Līdzfinansē Eiropas Savienība
2027 Nacionālais attīstības plāns
Izglītības un zinātnes ministrija
Valsts izglītības attīstības aģentūra
Projekts Nr. 4.2.2.4/1/25/I/001 "Atbalsts izglītības kvalitātes attīstībai"

Metodiskais atbalsta materiāls monitoringa darbā dabaszinātņu pratībā

6. klase

2026./2027. m.g.

Saturs

1. Metodiskā atbalsta materiāla mērķis un plānotais izmantošanas veids 3

2. Monitoringa vērtēšana un tās mērķis 3

3. Dabaszinātniskā pratība un tās vērtēšana 3

4. Monitoringa darba 2025./2026. mācību gadā dabaszinātņu pratībā 6. klasei rezultātu izvērtējums 5

5. Metodiskie principi mācot pratības dimensiju “Zinātniski skaidro parādību” 6

6. Vingrināšanās uzdevumi un metodiskie komentāri 7

7. Vingrināšanās uzdevumu vērtēšanas kritēriji un pases 13

1. Metodiskā atbalsta materiāla mērķis un plānotais izmantošanas veids

Metodiskā atbalsta materiāls izstrādāts, lai sniegtu metodisku un praktisku atbalstu pedagogiem 6. klases skolēnu dabaszinātņu pratības attīstīšanā, īpaši dimensijā "Zinātniski skaidro parādību", kas tiek vērtēta monitoringa darbā. Skolotāji varēs izmantot materiālā iekļautos uzdevumu paraugus, lai mācību procesā mērķtiecīgi attīstītu un nostiprinātu skolēnu dabaszinātņu pratības.

2. Monitoringa vērtēšana un tās mērķis

Monitoringa vērtēšana ir liela mēroga, sistemātisks un regulārs datu par skolēnu sniegumu ieguves process, kura galvenais uzdevums ir ilgākā laika posmā sekot līdzi skolēnu snieguma, izglītības kvalitātes un izglītības sistēmas attīstības tendencēm. Monitoringa vērtēšanas mērķis ir nodrošināt ticamus pierādījumus lēmumu pieņemšanai par izglītības politiku, resursu sadali, mācību satura un programmu pilnveidi, pedagogu profesionālās pilnveides vajadzībām, atbalsta pasākumiem skolām, kā arī izglītības sistēmas kopējo efektivitāti un taisnīgumu. Monitoringa vērtēšana parasti tiek īstenota noteiktos intervālos vai noteiktā izglītības posmā un var notikt valsts, pašvaldības, izglītības iestādes, programmas vai mācību jomas līmenī. Monitoringa vērtēšanā iegūtie dati ļauj salīdzināt un ilgtermiņā novērtēt kādā mērā skolēni ir apguvuši monitoringa darbā ietvertos standartā noteiktos sasniedzamos rezultātu, kā arī identificēt izglītības sistēmas progresu, nevienlīdzības riskus un jomas, kurās nepieciešami mērķtiecīgi mācību procesa uzlabojumi. Skolēnu snieguma dati ir viens no informācijas avotiem izglītības sistēmas kvalitātes, efektivitātes un taisnīguma izvērtēšanai. Plašākiem secinājumiem nepieciešami arī citi dati, piemēram, par skolēnu izcelsmi, mācību apstākļiem un pieejamo atbalstu.

3. Dabaszinātniskā pratība un tās vērtēšana

Dabaszinātņu pratība ietver skolēna prasmes atpazīt, piedāvāt un izvērtēt skaidrojumus noteiktām dabas parādībām un procesiem, izmantot pētnieciskās prasmes problēmu risināšanā un pētījumu veikšanā, izvērtējot riskus un ievērojot drošības nosacījumus, analizēt un izvērtēt datus, izteikt viedokli un argumentus dažādos veidos un izdarīt secinājumus, balstoties uz iegūtajiem datiem, rīkoties atbildīgi savas un citu veselības veicināšanā, vides kvalitātes saglabāšanā un dabas resursu ilgtspējīgā izmantošanā.

Monitoringa darbu saturu raksturo trīs kategorijās:

1. satura modulis;
2. dabaszinātņu pratības dimensija[1];
3. izziņas darbības līmenis.

Katru monitoringa darba testelementu raksturo noteikts satura modulis, dabaszinātņu pratības dimensija un izziņas darbības līmenis, kas norāda, par ko ir uzdevums. Testelements ir uzdevums vai uzdevuma daļa, kas veidota, lai atbilstoši kritērijiem vērtētu kādu konkrētu snieguma aspektu. Monitoringa darba saturs sadalīts četros satura moduļos un trīs pratības dimensijās.

1. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars monitoringa darbos

Satura modulis	Īpatsvars (%)
Enerģija, kustība, spēki un mijiedarbība	25 ± 5
Vielas, to īpašības un pārvērtības	15 ± 5
Dzīvās dabas sistēmas, to uzbūve, funkcijas un mijiedarbība	35 ± 5
Zemes sistēmas un to mijiedarbība	25 ± 5

2. tabula. Dabaszinātņu pratības dimensijas un to īpatsvars monitoringa darbos

Dabaszinātņu pratības dimensija	Īpatsvars (%)
Zinātniski skaidro parādību.	40 ± 5
Zinātniski interpretē datus un pierādījumus.	30 ± 5
Izvērtē un veic pētniecisko darbību.	30 ± 5

Testelementa izziņas darbības līmeņa noteikšanai monitoringa darbos tiek izmantota SOLO (angl. *Structure of Observed Learning Outcomes*) taksonomija. SOLO taksonomija ļauj raksturot skolēna domāšanas kompleksumu un atšķirt virspusēju un dziļu izpratni, analizējot testelementa nosacījumus un skolēna atbildi.

[1] Dimensija ir skaidri nodalāma kritēriju kopa, kas raksturo kādu kompleksa snieguma (piem., pratības) aspektu.

3. tabula. Izziņas darbības līmeņu īpatsvars monitoringa darbos

Izziņas darbības līmenis	Līmeņa apraksts	Īpatsvars (%)
I	Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķu ideju.	20 ± 5
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās, izmantojot vairākas idejas.	50 ± 5
III un IV	Pārnes, vispārina un izmanto apgūto jaunā kontekstā vai situācijā, izmantojot vairākas savstarpēji saistītas idejas.	30 ± 5

4. Monitoringa darba 2025./2026. mācību gadā dabaszinātņu pratībā 6. klasei rezultātu izvērtējums

2025./2026. mācību gada 6. klases dabaszinātņu monitoringa darba rezultātu sadalījums rāda, ka 52,9 % skolēnu ietilpst vidējo rezultātu grupā, 22,6 % zemo rezultātu grupā, bet 24,5 % augsto rezultātu grupā. Pratības dimensijā "Zinātniski skaidro parādību" skolēnu vidējais rezultāts ir 34,8 %. Tas liecina, ka daļai skolēnu nepieciešams mērķtiecīgs atbalsts, lai viņi spētu ne tikai aprakstīt novēroto vai nosaukt atsevišķus faktus, bet arī izprast parādības norisi, lietot apgūtos dabaszinātņu jēdzienus un terminus, noteikt cēloņu un seku saistību un veidot pamatotu skaidrojumu. Īpaši zems sniegums vērojams III izziņas darbības līmeņa uzdevumos, kuros vidējais izpildes rezultāts ir 13,5 %. Tas norāda uz grūtībām izmantot zināšanas sarežģītākās un mazāk pazīstamās situācijās, sasaistīt vairākus informācijas elementus un patstāvīgi veidot skaidrojumu. Pratības dimensija "Zinātniski skaidro parādību" atbalsta materiāla izstrādei izvēlēta, jo 6. klasē arvien nozīmīgāka kļūst skolēna spēja ne tikai aprakstīt novēroto, bet arī demonstrēt izpratni par procesu vai parādību, balstoties uz zinātniskiem faktiem, idejām un likumsakarībām. Atbilstoši pamatizglītības standartā 12.1.1 un 12.1.2. noteiktajiem sasniedzamajiem rezultātiem 6. klasē skolēns skaidro procesus un parādības, izmantojot datus no vairākiem avotiem un lietojot zinātniskus terminus, kā arī veido apgalvojumu, vispārinot un izvērtējot faktus un atsaucoties uz eksperimentu un novērojumu datu ticamību un kvalitāti.

Tādēļ šajā posmā būtiski virzīt skolēnu uz pamatota zinātniskā skaidrojuma veidošanu, kurā savstarpēji saistīti trīs elementi: apgalvojums, pierādījumi un pamatojums. Skolēns formulē apgalvojumu par procesu vai parādību, izvēlas tam atbilstošus datus, faktus vai novērojumus kā pierādījumus un izmanto dabaszinātņu

jēdzienus un likumsakarības, lai izskaidrotu, kā šie pierādījumi pamato apgalvojumu. Vienlaikus viņš mācās izvērtēt, cik ticami un kvalitatīvi ir izmantotie dati, piemēram, ņemot vērā mērījumu skaitu un precizitāti, novērojumu biežumu un to fiksēšanas veidu. Skaidrojuma veidošanā skolēns atbilstoši uzdevumam izmanto dotos vai paša iegūtos datus un apgūtās dabaszinātņu zināšanas; ne katrā uzdevumā nepieciešams atsevišķi norādīt novērojumu vai mērījumu datus.

Dabaszinātniskās pratības attīstīšana ir cieši saistīta ar tekstpratību un rēķinpratību. Tādēļ mācību procesā nozīmīgi izmantot dažādus informācijas avotus: tekstus, attēlus, tabulas, diagrammas, mērījumu rezultātus un skaitlisku informāciju, rosinot skolēnus informāciju lasīt, salīdzināt, interpretēt un izmantot sava skaidrojuma pamatošanai.

Sistemātiski attīstot prasmi veidot pamatotu zinātnisku skaidrojumu, skolēns pakāpeniski mācās izmantot vairākus savstarpēji saistītus dabaszinātņu jēdzienus, atlasīt būtiskus pierādījumus un veidot loģisku, datos balstītu pamatojumu. Tas veido nozīmīgu pamatu turpmākai bioloģijas, fizikas, ķīmijas un ģeogrāfijas apguvei, kur skolēnam arvien biežāk būs jāspēj ne tikai nosaukt vai aprakstīt parādību, bet arī argumentēti izskaidrot tās norisi.

5. Metodiskie principi mācot pratības dimensiju “Zinātniski skaidro parādību”

Skolēns prasmi zinātniski skaidrot parādību attīsta ikvienā mācību situācijā, kurā viņam jādomā par to, kāpēc un kā kaut kas notiek, kādi ir parādības cēloņi un sekas, kā arī kas mainītos, ja apstākļi būtu citādi. Šādu mācību aktivitāti var atpazīt pēc tā, ka skolēnam nepietiek tikai nosaukt objektu, aprakstīt redzēto vai izvēlēties atbildi. Viņam jālieto iepriekš apgūtās zināšanas, jāsaista tās ar konkrēto situāciju un jāveido pamatots skaidrojums.

Monitoringa darba rezultāti norāda uz nepieciešamību pilnveidot skolēna prasmi patstāvīgi sasaistīt vairākus informācijas elementus un lietot zināšanas sarežģītākā situācijā. Tādēļ mācību procesā būtiski regulāri piedāvāt uzdevumus, kuros skolēns lieto apgūtos dabaszinātņu terminus un jēdzienus, saskata sakarības un ar tiem pamato savu skaidrojumu.

Skaidrojums ne vienmēr jāsniedz rakstiski. Skolēns savu izpratni var parādīt, skaidrojot mutiski, diskutējot pārī vai grupā, veidojot shēmu, domu karti, zīmējumu vai modeli, papildinot procesa secību, savietojot cēloņus ar sekām, salīdzinot divas situācijas vai demonstrējot parādības norisi. Skolēnam var piedāvāt arī izvēlēties piemērotāko no vairākiem skaidrojumiem un pamatot savu izvēli, komentēt attēlu, diagrammu, tabulu vai eksperimenta rezultātus, kā arī sagatavot īsu audio vai video skaidrojumu. Neatkarīgi no

uzdevuma formas būtiski ir vērtēt, vai skolēns izmantojot atbilstošus dabaszinātņu jēdzienus un sakarības, izskaidro, kā un kāpēc aplūkotā parādība vai process norisinās. Uzdevumu iespējams papildināt ar jautājumiem: “Kāpēc tā notiek? Kā tu to vari izskaidrot? Kuri jēdzieni palīdz to pamatot? Kas par to liecina? Kas mainītos, ja…? Kā šie procesi ir savstarpēji saistīti?”

Sākotnēji pedagogs var palīdzēt skolēnam veidot skaidrojumu pa soļiem: formulēt apgalvojumu, atlasīt atbilstošu informāciju un, izmantojot dabaszinātņu jēdzienus un sakarības, izskaidrot parādības norisi un pamatot apgalvojumu. Var izmantot atbalsta jautājumus, atslēgvārdus, jēdzienu sarakstu, nepabeigtus teikumus vai skaidrojuma struktūru “apgalvojums–pierādījums–pamatojums”. Skolēna prasmei pilnveidojoties, atbalsts pakāpeniski samazināms, rosinot viņu arvien patstāvīgāk izvēlēties nepieciešamos jēdzienus, veidot secīgu skaidrojumu un izvērtēt, vai tajā saprotami izskaidrota parādības norise un pamatots izteiktais apgalvojums. Šādi skolēns sagatavojas turpmākai bioloģijas, fizikas, ķīmijas un ģeogrāfijas apguvei, kur prasme skaidrot procesus un parādības kļūst arvien nozīmīgāka.

6. Vingrināšanās uzdevumi un metodiskie komentāri

1. uzdevums. Skaidro, kāpēc ziemā apledojušus gājēju celiņus kaisa ar smiltīm!

Metodiskais komentārs

Uzdevums paredzēts, lai skolēns skaidrotu ikdienā novērojamu parādību, izmantojot jēdzienu “berzes spēks", un sasaistītu virsmas īpašības ar kustības izmaiņām. Pirms uzdevuma izpildes ieteicams aktualizēt skolēnu pieredzi, salīdzinot pārvietošanos pa dažādām virsmām, piemēram, sausu un apledojušu ietvi, vai piedāvājot prognozēt, pa kuru no dažādām virsmām vienu un to pašu priekšmetu būtu vieglāk slidināt. Svarīgi, lai skolēns neaprobežotos ar ikdienas valodas formulējumu “smiltis kaisa, lai nebūtu slidens”, bet skaidrojumā izmantotu apgūto dabaszinātņu jēdzienu, sasaistot berzes palielināšanos ar apavu slīdēšanas samazināšanos.

Lai skolēni labāk izprastu berzes spēka ietekmi uz kustību, var veikt eksperimentu, kurā ar dinamometru mēra spēku, kas nepieciešams viena un tā paša priekšmeta vienmērīgai horizontālai vilkšanai pa dažādām virsmām, pārējos apstākļus saglabājot nemainīgus. Iegūtie mērījumu dati ļauj veidot skaidrojumu, kurā skolēns formulē apgalvojumu, izmanto eksperimentā iegūtos pierādījumus un sniedz pamatojumu, sasaistot tos ar berzes spēku. Skolotājs var izmantot atbalsta jautājumus: “Kas mainījās? Kas par to liecina mērījumu datos? Kā virsmas īpašības ietekmēja priekšmeta vilkšanai nepieciešamo spēku? Kāds spēks kavē priekšmeta slīdēšanu pa virsmu? Kā tas izskaidro smilšu kaisīšanu uz apledojuša celiņa?"

2. uzdevums. Divās glāzēs, kurās bija vienāds ūdens tilpums, katrā tika izšķīdināta viena tējkarote cukura. Abās glāzēs izmantoja vienādu cukuru un maisīja vienādi. Dati tika apkopoti tabulā.

	Ūdens temperatūra, °C	Cukura izšķīšanas laiks, s
1. glāze	10	60
2. glāze	60	20

2.1. Nosaki, kurā glāzē cukurs izšķīda ātrāk, izmantojot tabulas datus!
2.2. Skaidro, kāpēc cukura izšķīšanas laiks abās glāzēs atšķirās!

Metodiskais komentārs

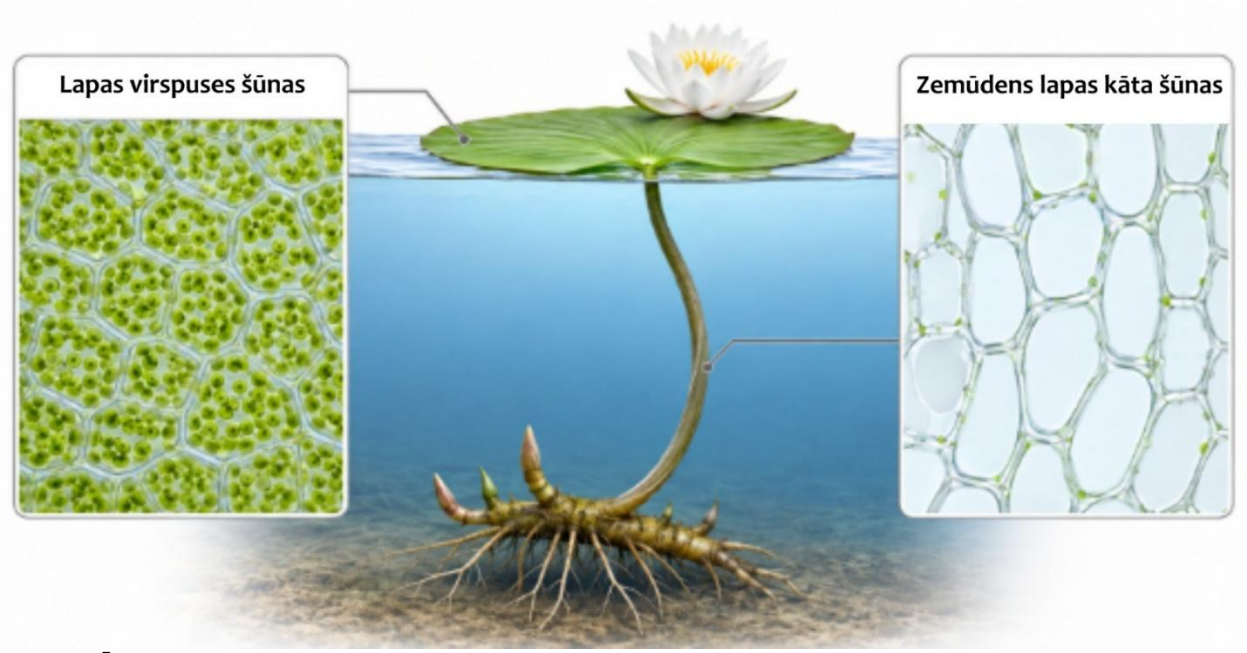
Uzdevums attīsta prasmi skaidrot šķīšanas procesu, izmantojot zināšanas par vielu daļiņu kustību un eksperimentā iegūtus datus un atbilstošus dabaszinātņu jēdzienus. Pirms uzdevuma izpildes ieteicams noskaidrot skolēnu sākotnējos priekšstatus, jautājot: "Kādā ūdenī — siltā vai aukstā — cukurs izšķīdīs ātrāk un kāpēc?" Skolēnu atbildes ļauj konstatēt arī iespējamu kļūdainu priekšstatu, ka cukurs siltā ūdenī izkūst, nevis izšķīst.

Analizējot tabulas datus, 2.1. uzdevumā skolēnam vispirms jāformulē datos balstīts apgalvojums: 60 °C ūdenī cukurs izšķīda ātrāk nekā 10 °C ūdenī. Būtiski rosināt skolēnu izmantot skaitliskos datus kā pierādījumu, piemēram: 60 °C ūdenī cukurs izšķīda 20 sekundēs, bet 10 °C ūdenī — 60 sekundēs. Pēc datu salīdzināšanas 2.2. uzdevumā skolēns mācās skaidrot iegūto rezultātu, izmantojot apgūtos jēdzienus šķīdinātājs, izšķīdusī viela, šķīdums un zināšanas par daļiņu kustības saistību ar temperatūru, bet apgūstot prasmi, to sākotnēji var nevērtēt.

Lai skolēns izmantotu apgūto citā situācijā, var piedāvāt skaidrot, kāpēc arī kāda cita šķīstoša viela parasti ātrāk izšķīst siltā nekā aukstā ūdenī. Tādējādi skolēns eksperimentā saskatīto likumsakarību izmanto, lai skaidrotu citu līdzīgu situāciju.

Skolēni klasē, vienādi maisot, izšķīdina vienādu masu cukura vai vienāda lieluma cukura graudiņus siltā un aukstā ūdenī. Abos paraugos izmanto vienādu ūdens tilpumu. Skolotājs var demonstrēt, kā vienāda masa cietas, krāsainas, ūdenī šķīstošas vielas karstā ūdenī izšķīst ātrāk nekā aukstā ūdenī. Klasē raisa diskusiju par to, ka, paaugstinoties ūdens temperatūrai, ūdens daļiņas kustas ātrāk un biežāk mijiedarbojas ar šķīdināmās vielas — cukura vai citas vielas —daļiņām, tāpēc viela ātrāk izšķīst un izkliedējas šķīdumā. Jāatzīmē, ka skolēni zina, ka vielas sastāv no sīkām daļiņām.

3. uzdevums. Aplūko ūdensrozes attēlu un izpildi uzdevumus!



1. attēls. Ūdensrozes shematisks attēls

3.1. Skaidro, kāpēc ūdensrozes lapas zaļajās šūnās ir hloroplasti, bet gruntī esošās saknes šūnās to parasti nav!

3.2. Salīdzini attēlā redzamās lapas un lapas kāta šūnas!

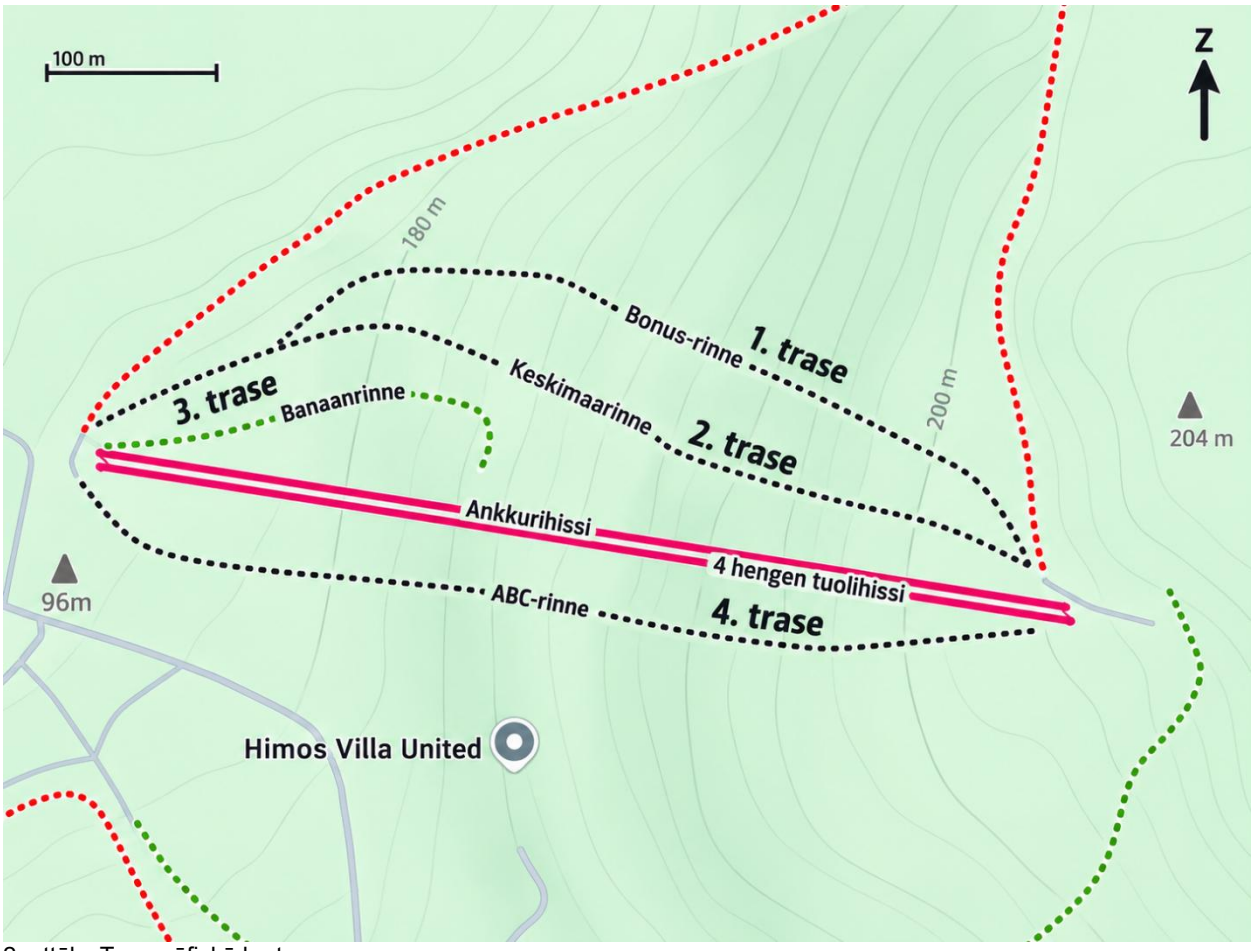
Metodiskais komentārs

Uzdevums attīsta skolēna prasmi skaidrot saistību starp šūnas uzbūvi, orgāna funkciju un vides apstākļiem, pārejot no atsevišķu pazīmju aprakstīšanas uz cēloņsakarību skaidrošanu. Uzdevuma sākumā skolēnam var piedāvāt salīdzināt lapas un lapas kāta šūnu attēlus un vispirms tikai nosaukt saskatāmās atšķirības. Šajā posmā skolēns konstatē faktu — lapas šūnās redzami hloroplasti, bet tipiskās lapas kāta šūnās to nav.

Nākamajā posmā skolotājs virza skolēnu no apraksta uz skaidrojumu, jautājot: “Kāda ir hloroplastu funkcija? Kādi apstākļi nepieciešami fotosintēzei? Kā atšķiras apstākļi, kuros atrodas lapas un saknes? Kā tas saistīts ar šo orgānu funkcijām?” Būtiski, lai skolēns skaidrojumā sasaistītu vairākus jēdzienus, nevis sniegtu tikai vienu faktu, piemēram, ka saknes atrodas zem zemes. Pilnīgā skaidrojumā skolēns sasaista gaismas pieejamību, hloroplastu klātbūtni un fotosintēzes norisi.

3.2. uzdevumā skolēns iepriekš apgūto izmanto jaunā situācijā, skaidrojot hloroplastu skaita atšķirības ūdensauga daļās. Veicot šo uzdevumu, skolotājam ieteicams sniegt mazāk uzvedinošu jautājumu, lai skolēns pats izvēlētos skaidrojumam nepieciešamos jēdzienus un sasaistītu tos savā starpā.

4. uzdevums. Izpēti attēlu ar slēpošanas kalna reljefu Somijā!



2. attēls. Topogrāfiskā karte

4.1. Nosaki, kāds ir kalna absolūtais augstums!
4.2. Nosaki augstuma starpību starp divām blakus esošām horizontālēm!
4.3. Nosaki, kura trase ir lēzenākā, izmantojot horizontāļu izvietojumu, pamato izvēli.
4.4. Skaidro, kāpēc šajā trasē slēpotāja ātrums varētu palielināties lēnāk! Pieņem, ka pārējie slīdēšanas apstākļi ir vienādi.

Metodiskais komentārs

Uzdevums attīsta prasmi izmantot topogrāfiskajā kartē sniegto informāciju, lai skaidrotu reljefa ietekmi uz pārvietošanās maršruta izvēli un kustību. Lai pamatotu trases izvēli, skolēnam jāsasaista topogrāfiskajā kartē redzamais horizontāļu izvietojums ar zināšanām par nogāzes stāvumu un tā ietekmi uz kustības ātruma izmaiņām.

Pirms skaidrojuma veidošanas svarīgi pārliecināties, vai skolēns prot nolasīt kartes informāciju — noteikt absolūto augstumu un horizontāļu augstuma starpību, kā arī saprot, ko par reljefu liecina attālums starp horizontālēm.

Veidojot skaidrojumu, skolēnam jāformulē apgalvojums par izvēlēto trasi un tas jāpamato ar kartes informāciju. Piemēram, izvēlētās trases nobraukšanas virzienā attālumi starp horizontālēm ir lielāki nekā stāvākajos pārējo trašu posmos. Tas liecina par

lēzenāku nogāzi, un, pārējiem slīdēšanas apstākļiem esot vienādiem, slēpotāja ātrums varētu palielināties lēnāk. Būtiski, lai skolēna pamatojums nebalstītos tikai uz vizuālu iespaidu, piemēram, "trase izskatās īsāka", bet uz topogrāfiskajā kartē nolasāmu informāciju.

5. uzdevums. Trīs skolēni sarunājās par to, kas ir atjaunīgie resursi. Anna teica, ka atjaunīgie resursi ir mežs, vēja enerģija un nafta. Pēteris nosauca saules un vēja enerģiju un dzelzs rūdu. Savukārt Jānis teica, ka atjaunīgi resursi ir saules enerģija un vēja enerģija.

5.1. Uzraksti, kura skolēna atbilde ir pareiza, un pamato, kāpēc!
5.2. Precizē abu pārējo skolēnu atbildes! Norādi, kuri resursi kļūdaini nosaukti par atjaunīgiem, un pamato, pie kuras resursu grupas tie pieder!

Metodiskais komentārs
Uzdevums attīsta prasmi ne tikai klasificēt dabas resursus, bet arī izvērtēt citu izteiktos apgalvojumus un pamatot, kāpēc tie ir pareizi vai kļūdaini. Tas ir nozīmīgi zinātniskās skaidrošanas prasmes attīstīšanai, jo skolēnam nepietiek nosaukt resursu grupu, viņam jāizmanto zināšanas par resursu grupēšanas pazīmēm, lai pamatotu savu izvēli.

Pirms uzdevuma izpildes ieteicams aktualizēt jēdzienus "atjaunīgs resurss" un "neatjaunīgs resurss". Skolotājs var lūgt skolēniem formulēt pazīmi, pēc kuras iespējams noteikt, kurai grupai resurss pieder, ņemot vērā tā atjaunošanās iespējas un ilgumu vai dabas procesus, kas nodrošina tā pieejamību**.** Tas palīdz skolēnam nevis iegaumēt atsevišķus piemērus, bet saprast pazīmes, pēc kurām dabas resursus iedala grupās.

Īpaša uzmanība pievēršama pamatojumam. Atbilde "Jānim ir taisnība" demonstrē tikai atbildes izvēli. Lai atbilde būtu pamatota, skolēnam jāpaskaidro, kāpēc konkrētais resurss pieder izvēlētajai grupai, izmantojot resursu grupēšanas pazīmes. Lai pārbaudītu, vai skolēns izpratis resursu grupēšanas principu, var piedāvāt citus dabas resursu piemērus un lūgt tos iedalīt grupās, pamatojot savu izvēli.

6. uzdevums. Pusdienlaikā skolēni novēroja, ka koku ēnas uz zemes ir īsas, bet vakarā tās kļūst garas. Skaidro, kāpēc ēnas garums atšķiras dažādos dienas laikos!

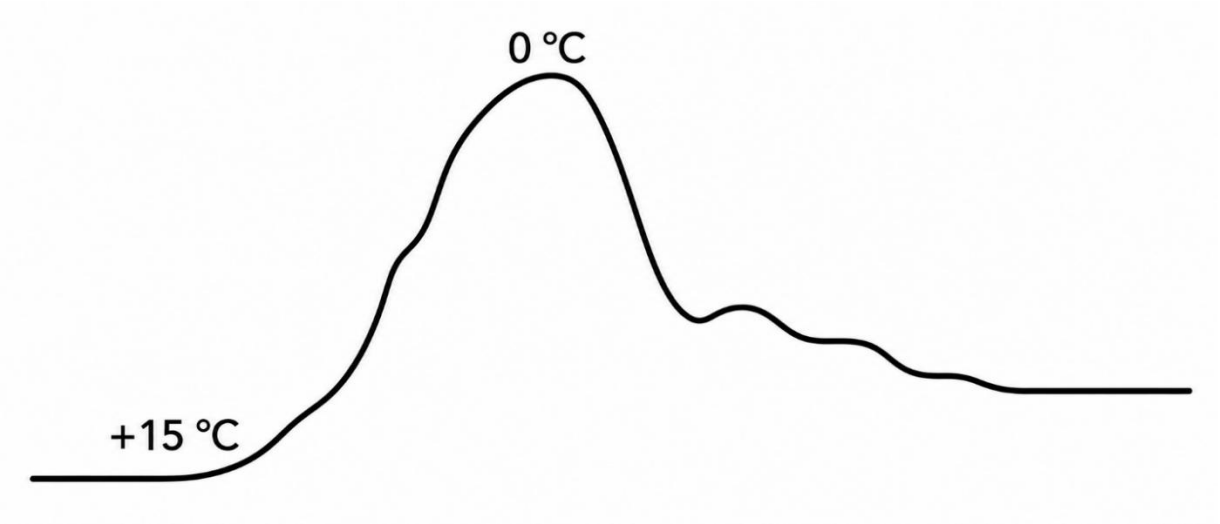
Metodiskais komentārs
Uzdevums palīdz skolēnam skaidrot, kāpēc dienas laikā mainās priekšmeta ēnas garums, sasaistot to ar Saules augstumu virs horizonta un gaismas staru krišanas virzienu. Skolēniem bieži ir viegli aprakstīt novērojumu — pusdienlaikā ēna ir īsāka, vakarā garāka, taču zinātniskās skaidrošanas prasme izpaužas spējā pamatot, kāpēc ēnas garums mainās.

Skaidrojuma veidošanai var izmantot modeli — ar lukturīti apgaismo uz horizontālas virsmas vertikāli nostiprinātu priekšmetu, mainot apgaismojuma virzienu un novērojot ēnas garumu. Skolēnu ieteicams rosināt vispirms aprakstīt novēroto, pēc tam izmantot modelī iegūtos novērojumus kā pierādījumu un visbeidzot skaidrot ēnas garuma maiņu ar zināšanām par gaismas izplatīšanos taisnā virzienā.

Skaidrojumā sasaista Zemes griešanos ap savu asi ar Saules novietojuma maiņu debesīs — kad Saule ir augstāk virs horizonta, stari krīt stāvāk un ēna ir īsāka; kad Saule ir zemāk, stari krīt slīpāk un ēna ir garāka.

Lai skolēns izmantotu apgūto arī ārpus dotā uzdevuma, var piedāvāt prognozēt, kā vienas dienas laikā mainīsies viena un tā paša objekta ēnas garums un virziens, un pēc tam savu prognozi pārbaudīt, veicot novērojumus skolas pagalmā. Tas ļauj skaidrojumu balstīt pašu iegūtos datos un sasaistīt modeli ar dabā novērojamu parādību.

7.uzdevums. Tūristu grupa devās ekskursijā ar mērķi uzkāpt kalnā. Grupas gids pirms iziešanas rekomendēja paņemt līdzi siltākas drēbes, jo kalna virsotnē gaidāma zemāka gaisa temperatūra nekā kalna pakājē. Pamato gida ieteikumu, izmantojot attēlā dotos datus un zināšanas!



3. attēls. Temperatūras izmaiņas kalnā

Metodiskais komentārs

Uzdevums attīsta prasmi izmantot attēlā sniegto informāciju un apgūto likumsakarību, lai skaidrotu gaisa temperatūras atšķirības dažādā augstumā. Vispirms skolēns nolasa datus: kalna pakājē gaisa temperatūra ir +15 °C, bet virsotnē — 0 °C. Ar datu nolasīšanu vien nepietiek, skolēnam jāizmanto zināšanas par gaisa temperatūras maiņu, palielinoties augstumam, lai izskaidrotu attēlā redzamo temperatūras atšķirību un pamatotu gida ieteikumu.

Veidojot skaidrojumu, svarīgi nepieļaut, ka skolēns aprobežojas ar formulējumu — “virsotnē ir aukstāks, jo tā atrodas augstāk”, bet rosināt izmantot arī attēlā dotos temperatūras datus un sasaistīt tos ar siltāka apģērba nepieciešamību. Skolotājs var izmantot atbalsta jautājumus: “Kāda sakarība pastāv starp augstumu un gaisa temperatūru? Par cik grādiem temperatūra virsotnē ir zemāka nekā pakājē? Kā šī atšķirība pamato gida ieteikumu?” Sagaidāms, ka skolēns secina, ka, palielinoties augstumam, gaisa temperatūra kopumā pazeminās; attēlā kalna virsotnē ir par 15 °C vēsāks nekā pakājē, tāpēc nepieciešamas siltākas drēbes, lai pasargātu ķermeni no atdzišanas.

7. Vingrināšanās uzdevumu vērtēšanas kritēriji un pases

1. uzdevums. Skaidro, kāpēc ziemā apledojušus gājēju celiņus kaisa ar smiltīm!

1. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīts skaidrojums, vai tas ir neatbilstošs.	
1	Uzraksta, ka smilšu kaisīšana samazina slīdēšanu vai palielina berzi, bet neizskaidro cēloņsakarību.	Smiltis uz apledojušas ietves palielina berzes spēku.
2	Skaidro, kāpēc apledojušus celiņus kaisa ar smiltīm, sasaistot berzes spēka palielināšanos ar apavu slīdēšanas samazināšanos	Smiltis uz apledojušas ietves palielina berzes spēku starp apavu zolēm un ietves virsmu. Tāpēc apavi slīd mazāk, un pārvietošanās pa apledojušu ietvi kļūst drošāka.
Kopā 2		

2.1. uzdevums. Nosaki, kurā glāzē cukurs izšķīda ātrāk, izmantojot tabulas datus!

2.1. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai tā ir nepareiza.	1. glāzē
1	Nosaka pareizi, kurā glāzē cukurs izšķīda ātrāk	2.glāzē
2	Nosaka glāzi un pamato atbildi ar tabulas datiem.	60°C ūdenī cukurs izšķīda 20 sekundēs, bet 10 °C ūdenī — 60 sekundēs.
Kopā 2		

2.2. uzdevums. Skaidro, kāpēc cukura izšķīšanas laiks abās glāzēs atšķīrās!

2.2. uzdevuma snieguma līmeņu apraksts			
Līmeņi	0	1	2
Snieguma apraksts	Nav atbildes, vai tā ir nepareiza, vai tikai konstatēta šķīšanas laika atšķirība, neizskaidrojot tās cēloni.	Nosaukts viens skaidrojuma elements, bet neveido pilnīgu cēloņsakarību.	Skaidrojumā sasaistīta augstāka ūdens temperatūra, ātrāka ūdens daļiņu kustība un mijiedarbība ar cukura daļiņām, izskaidrojot ātrāku cukura šķīšanu.

Piemērs	Otrajā glāzē izšķīda ātrāk	Siltākā ūdenī ūdens daļiņas kustas ātrāk. Cukurs ātrāk izšķīda 60 °C ūdenī.	Paaugstinoties ūdens temperatūrai, ūdens daļiņas kustas ātrāk un biežāk mijiedarbojas ar cukura daļiņām, tāpēc cukurs ātrāk izšķīst un izkliedējas šķīdumā.

3.1. uzdevums. Skaidro, kāpēc ūdensrozes lapas zaļajās šūnās ir hloroplasti, bet gruntī esošās saknes šūnās to parasti nav!

3.1. uzdevuma snieguma līmeņu apraksts			
Līmeņi	0	1	2
Snieguma apraksts	Nav atbildes vai tā ir nepareiza.	Skaidrotas hloroplastu atšķirības dažādās augu daļās. Atbilde ir nepilnīga.	Skaidrotas hloroplastu atšķirības dažādās augu daļās.
Piemērs	Tāda ir auga uzbūve.	Lapas šūnās ir hloroplasti, jo lapas saņem gaismu un tajās notiek fotosintēze. Saknes parasti atrodas augsnē, tāpēc saknes šūnās hloroplastu nav.	Lapas šūnās ir hloroplasti, jo lapas saņem gaismu un tajās notiek fotosintēze. Saknes parasti atrodas augsnē, kur gaisma nenonāk, tāpēc tipiskajās saknes šūnās hloroplastu nav.

3.2. uzdevums. Salīdzini attēlā redzamās lapas un lapas kāta šūnas!

Līmeņi	0	1
Snieguma apraksts	Nav atbildes, vai tā ir nepareiza.	Salīdzinātas attēlā redzamās lapas un lapas kāta šūnas, izmantojot hloroplastu skaita atšķirību ūdensauga daļās.
Piemērs	Tāda ir auga uzbūve.	Ūdensauga daļās, kas atrodas tuvāk ūdens virsmai un saņem vairāk gaismas, ir vairāk hloroplastu, jo gaisma nepieciešama fotosintēzei. Dziļāk esošās auga daļas saņem mazāk gaismas, tāpēc tajās hloroplastu ir mazāk.

4.1. uzdevums. Nosaki, kāds ir kalna absolūtais augstums!

4.1. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai tā ir nepareiza.	100 m
1	Noteikts kartē absolūtais augstums, pierakstīta mērvienība.	204 m virs jūras līmeņa
Kopā 1		

4.2. uzdevums. Nosaki augstuma starpību starp divām blakus esošām horizontālēm!

4.2. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai tā ir nepareiza.	100 m
1	Pareizi noteikta augstuma starpība starp blakus esošām horizontālēm, norādīta mērvienība.	20 m
Kopā 1		

4.3. uzdevums. Nosaki, kura trase ir lēzenākā, izmantojot horizontāļu izvietojumu, pamato izvēli!

4.3. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai tā ir nepareiza.	1. trase
1	Pareizi noteikta.	Lēzenāka ir 3. trase, jo tā ir īsāka un horizontāles norāda, ka nogāze ir slīpa.
Kopā 1		

4.4. uzdevums. Skaidro, kāpēc šajā trasē slēpotāja ātrums varētu palielināties lēnāk! Pieņem, ka pārējie slīdēšanas apstākļi ir vienādi!

4.3. uzdevuma snieguma līmeņu apraksts			
Līmeņi	0	1	2
Snieguma apraksts	Nav atbildes, vai tā ir nepareiza.	Pareizi izvēlēta trase un sniegts pareizs, bet nepilnīgs pamatojums: sasaistīts horizontāļu izvietojums ar nogāzes slīpumu vai nogāzes slīpums ar ātruma izmaiņām, bet nav izveidots pilns skaidrojums.	Pareizi izvēlēta trase un vienotā skaidrojumā sasaistīts horizontāļu izvietojums, nogāzes slīpums un lēnāka slēpotāja ātruma palielināšanās, pārējiem slīdēšanas apstākļiem esot vienādiem.
Piemērs	Jāizvēlas 4. trase.	Slēpotājam, kurš no kalna vēlas nobraukt ar mazāku ātrumu, jāizvēlas 3. trase, jo tā atrodas zemāk nekā pērējās trases.	Jāizvēlas 3. trase. Tās nobraukšanas virzienā horizontāles izvietotas tālāk cita no citas nekā stāvākajos pārējo trašu posmos, tāpēc nogāze ir lēzenāka. Uz lēzenākas nogāzes slēpotāja ātrums varētu palielināties lēnāk, ja pārējie slīdēšanas apstākļi ir vienādi.

5.1. uzdevums. Uzraksti, kura skolēna atbilde ir pareiza, un pamato, kāpēc!

5.1. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai tā ir nepareiza.	
1	Uzrakstīts, kura bērna atbilde ir pareiza.	Jānim.
1	Pamatots, kāpēc saules un vēja enerģija ir atjaunīgi resursi.	Saules enerģija un vēja enerģija ir atjaunīgi resursi, jo dabas procesi nodrošina to pieejamību un šo resursu izmantošana nepārtrauc to pieejamību nākotnē.
Kopā 2		

5.2. uzdevums. Precizē abu pārējo skolēnu atbildes! Norādi, kuri resursi kļūdaini nosaukti par atjaunīgiem, un pamato, pie kuras resursu grupas tie pieder!

5.2. uzdevuma punktu vērtēšanas shēma		
Punkti	Kritērijs	Piemērs
0	Nav uzrakstīta atbilde, vai neviena skolēna atbilde nav pareizi izlabota un pamatota.	
1	Pareizi izlabota un pamatota viena skolēna atbilde, norādot kļūdaini nosaukto resursu un tā piederību resursu grupai.	Annas atbildē kļūdaini nosaukta nafta. Tā ir neatjaunīgs resurss, jo veidojas ļoti ilgā laikā un tās krājumi cilvēka dzīves laikā neatjaunojas.
2	Pareizi izlabotas un pamatotas abu skolēnu atbildes, norādot kļūdaini nosauktos resursus un to piederību resursu grupai.	Annas atbildē kļūdaini nosaukta nafta, bet Pētera atbildē — dzelzs rūda. Abi ir neatjaunīgi resursi, jo veidojas ļoti ilgā laikā un to krājumi cilvēka dzīves laikā neatjaunojas.
Kopā 2		

6. uzdevums. Pusdienlaikā skolēni novēroja, ka koku ēnas uz zemes ir īsas, bet vakarā tās kļūst garas. Skaidro, kāpēc ēnas garums atšķiras dažādos dienas laikos!

6. uzdevuma snieguma līmeņu apraksts			
Līmeņi	0	1	2
Snieguma apraksts	Atbildes nav, tā ir nepareiza, vai tikai aprakstīta ēnas garuma atšķirība, neskaidrojot tās cēloni.	Saules augstums virs horizonta pareizi saistīts ar ēnas garumu, bet skaidrojums par gaismas staru krišanas virzienu vai Zemes griešanās nozīmi ir nepilnīgs vai nav sniegts.	Ēnas garuma maiņa skaidrota, sasaistot Zemes griešanos ap savu asi, Saules augstuma maiņu virs horizonta un gaismas staru krišanas virzienu.
Piemērs	Ēnas garums atšķiras tāpēc, ka Saule dienas laikā pārvietojas pa debesīm un mainās tās attālums līdz Zemes virsmai. Kad Saule no rīta un vakarā ir tālu, ēnas ir garas, bet pusdienās, kad tā ir tuvu, ēna kļūst īsa.	Pusdienlaikā Saule ir augstāk virs horizonta, tāpēc ēnas ir īsākas, bet vakarā Saule ir zemāk, un ēnas ir garākas.	Zemei griežoties ap savu asi, dienas laikā mainās Saules redzamais novietojums debesīs. Pusdienlaikā Saule ir augstāk virs horizonta, gaismas stari pret zemes virsmu krīt stāvāk un ēnas ir īsākas. Vakarā Saule ir zemāk, stari krīt slīpāk un ēnas ir garākas.

7. uzdevums. Tūristu grupa devās ekskursijā ar mērķi uzkāpt kalnā. Grupas gids pirms iziešanas rekomendēja paņemt līdzi siltākas drēbes, jo kalna virsotnē gaidāma zemāka gaisa temperatūra nekā kalna pakājē. Pamato gida ieteikumu, izmantojot attēlā dotos datus un zināšanas!

7. uzdevuma snieguma līmeņu apraksts			
Līmeņi	0	1	2
Snieguma apraksts	Nav atbildes, vai tā ir nepareiza.	Gida ieteikums pamatots daļēji — izmantoti attēla dati vai likumsakarība par temperatūras pazemināšanos, palielinoties augstumam, bet tie nav sasaistīti vienotā pamatojumā.	Gida ieteikums pamatots, sasaistot attēlā doto temperatūru atšķirību, likumsakarību par temperatūras pazemināšanos, palielinoties augstumam un siltāka apģērba nepieciešamību.
Piemērs	Pieaugot kalna augstumam paliek siltāks, jo samazinās attālums līdz Saulei.	Gids iesaka paņemt siltākas drēbes, jo attēlā kalna virsotnē ir 0 °C, bet pakājē +15 °C.	Attēlā kalna pakājē gaisa temperatūra ir +15 °C, bet virsotnē 0 °C — par 15 °C zemāka. Palielinoties augstumam, gaisa temperatūra pazeminās, tāpēc gids ieteica paņemt siltākas drēbes, lai virsotnē pasargātu ķermeni no atdzišanas.

4. tabula. Uzdevumu vērtēšanas indikatori un satura kategorijas

Uzd. nr.	**Standarta SR**	**Vērtēšanas indikators**	**Satura modulis**	**Izziņas darb. līm.**
1.	D.6.12.1.1.1.	Skaidro, kā berze ietekmē objektu slīdēšanu sadzīviskā situācijā.	Enerģija, kustība, spēki un mijiedarbība	SOLO II
2.1.	D12.1.1.1	Nosaka, kurā glāzē cukurs izšķīda ātrāk, izmantojot tabulas datus.	Vielas, to īpašības un pārvērtības	SOLO I
2.2.	D12.1.1.1	Skaidro cukura šķīšanas laika atšķirības, sasaistot ūdens temperatūru ar ūdens daļiņu kustību un cukura šķīšanas procesu.	Vielas, to īpašības un pārvērtības	SOLO III

3.1.	D12.1.1.1	Skaidro, kāpēc dažādās auga daļu šūnās atšķiras hloroplastu skaits.	Dzīvās dabas sistēmas, to uzbūve, funkcijas un mijiedarbība	SOLO III
3.2.	D12.1.1.1	Salīdzina auga lapas un lapas kāta šūnas pēc attēlā pieejamās informācijas.	Dzīvās dabas sistēmas, to uzbūve, funkcijas un mijiedarbība	SOLO III
4.1.	D12.1.1.2	Nosaka kalna absolūto augstumu.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO I
4.2.	D12.1.1.2	Nosaka augstuma starpību starp divām blakus esošām horizontālēm topogrāfiskajā kartē.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO II
4.3.	D12.1.1.2	Nosaka topogrāfiskajā kartē lēzenāko trasi un pamato izvēli, izmantojot kartē pieejamo informāciju.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO III
5.1.	D12.1.1.2	Nosaka, kuri no dotajiem ir atjaunīgi dabas resursi pamato atbildi.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO II
5.2.	D12.1.1.2	Pamato naftas un dzelzs rūdas piederību neatjaunīgajiem resursiem.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO II
6.	D12.1.1.1	Skaidro ēnas garuma maiņu dienas laikā, sasaistot Zemes griešanos ap savu asi, Saules augstumu virs horizonta un gaismas staru krišanas virzienu.	Enerģija, kustība, spēki un mijiedarbība	SOLO III
7.	D12.1.1.1	Pamato apgalvojumu, izmantojot attēlā pieejamos datus un sakarību par gaisa temperatūras samazināšanos palielinoties augstumam.	Zemes sistēmas un to mijiedarbība	SOLO III