legea aplikatzeko. Ebaluatu nahi da, gainera, ea badakiten oreka termikoko egoera zehazten, eta hainbat materialen artean zein erabili behar den erabakitzen, haien bero espezifikoa kontuan izanik.

8. **Elementu kimiko nagusien ezaugarriak identifikatzea, beste elementu batzuekin elkartzean izanen duten portaera kimikoa iragartzea eta horrela sortuko diren substantzia sinple eta konposatuen propietateak azaltzea.**

   Irizpide honen bidez egiaztatu nahi da ikasleek atomoetako elektroiak geruzetan banatzen dakitela, taula periodikoaren egitura justifikatzeko, eta zortzikotearen erregela aplikatzen dutela lotura ionikoaren, kobalentearen eta metalikoaren ereduak azaltzeko. Era berean gai izan behar dute eredu horien bidez kualitatiboki azaltzeko substantzien sailkapena, haien propietate fisiko nagusien arabera: urtze eta irakite tenperaturak, eroankortasun elektrikoa eta disolbagarritasuna uretan.

   Gainera, ebaluatu behar da ea ikasleek badakiten izendatzen eta formulatzen interesekoak diren substantzia ez-organiko sinpleak, IUPACen arauak erabiliz.

9. **Substantzia kantitatea zer den ulertzea, ekuazio kimikoak interpretatzea eta estekiometriako kalkuluak egitea.**

   Egiaztatu nahi da ikasleek behar bezala idazten eta doitzen dituztela prozesu kimiko sinpleen deskripzioetan eta enuntziatuetan agertzen diren ekuazio kimikoak. Ebaluatu behar da, orobat, ea gai diren mol kopurua erreakzioan diharduten erreaktiboen edo produktuen masarekin erlazionatzeko, ekuazio kimikoa aztertu eta gero.

Gainera, egiaztatu behar da ikasleek badakitela kalkulatzen erreakzio kimiko batean diharduten erreaktiboen eta produktuen masak, kontuan izanik masa kontserbatu egiten dela eta substantziak beti proportzio berean konbinatzen direla, eta kalkulu horiek aplikatzen dituztela intereseko zenbait prozesutan, zeinetan disoluzioek, erreaktibo soberakinek edo erreaktibo ez-puruek esku hartzen duten. Horrez gain, intereseko zenbait erreakzioren abiadura nola azkartu edo moteldu daitekeen deskribatu behar dute, eta disoluzioak azidoak edo basikoak diren jakin behar dute haien pH-aren arabera.

10. Konposatu organikoen ugaritasuna, makromolekulen eraketa eta makromolekulek bizidunentzat duten garrantzia justifikatzea.

Ebaluatu behar da ea ikasleek ulertzen duten karbono atomoak konbinazio aukera izugarriak dituela. Halaber, konposatu organiko sinpleen formula garatuak idazteko gai izan behar dute (hidrokarburoak, alkoholak, azido organikoak etab.). Egiaztatu behar da, gainera, ikasleek ulertzen dutela nola eratzen diren interes biologiko eta industrialeko makromolekulak.

11. Hidrokarburoen errekuntza-erreakzioen aplikazio energetikoak ezagutzea eta berotegi efektuaren gehikuntzan duten eragina kontuan hartzea.

Irizpide honen bidez ebaluatu nahi da ea ikasleek badakiten petrolioa eta gas naturala erregai fosilak direla eta ikatzarekin batera gaur egun gehien erabiltzen diren energia iturriak direla. Halaber, energia iturri horiek agortzen ari direla ba ote dakiten baloratuko da, eta haien errekuntzak ingurumenean sortzen dituen arazoez eta hauek saihesteko neurriak hartu beharraz jabeturik ote dauden.

Azkenik, baloratu nahi da ea badakiten erregai fosilekiko mendekotasun energetikoa dagoela eta, ondorioz, zaila dela berotegi efektuko gasen igorpenari buruzko nazioarteko akordioak betetzea.