



# KLIMATA VALODA

KLIMATA IZGLĪTĪBA SKOLĀ: PRAKTISKI IETEIKUMI

Gunta Kalvāne, Andris Ģermanis, Zaiga Tenisone,  
Kristīne Auziņa, Karina Sčastnaja,  
Anita Vaivode, Vita Ozola



# KLIMATA VALODA

KLIMATA IZGLĪTĪBA SKOLĀ: PRAKTISKI IETEIKUMI

Gunta Kalvāne, Andris Ģermanis, Zaiga Tenisone,  
Kristīne Auziņa, Karina Sčastnaja,  
Anita Vaivode, Vita Ozola

RĪGA 2016

Gunta Kalvāne, Andris Ģērmanis, Zaiga Tenisone, Kristīne Auziņa,  
Karina Sčastnaja, Anita Vaivode, Vita Ozola.  
Klimata valoda. Klimata izglītība skolā: praktiski ieteikumi.  
Rīga: SIA "Masterprint", 2016 – 100 lpp.

Izdevums sagatavots projekta „Klimata valoda” ietvaros un īstenots ar EEZ finanšu instrumenta programmas „Nacionālā klimata politika” atbalstu.



Sastādītāja: Gunta Kalvāne  
Teksts: Gunta Kalvāne, Andris Ģērmanis, Zaiga Tenisone, Kristīne Auziņa,  
Karina Sčastnaja, Anita Vaivode, Vita Ozola  
Korektore: Tamāra Grīnberga  
Vāka dizains un makets: Zelma Dumpe  
Izdevums iespiests SIA "Masterprint"

©Biedrība „Latvijas Mazpulki”, 2016

ISBN 978-9934-14-897-2

# KĀDS ĀRĀ LAIKS? KAD BEIDZOT BŪS VASARA? KĀPĒC ATKAL LĪST? KAD BŪS LIETUS? TĀDS SAUSUMS! VAI ŅEMT GUMIJNIEKUS? KO VILKT MUGURĀ? IZPŪTA LĪDZ PAT KAULIEM!

Šie un daudzi citi jautājumi, apgalvojumi skan mums apkārt ik dienas. Klausīties laika ziņas ar Tomu Brici daudziem Latvijas iedzīvotājiem ir kā ierasts rituāls. Laikapstākļi nosaka un savā ziņā kontrolē ikdienu arī 21. gadsimtā.

2015. gads ir bijis siltākais gads pasaulē, kopš veikti meteoroloģiskie novērojumi. Gaisa temperatūra Eiropā paaugstinājusies par 0.8 grādiem. Pasaules līderi Parīzē vienojas par SEG emisiju samazināšanu. Kūst Grenlandes ledāji. Karstuma viļņi Eiropā ir prasījuši 20 000 dzīvību. Nākotnes klimats = nepastāvīgs un ekstrēms klimats... Tie ir tikai daži izvilcumi no plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas. Klimata mainība ir aktuāls temats gan Eiropas birokrātijas gaitēnos, gan zinātnieku aprindās, gan sabiedrībā kopumā, jo skar un arī nākotnē skars katru no mums.

**„Klimats mainās. Tas ir fakts. Un tas nav ne labi, ne slikti. Tas tā vienkārši ir! Mums, savukārt, jāmēģina izziņāt klimata mainības procesus, iespēju robežās izprast un pielāgoties jeb adaptēties!”**

(PROF. PAUL ERIC ASPHOLM, NIBIO)

Klimata izglītība ir atslēga uz klimata mainības seku, cēloņu, adaptācijas piemēru apguvi. Kā mana rīcība ietekmē klimata mainību? Kā es varu mazināt sekas? Klimata izglītība, kā to uzsvēris mūsu fakultātes profesors Māris Kļaviņš, ir jāsāk jau pirmskolā un jāturpina visu mūžu.

Kas ir klimata mainība? Kādas ir galvenās klimata mainības sekas Latvijas teritorijā? Kā saprast klimatu? Ko nozīmē rīkoties draudzīgi klimatam? Kā par to runāt un stāstīt, rādīt skolā? Uz šiem jautājumiem atbildes meklējām mūsu projektā „Klimata valoda”.

„Klimata valodas” projektā, cieši sadarbojoties zinātniekiem (Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Norvēģijas Bioekonomikas institūts NIBIO), formālās (ģeogrāfijas un dabaszinātņu skolotāji, šīs grāmatas autori) un neformālās izglītības pārstāvjiem (Biedrība “Latvijas Mazpulki” un Latvijas Dabas fonds) tika izstrādāti 10

praktisku demonstrējumu – eksperimentu apraksti un video, kas izskaidro gan klimata veidotājfaktorus, gan parametrus, gan klimata mainības sekas. Notikušas daudzas *ballītes ar zinātniekiem*, t.i., skolēnu eksperimentu nodarbības gan jaunajā Latvijas Universitātes Dabas mājā, gan skolās, četri skolotāju izglītojošie semināri, kā arī izdota mācību grāmata, kuru tagad turi savās rokās. Lai rosinātu skolēnus iet dabā, vērot to, izstrādājam dabas novērojumu jeb fenoloģiskās vadlīnijas un lietotni mobilajiem telefoniem. Mēs,

Visi izstrādātie materiāli, kā arī papildinošā informācija, piemēram, prezentācijas ir lejup lādējami projekta blogā

[HTTPS://LANGUAGEOFCLIMATE.WORDPRESS.COM/](https://languageofclimate.wordpress.com/)  
Priecāsimies, ja materiālus izmantosiet un dalīsieties ar saviem iespaidiem sociālajos tīklos, kas ir ģeogrāfijas nākotne, izmantojot mirkļa birku #KLIMATAVALODA

projekta komanda, ticam, ka pa īstam ģeogrāfiju var apgūt, izzināt, atklāt ārpus klases. Ģeogrāfija ir tur ārā... Mūsu projekta filozofija, kā uz to norāda projekta nosaukums, ir – daba

runā, tā tikai jāsadzird. Jo augi un dzīvnieki visjutīgāk reaģē uz izmaiņām vidē un skaidri *saka* – klimats mainās.

Atgriežoties pie klimata izglītības skolās. Izvērtējot pieejamos mācību līdzekļus, konstatējām, ka visbiežākie praktiska satura uzdevumi darba burtnīcās ir klimatogrammu analīze (starp citu, par Antarktīdas klimatu nav neviena jautājuma) un klimatisko joslu attēlošana kontinentu kartēs, tāpēc grāmatu veidojām kā praktisko padomu, ieteikumu kopumu, kas varētu palīdzēt dažādot ģeogrāfijas stundas un pilnveidot skolēnu izpratni. Jo 21. gs. nepietiek tikai zināt faktus, daudz svarīgāk ir tos saprast.

Veidojot stundu plānus, balstījāmie uz galvenajām 21. gs. darba tirgus prasībām: kritiskā domāšana, argumentācijas prasmes, informācijas komunikāciju tehnoloģijas, sadarbība, datu analīze un radošums. Grāmatas beigās doti īsi piemēri stundas aktualizācijas fāzei vai praktisko un pētniecības prasmju attīstīšanai.

GRĀMATAS AUTORU UN PROJEKTA KOMANDAS VĀRDĀ,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTES DOCENTE,  
DR. ĢEOGR. GUNTA KALVĀNE

LAI VEICAS!

## SATURS

|   |    |
|---|----|
| IEVADS.....   | 3  |
| KLIMATA IZGLĪTĪBA SKOLĀ.....  | 7  |
| INFORMĀCIJAS UN KOMUNIKĀCIJU TEHNOLOĢIJAS ĢEOGRĀFIJAS<br>APGUVĒ.....                          | 13 |
| SPĒLES ĢEOGRĀFIJĀ.....  | 23 |
| PĒTNIECĪBA SKOLĒNIEM ĢEOGRĀFIJAS MĀCĪBU PRIEKŠMETĀ AR<br>KLIMATU SAISTĪTO JAUTĀJUMU LOKĀ..... | 31 |
| DISKUSIJAS ĢEOGRĀFIJĀ.....  | 43 |
| ĢEOGRĀFIJA IR TUR ĀRĀ... ĀRA NODARBĪBAS TEMATA KLIMATS<br>APGUVĒI.....                        | 55 |
| KLIMATA PROFESIJAS – PROFESIONĀLĀS IEVIRZES NODARBĪBAS .....                                  | 69 |
| DAŽAS PRAKTISKAS IDEJAS STUNDĀM .....   | 83 |
| PIEZĪMĒM .....  | 92 |





## KLIMATA IZGLĪTĪBA SKOLĀ. KAS IR KLIMATA MAINĪBA? KĀ TO MĀCĪT SKOLĀ?

**„Klimats mainās. Tas ir fakts. Nezināmais – cik strauji un kādas sekas tas radīs Zemei? Mēs, zinātnieki, vēl joprojām daudzas lietas nezinām...”**

(PROF. ERIC PAUL ASPHOLM, NORVĒGIJA  
(PROJEKTA PARTNERIS))

Klimata pārmaiņas ir viens no mūsdienu galvenajiem izaicinājumiem. Tās ietekmē un ietekmēs ikvienu neatkarīgi no dzīvesvietas, pārticības un nodarbošanās. Tāpēc klimata mācīšana skolā iegūst arvien lielāku nozīmi. Lai izprastu klimata mainības kompleksitāti, ir jābūt ļoti labām zināšanām par ģeogrāfijas tēmu savstarpējo saistību un atkarību. Neizprotot klimata veidošanās pamata likumsakarības, nevar izprast arī klimata mainību. Taču klimata mainības izpratnei nepieciešamas arī zināšanas ģeoloģijā, plātņu tektonikā, meteoroloģijā, globalizācijā un

industrializācijā. Pamatskolas kursā galvenā uzmanība tiek pievērsta klimata veidošanās apstākļiem un klimatu daudzveidībai uz Zemes, turpretī vidusskolā skolēniem vairāk jāizprot atmosfēras procesu sarežģītība un mainība.

Mācoties par klimatu, svarīgi ir nošķirt laikapstākļus un klimatu. Klimats ir ilggadējs (parasti 30 gadu vidējais) laikapstākļu režīms, kas veidojas Saules radiācijas, Zemes virsmas rakstura un ar to saistīto atmosfēras cirkulācijas procesu rezultātā (Kļaviņš, 2008). Laikapstākļus raksturo gaisa temperatūra, atmosfēras spiediens, mitrums, nokrišņi.

**Klimats ir tas, ko tu gaidi, laikapstākļi – ko sagaidi. Klimatu raksturo drēbes, kas ir tavā skapī; laikapstākļi ir tās drēbes, kas tev mugurā.**

## GALVENIE FAKTORI, KAS NOSAKA KLIMATA VEIDOŠANOS

**1** Attālums no ekvatora/ģeogrāfiskais platums ir galvenais, kas nosaka Saules enerģijas pieplūdi.

**2** Atmosfēras cirkulācija (arī to ietekmē Saules enerģija). Trīs galvenās likumsakarības, kas palīdz saprast, kā atmosfēras cirkulācija ietekmē klimatu:

- Auksts gaiss grimst un grimstot sasilst,
- Silts gaiss ceļas uz augšu un atdziest paceļoties,
- Siltā gaisā var būt vairāk ūdens tvaiku nekā aukstā gaisā.

Globālajai atmosfēras cirkulācijai ir ārkārtīgi liela nozīme siltuma pānesē un līdz ar to arī klimata un laikapstākļu veidošanā katrā konkrētajā vietā. Kā tas notiek: Saules enerģija sasilina zemi, tā savukārt sasilina gaisu virs tās. Siltais gaiss ceļas uz augšu, un tā vietā ieplūst vēsāks gaiss. Tādējādi atmosfēras sasilšana rada vēju, t.i., gaisa kustību atmosfērā. Tā kā dažādos platumos atšķiras saņemtās Saules radiācijas daudzums, rodas atmosfēras cirkulācija.

**3** Ūdens cirkulācija okeānā vai jūras straumes ir ļoti nozīmīgs klimatu ietekmējošais faktors, jo pārvieto milzīgu siltuma enerģijas daudzumu no Pasaules okeāna tropiskajiem rajoniem uz mērenā un aukstā klimata joslām, savukārt aukstās straumes atdziest tropiskos apgabalus. Visvieglāk šo faktoru izskaidrot, izmantojot Eiropas piemēru un Golfa/Ziemeļatlantijas siltās straumes ietekmi un arī auksto straumju ietekmi klimata veidošanā Āfrikas DR un Dienvidamerikas DR.

**4** Attālums no jūras nosaka klimata kontinentalitāti. Šo ietekmi ļoti labi var redzēt gan temperatūru, gan nokrišņu sadalījuma kartēs, kā arī izbaudot Latvijas vasaras piekrastē un Latgalē.

**5** Arī reljefs ietekmē klimatu gan reģionāli, gan lokāli.

Mērogs, kas ir viens no galvenajiem ģeogrāfijas jēdzieniem, caurvij klimata tematu. Sevišķi svarīgi to saprast klimata mainības sakarā. Mainība ir jāizprot ģeoloģiskajā laikā (klimats ir mainījies vienmēr), savukārt faktori, kas ietekmē klimata mainību ir lokāli un globāli, sākot no personīgā, sabiedrības, valsts, kā arī starptautiskā mērogā. Kopumā skolēniem jāizprot, kā relatīvi nelielas izmaiņas vienā faktorā (piemēram, gaisa temperatūrā) var radīt liela mēroga izmaiņas uz Zemes un ietekmēt 7 miljardus tās iedzīvotāju.

Taču klimata mainības nākotne ir nekaidra un grūti paredzama mijiedarbību kompleksitātes dēļ. *Tāpēc skolēniem jāprot novērtēt, cik lielā mērā viņi uzticas zinātnieku prognozēm par klimata izmaiņām, kā arī datu avotiem kā tādiem.*

Klimata temats = laba bāze kritiskajai domāšanai.

## KLIMATA MAINĪBA

Klimata mainība ir ilgtermiņa izmaiņas laika apstākļu statistiskajā raksturojumā laika periodos no dažām desmitgadēm līdz miljoniem gadu. Tās varētu būt izmaiņas vidējos laikapstākļu rādītājos vai arī izpausties kā biežāki vai retāki klimata ekstrēmi. Klimata mainība var izpausties kādā atsevišķā reģionā vai arī visā pasaulē.

Svarīgi atcerēties, ka par klimata mainību var runāt tikai 30 gadu griezumā un balstoties uz zinātnieku veiktajiem novērojumiem, nevis uz vecvecāku atmiņām.

Klimats ir mainījies vienmēr, to pierāda ļoti daudzas gan vēsturiskas, gan ģeogrāfiskas liecības. Upju saugultnes Austrālijā un Āfrikā liecina, ka reiz tur bijis

daudz mitrāks, un vecās gravīras no Tjudora laika Anglijas par ziemas gadatirgiem uz aizsalušās Temzas liecina par aukstāku laiku Anglijā. Mūsdienās zinātniekiem ir ļoti daudz metožu, lai modelētu jeb rekonstruētu klimatu sendienās.

Daļa klimata mainības cēloņu zinātniekiem ir skaidri un labi izskaidroti. Daļa faktoru ir *ārējie*, t. i., tādi, kas nav atkarīgi no cilvēka darbības. Piemēram, Saules aktivitātes izmaiņas, Saules orbītas mainība, tā rezultātā dažādas Zemes vietas saņem atšķirīgu saules enerģijas daudzumu, kas ir viens no galvenajiem klimatu ietekmējošiem faktoriem. Tādējādi, ja Zemes orbīta kļūst eliptiskāka, tad ir Zemes vietas, kas saņem vairāk Saules enerģijas, jo atrodas tuvāk Saulei, citas pilnīgi pretēji.

*Daļa – cilvēka radīti.*

Klimata pārmaiņu starpvaldību padome (IPCC), kas ir vadošā organizācija klimata mainības jautājumos pasaulē, pēdējā ziņojumā ir iekļāvuši tekstu, ka „klimata mainība ir dabisks un cilvēka darbības ietekmēts process”.

Svarīgi, lai skolēni zinātu, ka ne visus atmosfēras procesus zinātnieki pagaidām var izskaidrot.

*Kā viens no raksturīgiem piemēriem ir El Ninjo parādība. El Ninjo ir īstermiņa klimata pārmaiņas Klusā okeāna baseinā. Tās notiek reizi 5–8 gados. Zinātnieki rūpīgi seko ūdens temperatūras dinamikai Klusajā okeānā un var labi paredzēt parādības sākumu, taču vēl arvien nevar izskaidrot cēloni. 2015./2016. gads ir El Ninjo aktivitātes gads, un mēs varam sekot līdzī tā izraisītajām sekām. Tā kā palielinās ūdens temperatūra Austrālijas A piekrastē, tad 90 % Lielā Barjerrija ir apraudēti, tur notiek koraļļu balēšana. Savukārt Amerikas piekrastē palielināta nokrišņu daudzuma dēļ ir uzdziedējis Atakamas tuksnesis Čīlē un Nāves ieleja ASV.*

Diskutējot par klimata mainību cilvēka darbības ietekmē, svarīgi uzsvērt, kas ir siltumnīcefekts, to veidojošās gāzes un šo gāzu izcelsmes avotus. Jāatceras atgādināt, ka pats siltumnīcefekts ir dabisks un, ja tā nebūtu, arī dzīvības uz Zemes nebūtu. Siltumnīcefekta gāzes atmosfērā ir no vulkānu izvirdumiem, augu un dzīvnieku elpošanas, organisko vielu sadalīšanās. Galvenais siltumnīcefekta dabiskais nodrošinātājs ir ūdens tvaiks. Cilvēka darbības rezultātā siltumnīcefekts pastiprinās, jo cilvēka darbības rezultātā gaisā ir vairāk siltumnīcefekta gāzu. Visvairāk oglekļa dioksīds rodas fosilā kurināmā izmantošanas dēļ gan transportam, gan enerģijas ražošanai. Otra ļoti nozīmīga gāze ir metāns, kuras daudzums atmosfērā palielinās lauksaimniecības (īpaši atgremotājdzīvnieku audzēšanas) un rīsa lauku paplašināšanās dēļ.

Palielinoties šo gāzu daudzumam atmosfērā, vairāk siltuma paliek Zemes tuvumā, un tas izraisa globālo sasilšanu. Ir ļoti daudz pētījumu par temperatūras izmaiņām, un dati dažādos avotos var būt pretrunīgi. *Tāpēc svarīgi skolēniem iemācīt izvērtēt informācijas avotu un atsaukties uz to.*

Pamēģiniet eksperimentu „Mistiskais CO<sub>2</sub>” un „Siltumnīcas efekts”!

**Šeit ir arī svarīgi nejaukt laikapstākļus ar klimatu. Jo tas, ka 2016. gada 6. aprīlī Latvijā tika sasniegta +20 °C temperatūra, nepierāda globālo sasilšanu. Novirzes no vidējiem rādītājiem ir bijušas vienmēr.**

(BRIEDE, 2016)

Klimata mainības sekas ir ļoti plaši pētīts jautājums dažādos mērogos. Globālā sasilšana nozīmē, ka paaugstinās vidējā temperatūra un ar to saistītas visas sekas gan dabā, gan cilvēka dzīvē, – segledāju un kalnu ledāju kušana, sugu izzušana, nespējot pielāgoties pārmaiņām, biežākas un spēcīgākas ekstrēmās dabas parādības. Paaugstinoties gaisa temperatūrai, paaugstināsies arī okeāna ūdens temperatūra un celsies tā līmenis; ne tikai segledāju kušanas dēļ, bet arī ūdens termālās izplešanās dēļ. Tas var izraisīt koraļļu balēšanu, piekrastes applūšanu utt. Tiek veikts daudz pētījumu, un modelēts, kā tas ietekmēs cilvēku dzīvi, ekonomiku. Par šo runājot, jāatceras, ka *sekas var būt gan pozitīvas, gan negatīvas*. Paaugstinātas temperatūras dēļ pilsētas vairāk apdraudēs karstuma

viļņi, kas var gan palielināt mirstību, gan radīt ekonomiskus zaudējumus, jo vairāk līdzekļu būs jātērē gaisa kondicionēšanai. Ziemām paliekot siltākām, būs mazāk jāmaksā par apkuri, paplašināsies lauksaimniecībā izmantojamās zemes Kanādā un Sibīrijā.

*2016. gada vasarā augustā pirmo reizi kruīza kuģis 32 dienās mēģinās izbraukt ZR jūras ceļu Kanādas ziemeļos.*

Tas kļuvis iespējams tikai klimata pārmaiņu dēļ. Klimata mainības sekas ir ļoti piemērots temats skolēnu patstāvīgam darbam, jo ir aktuāls un ir pieejams plašs klāsts materiālu. Katram skolēnam ir iespēja atrast to tematu par klimata mainības ietekmi uz sfēru, kas viņu interesē visvairāk.

Jāatceras, ka mūsdienās ģeogrāfijas skolotāja uzdevums nav zināt atbildes uz visiem jautājumiem, bet gan iedvesmot skolēnus jautāt un pašiem meklēt atbildes.

Sameklē blogā  
prezentāciju: Kas ir klimats?  
Un kas ir klimata mainība?

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

Kļaviņš, M. 2008. Klimata mainība un globālā sasilšana. LU Akadēmiskais apgāds

Briede, 2016. Projekta semināra "Klimats no A līdz Z" izdales materiāli

<http://o.canada.com/travel/crystal-serenity-breaking-the-ice-for-luxury-ships>



# INFORMĀCIJAS UN KOMUNIKĀCIJU TEHNOLOĢIJAS ĢEOGRĀFIJAS APGUVĒ

21. gadsimtu raksturo informācijas sabiedrības veidošanās, jo šodien ikvienu sabiedrības locekli katru mirkli apņem milzīgs informācijas apjoms, nebijuši zinātnes attīstības tempi un informācijas un komunikācijas tehnoloģiju attīstības tendences. Tehnoloģiju straujais uzvaras iznāciens iespaido pedagoģisko domu visā pasaulē.

Pedagoģijai tas nozīmē *jaunas pieejas mācību procesam un mācību metožu meklējumus*. Informācijas un komunikāciju tehnoloģiju (turpmāk – IKT) izmantošana var sniegt vairākus ieguvumus, tomēr īpaši nozīmīgi, ja paši skolēni mācību procesā var izmantot IKT. Pētījumā par inovatīvu praksi lietot skolā IKT skolotāji secina, ka IKT pielietojums mācību procesā motivē skolēnus veikt darbu, pilnveidot to un sasniegt standartu prasības. Skolēni uzskata, ka, izmantojot tehnoloģijas, ir iespēja attīstīt *digitālo kompetenci*, kura būs nepieciešama nākotnē, gan izglītojoties, gan strādājot, kā arī to, ka, izmantojot IKT, ir iespēja atkārtot mācību saturu, ja tas netika izprasts pirmajā reizē (Lūsēna-Ezera, Bārdule, 2013).

Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas jeb IKT ir definētas kā daudzveidīgs tehnoloģisko rīku un resursu kopums, ko izmanto saziņai, kā arī informācijas radīšanai, izplatīšanai,

uzglabāšanai un pārvaldīšanai. Šīs tehnoloģijas ietver aparatūru, piemēram, datorus, mobilās ierīces, interaktīvās tāfeles. Pamatsistēmu, piemēram, internetu. Programmatūru, piemēram, teksta apstrādes, izklājlapu veidošanas, datu bāzu lietotnes un grafikas programmatūru, apraides tehnoloģijas (radio, televīziju, DVD) (Eiropas Izglītības sistēmu informācijas tīkls, 2011).

To, vai skolotāji klasē izmanto IKT, nosaka vairāki faktori, piemēram, skolas un nacionālā politika, pieejamība un piekļuve resursiem, skolas atbalsts, IKT apmācība un pašu skolotāju uzskati par mācīšanu un mācīšanos (Eiropas Izglītības sistēmu informācijas tīkls, 2011). 2013. gadā Briselē tika apkopoti pētījuma dati par IKT izmantošanu izglītībā. Šajā pētījumā tika atklāts, ka IKT izmantošana mācību stundās Latvijas skolās ir virs vidējā Eiropas līmeņa, piemēram, vairāk nekā puse 11. klases skolēnu atzīst, ka



IKT tiek izmantotas vismaz 25% mācību stundu. Latvijas skolotāju pārliecība par savām IKT prasmēm ir krietni zem vidējā Eiropas līmeņa, vēl zemāk Latvijas skolotāji vērtē savas sociālo mediju prasmes. Skalā no 1 līdz 4, kur 1 - nav prasmju, 2 - nedaudz, 3 - vidēji, 4 - augstas, Latvijas skolotāju sociālo mediju prasmes vidēji ir 1,79, kas ir zemākais rādītājs Eiropā. Vidējais rādītājs Eiropā (31 valsts) ir 2,37, augstākais - 2,8 Igaunijā (Publicēti pētījuma rezultāti... Bez dat.). Latvijas Universitātes profesore Z. Rubene (2013) uzskata, ka pedagogiem jāpārvērtē pieņēmums, ka mediju lietošana ir izklaide, - mediji ir

nopietni mācību instrumenti, un jauno tehnoloģiju izmantošana dod iespēju ievērojami uzlabot mācību procesu skolā, padarīt to saprotamāku skolēniem, kuru pieredze ir formējusies mediju vidē. Z. Rubene, raksturojot mūsdienu bērnu, izmanto 2012. gadā Lielbritānijā veikta pētījuma rezultātus, kas parāda, ka tipisks angļu divpadsmitgadnieks neprot sasiet kurpju auklas, neprot uzkāpt kokā, uzbūvēt telti, neorientējas apvidū, nesaprot, no kurienes rodas makaroni, toties ļoti prasmīgi darbojas ar informācijas tehnoloģijām (Pedagogiem jāpārvērtē..., 2013.).

Projekta „Iedvesmot skolēnus dabaszinātnēm” (*Motivate and Attract Students to Science*) ietvaros tika veikts pētījums, lai noskaidrotu, kā padarīt pievilcīgāku dabaszinātņu mācīšanu. Šajā pētījumā noskaidrojās, ka visi aptaujātie skolotāji izmanto IKT ļoti bieži, tas ir, katru dienu un gandrīz katrā stundā. Kā visbiežāko IKT metodi skolotāji min prezentāciju sagatavošanu, izmantojot internetā pieejamo informāciju, 34% skolotāju norādījuši, ka ikdienā izmanto interaktīvo tāfeli, daudzi skolotāji izmanto internetā pieejamos video, kā arī izdevniecības „Zvaigzne AB”, izdevniecības „Lielvārds” un Dabaszinātņu un matemātikas izglītības centra izstrādātos materiālus. 25% skolotāju norādījuši, ka skolēni gatavo savas prezentācijas, video (Iedvesmot skolēnus dabaszinātnēm, bez dat.).

Izmantojot ģeogrāfijā IKT, skolēni paplašina ģeogrāfiskās zināšanas un uzlabo pētniecības prasmes ģeogrāfijā. Attīsta grafiskās, statistikas un telpiskās analīzes prasmes, attīsta kartēšanas prasmes.



Informācijas tehnoloģijas (turpmāk – IT) un to lietojums piedāvā iespējas gan skolēnam, gan skolotājam organizēt interesantāku, saistošāku ģeogrāfijas procesu. Skolotājam IT palīdz veidot dažādus mācību metodiskos materiālus, kā arī organizēt radošu, atraktīvu ģeogrāfijas mācību stundu zināšanu un daudzveidīgu prasmju apguvi. Skolēnam rosina interesi aktuālās informācijas ieguvei, palīdz praktisko un zinātniski pētniecisko darbu izstrādē, ģeogrāfijas terminoloģijas un svešvalodu apguvi (Buile, bez dat.). Izmantojot ģeogrāfijā IKT, skolēni paplašina ģeogrāfiskās zināšanas un uzlabo pētniecības prasmes ģeogrāfijā. Attīsta grafiskās, statistikas un telpiskās analīzes prasmes, attīsta kartēšanas prasmes. Komunicē ar citiem skolēniem atšķirīgos reģionos, izmantojot elektronisko pastu, tiešsaites kameras un video konferences (*What the research...* 2004.), ko īpaši var izmantot tēmas „Klimats” apgūvē skolā.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

Lūsēna-Ezera, I., Bārdule, K., 2013. Tehnoloģijas mūsdienu skolā – nepieciešamība un izaicinājumi. XIV starptautiskā zinātniskā konference. Radīt nākotni: komunikācija, izglītība, bizness. Rīga, SIA „Biznesa augstskola Turība”, 221.–232.

Buile, N. [Bez dat.] Interneta resursu izmantošana ģeogrāfijas mācīšanās skolā (Ineta Grīne). Valsts Izglītības satura centrs. Sk. 04.11.2014. Pieejams [http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/interneta\\_izmant\\_geografijas\\_macisana.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/interneta_izmant_geografijas_macisana.pdf)

*What the research says about using ICT in geography*. 2004. *British Educational Communications and Technology Agency (Becta)*. Sk. 11.03.2014. Pieejams [http://dera.ioe.ac.uk/1653/13/wtrs\\_geography.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1653/13/wtrs_geography.pdf)

Eiropas Izglītības sistēmu informācijas tīkls, 2011. Pamatdati par IKT izmantošanu mācībās un inovācijā Eiropas skolās, 2011. Izglītības, audiovizuālās jomas un kultūras izpildaģentūra. Sk. 7.03.2014. Pieejams [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key\\_data\\_series/129LV.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129LV.pdf)

Publicēti pētījuma rezultāti par Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izmantošanu izglītībā Eiropā. [Bez dat.] *eTwinning*. Sk. 10.03.2014. Pieejams <http://www.etwinning.lv/jaunums/publiceti-petijuma-rezultati-par-informacijas-un-komunikacijas-tehnologiju-izmantosanu>

Pedagogiem jāpārvērtē pieņēmums, ka mediju lietošana ir izklaide. 2013. Skolas vārds. Jauns iknedēļas žurnāls izglītības profesionāļiem. Sk. 7.03.2014. Pieejams <http://www.skolasvards.lv/sleja/raksti/pedagogiem-japarverte-pienemums-ka-mediju-lietosana-ir-izklaide>

Iedvesmot skolēnus dabaszinātnēm. [Bez dat.] Bērnu vides skola. Projekta vadītāja: Barbora Semerakova (Čehija), projekta koordinatore Latvijā Inese Liepiņa. Sk. 13.05.2014. Pieejams <http://videsskola.lv/projekti/55-iedvesmot-skolnus-dabaszintnm>

## LIETOTNES JEB LIETOTĀJPROGRAMMAS KLIMATA TĒMAS APGUVEI GAN MOBILAJOS TELEFONOS, GAN PLANŠETDATOROS

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Nosaukums                          | <b>Lietotne <i>Global Warming</i></b>   |
| Tēma                               | Globālā sasilšana (klimata mainība)   |
| Programmatūra                      | <i>Android</i> (mobilajos telefonos un planšetdatoros)  |
| Lietotnē pieejams                  | Informācija teksta veidā: par to, kas ir globālā sasilšana, fakti par globālo sasilšanu, cīņa pret globālo sasilšanu, transports un tā ietekme, globālās sasilšanas briesmas, ko valstis var darīt, lai mazinātu klimata mainību, veselības problēmas, kas saistītas ar klimata mainību, kā izglītos apkārtējos cilvēkus par klimata mainību. |
| Darbības, kuras var veikt lietotnē | Skolēni individuāli vai grupās var iepazīties ar tekstiem.  |
| Rezultāti darbā ar lietotni        | Skolēni var veidot konspektus, veidot domu kartes, diskutēt par izlasīto tēmu.  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Nosaukums                          | <b>Lietotne <i>Climate Eyes</i></b>  |
| Tēma                               | Klimata mainība  |
| Programmatūra                      | <i>Android</i> (mobilajos telefonos un planšet datoros)  |
| Lietotnē pieejams                  | Interaktīva karte, kas sniedz informāciju par vidējās gaisa temperatūras izmaiņām no 1920. gada, nokrišņu daudzuma izmaiņām no 1920. gada, CO <sub>2</sub> emisijas izmaiņām no 1970. gada, elektroenerģijas patēriņa izmaiņām no 1970. gada, mežu platību izmaiņām no 1990. gada, dzeramā ūdens patēriņa izmaiņām no 1990. gada.  |
| Darbības, kuras var veikt lietotnē | Iegūt informāciju par iepriekšminētajām tēmām. Informācija simbolu veidā parādās kartē uz tām valstīm, kas ir sniegušas informāciju Pasaules Bankai ( <i>World Bank</i> ). Skolēniem ir jāuzklikšķina uz apzīmējuma valstij, par kuru vēlas iegūt informāciju, kā arī jāsalīdzina, kā laika gaitā šis rādītājs ir mainījies (piemēram, vai ASV dzeramā ūdens patēriņš ir pieaudzis vai samazinājies no 1990. gada, par cik daudz). |
| Rezultāti darbā ar lietotni        | Veidot grafikus, kurus analizē, mācīties strādāt ar kartogrāfiskajiem materiāliem un to apzīmējumiem. Skolēni var attīstīt analizēšanas prasmes, kā arī iegūt papildu informāciju. Pozitīvi, ka skolēni var izglītot apkārtējos, jo skolēns var dalīties sociālajos tīklos ( <i>facebook.com</i> un <i>twitter.com</i> ) ar informāciju par to, ko ikviens cilvēks var darīt, lai mazinātu klimata mainību.                        |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Nosaukums                          | <b>Lietotne <i>Skeptical Science</i></b>   |
| Tēma                               | Klimata mainība  |
| Programmatūra                      | <i>Android</i> (mobilajos telefonos un planšetdatoros iespējas lejuplādēt), <i>iPhone</i> , <i>Nokia App</i> .<br>Pieejama arī interneta vietne:<br><a href="http://www.skepticalscience.com/">http://www.skepticalscience.com/</a>        |
| Lietotnē pieejams                  | Lietotnē apkopoti tipiskākie skeptiķu mīti par klimata mainību. Katram skeptiķu teiktajam ir pievienots arī zinātnieku viedoklis (2 līmeņu grūtības pakāpe).<br>Informācija ir papildināta grafikiem, kas vizualizē aprakstītās problēmas. |
| Darbības, kuras var veikt lietotnē | Skolēni var iepazīties ar plašu informācijas klāstu no dažādiem viedokļiem par klimatu un to ietekmējošajiem faktoriem, un klimata mainību.  |
| Rezultāti darbā ar lietotni        | Skolēni iegūst dažāda veida informāciju, grafikus, interaktīvu laika līniju par klimata pētīšanu, video materiālus, kas paskaidro un vizualizē tekstus, kartes, kas parāda procesa attīstību utt.  |

## KĀ IZMANTOT LIETOTNES GEOGRĀFIJAS STUNDĀS? LIETOTNE *GLOBAL WARMING*: STUNDAS PLĀNS

KLASE Vidusskola

TĒMA Klimata mainība

MĒRĶIS Noskaidrot, kas ir klimata mainība, kā tā izpaužas dabā un kā tā ietekmē/skar katru skolēnu individuāli.

ILGUMS Vēlams divas mācību stundas, lai skolēniem pietiktu laika iepazīties ar informāciju un izveidot interaktīvās piezīmju sienas.

### PAREDZAMIE REZULTĀTI

*Kāpēc šī stunda būs vērtīga?* Tāpēc, ka skolēni strādās patstāvīgi vai nelielās grupās, izmantojot IT tehnoloģijas (planšetes), kurās pieejamā lietotne sniegs skolēniem visu nepieciešamo informāciju. Skolēni apgūs ģeogrāfijas terminus, prasmes strādāt ar IT tehnoloģijām, kā arī paplašinās savas svešvalodu zināšanas.

*Kā stunda sasauksies ar iepriekš mācīto?* Iepriekš skolēni ir teorētiski apguvuši tēmu par klimatu, tā veidotājfaktoriem, kā arī klimata mainību. Šīs stundas palīdzēs skolēniem nostiprināt teorētiskās zināšanas ar praktisku darbošanos.

*Kādas iespējas stunda piedāvās?* Skolēni varēs strādāt nelielās grupās vai individuāli, izmantojot planšetes, kurās ir ielādēta nepieciešamā lietotne. Skolēni, izmantojot šo aplikāciju, apgūs dažādus jēdzienus, kas saistīti ar klimata mainību, kā arī izpratīs šo procesu.

PAMATJĒDZIENI: KLIMATA MAINĪBA, CO<sub>2</sub> EMISIJA, KLIMATA MAINĪBAS SEKAS.

## NEPIECIEŠAMIE RESURSI

- *Planšete katram skolēnam*. Planšetēs pieejami visi nepieciešamie rīki – prezentāciju veidošanas programma, piezīmju veidošanas programma.
- *Interneta resursi*. Planšetēs ielādēta lietotne *Global Warming*, pieejams interneta pieslēgums, ja skolēniem ir nepieciešams izmantot tulkošanas rīkus.

Skolēni, izmantojot klimata mainības lietotni, izveido interaktīvās piezīmju sienas, kurās ir iekļāvuši svarīgāko informāciju. Lai ar šo informāciju varētu iepazīties arī pārējie skolēni, skolēniem ir iespēja dalīties ar pārējiem skolēniem ar izveidoto materiālu. Šādu interaktīvo piezīmju sienu skolēni var nosūtīt arī skolotājam.

## INTERAKTĪVĀ PIEZĪMJU SIENA PIEEJAMA:

<http://www.postermywall.com/index.php/posterbuilder>

## STUNDAS GAITA

### **Skolotāja darbība (mācīšanas paņēmieni)**

➡ Stundas sākumā skolotāja sasveicinās ar klasi un izstāsta stundas plānu.

➡ **AKTUALIZĀCIJA** Stundas sākumā skolotāja skolēniem uzdod jautājumus par klimata mainību, lai noskaidrotu, cik daudz viņi zina par šo tēmu un kā izprot klimata mainības jēdzienu.

Kas ir klimats? Ar ko klimats atšķiras no laikapstākļiem? Vai klimats var būt mainīgs? Vai klimats mainās? Kā klimata mainība ietekmē mūsu ikdienu? Kādas ir klimata mainības sekas Latvijas teritorijai, pasaulei kopumā? Vai ir ieguvumi? Vai mēs varam ko darīt, lai klimats nemainītos?

### **Skolēna darbība (mācīšanās paņēmieni)**

Skolēni sasveicinās ar skolotāju.

Skolēni atbild uz skolotājas uzdotajiem jautājumiem. Skolēni var brīvi izteikt savu viedokli, to pamatojot.

➡ APJĒGŠANA (apguve) Skolotāja Skolēni uzdod jautājumus par skolēniem izstāsta, kā tiks neskaidrībām, kas radušās darbā ar organizēta turpmākā stunda. Skolēni planšetēm. tiek sadalīti pa pāriem, katram skolēnam nepieciešama sava planšete. Skolotāja skolēnus iepazīstina ar lietotni, kurā viņi strādās, parāda, kā iegūt nepieciešamo informāciju, kā izmantot tulkošanas rīkus, kā veidot interaktīvo piezīmju sienu.

➡ Katrai grupai tiek uzdots Skolēni, izmantojot savas planšetes, izveidot interaktīvo piezīmju var darboties – viens skolēns planšetē atver aplikāciju, kurā sienu, kurā tiek iekļauta svarīgākā informācija par klimata mainību. Piezīmju sienu tiek veidota, izmantojot informāciju no lietotnes Global Warming. Katram pārim tiek iedalīta sava tēma, piemēram, izveidot interaktīvo piezīmju sienu, kurā tiek izskaidrots, kas ir klimata pārmaiņas, citam pārim tiek tēma par to, kā transports ietekmē klimata mainību, citiem jāizveido materiāls par to, kā izglītēt pārējo sabiedrību par klimata mainību, utt.

➡ LIETOŠANA (refleksija) – Skolēni pārējai klasei parāda Skolotāja lūdz skolēnus izveidoto piezīmju sienu un prezentē iepazīstināt pārējos klases biedrus iegūto informāciju par katru tēmu. ar savu izstrādāto darbu. Skolotāja Skolēni var uzdot jautājumus citi skolēnus lūdz savus darbus atsūtīt skolotājai. citam.



# SPĒLES ĢEOGRĀFIJĀ

## CIKLONI UN ANTICIKLONI

### STUNDAS PLĀNS

Mācību materiāls „Cikloni un anticikloni” domāts 9. klašu skolēniem mācību priekšmeta „Ģeogrāfija” apgūvē, apskatot tematu par Latvijas klimatu.

Tajā dots īss teorijas pārskats par cikloniem un anticikloniem, kā arī izstrādāta spēle.

Mācību materiāls izstrādāts saistībā ar 2014. gada 12. augusta (prot. Nr. 43 30.§) „Noteikumiem par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem” 8.24. (lieto jēdzienus: atmosfēras spiediens, troposfēra, nokrišņi, ciklons, anticiklons, laikapstākļi, klimats, klimata josla) un 8.29. (izprot ciklonu, anticiklonu, musonu, pasātu veidošanās likumsakarības, skaidro to darbības izpausmes un raksturo ģeogrāfisko izplatību) punktu.

Stundas sākumā skolēni tiek iepazīstināti ar cikloniem un anticikloniem. Kad teorija apgūta, var spēlēt spēli par cikloniem un anticikloniem.

Minētā spēle rosinās skolēnus domāt par dabas likumsakarībām, nostiprinās zināšanas par cikloniem un anticikloniem. Turklāt tas tiks panākts interesantā veidā, saistot ciklonus un anticiklonus ar reālo dzīvi un dažādiem notikumiem tajā.

Rezultātā skolēni zina atšķirību starp ciklonu un anticiklonu, prot raksturot abus atmosfēras virpuļus, izprot to saistību ar reālo dzīvi.

## SPĒLE

Apgūstot jautājumus par cikloniem un anticikloniem, skolēniem jāprot nosaukt, kurš atmosfēras virpuļis saistāms ar augstu, bet kurš – ar zemu gaisa spiedienu. Jāorientējas, kuram no virpuļiem raksturīga augšupejoša, bet kuram – lejupejoša gaisa kustība, kuram raksturīga centrītes, bet kuram – centrībēdzes kustība. Un tikpat svarīgi – kādus laikapstākļus (gaisa temperatūras izmaiņas, mākoņi, vēja stiprums, nokrišņi, atkušņi utt.) dažādos gadalaikos „atnes” ciklons un kādus – anticiklons.

Mācot skolēniem par cikloniem un anticikloniem, svarīgi atgādināt dažādas likumsakarības, zināšanas, kuras apgūtas citos mācību priekšmetos (īpaši fizikā), tādējādi mudinot skolēnus domāt, nevis „iekalt”.

*Tāpat pirmais jautājums* – kas ir „jāiekaļ” un ko var (un vajag) izdomāt? Izrādās, jāiekaļ vienīgi tas, kura atmosfēras virpuļa centrā ir zems, bet kura virpuļa centrā – augsts gaisa spiediens, viss pārējais ir izdomājams.

„Iekalamais” jautājums ir par to, ka ciklona centrā ir zems gaisa spiediens, bet anticiklona centrā – augsts. To var viegli atcerēties, izmantojot burta „a” asociāciju, jo abi vārdi („anticiklons” un „augsts”) sākas ar burtu „a”.

Pārējie jautājumi ir izdomājami.

Piemēram, zinot likumsakarību, ka vējš pūš no apgabala ar augstāku spiedienu uz apgabalu ar zemāku, skolēnam jāspēj izdomāt, ka ciklonā gaisa masām raksturīga centrītes kustība, bet anticiklonā – pretēja (centrībēdzes) kustība.

Izprotot jautājumu par gaisa spiedienu, skolēnam nevajadzētu būt problēmām

„Iekalamas” un domāšanas ceļam ir būtiskas atšķirības. „Iekalamā” ir mehāniska, domāšana – radoša, „iekalt” skolēns iegaumē, bet domājot – analizē, salīdzina, secina, atšķir cēloņus no sekām un prognozē. Ilgstošāka zināšanu noturība ir domāšanas ceļā apgūtajam. „Iekalamā” trenē atmiņu, bet domāšana – prātu. Sākumā reizēm šķiet, ka „iekalt” ir vieglāk, bet, attīstot domāšanas prasmes, ar laiku nākas pārliecināties par pretējo. Tādēļ vērts attīstīt un vairot domāšanas pieeju.

Lai varētu kaut ko izdomāt, protams, jābūt pietiekami lielai zināšanu bagāžai, lai uz tās bāzes varētu veidot jaunas.

izdomāt, kuram no virpuļiem raksturīga augšupejoša, bet kuram – lejupejoša gaisa masu kustība.

Ja apgūtas zināšanas par Koriolisa spēku, nav problēmu izprast, kurš virpulis katrā no puslodēm (ziemeļu un dienvidu) griežas pulksteņrādītāja kustības virzienā, bet kurš – pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam.

Zinot likumsakarību, ka, troposfērā līdz ar augstuma pieaugumu uz katru kilometru gaisa temperatūra samazinās par vidēji 6 grādiem, kā arī to, ka, jo vēsāks gaiss, jo mazāk mitruma tas var saturēt (kondensācijas jēdziens), nevajadzētu būt problēmām konstatēt, kurš virpulis (un kāpēc) atnes nokrišņus, bet kurš tos neatnes.

Savukārt, apgūstot pašus pamatus par Saules radiācijas procesiem, jābūt skaidrībai par to, kāpēc ciklona apstākļos ziemā silti, bet vasarā vēsi, kāpēc anticiklonā vasarā karsti, bet ziemā auksti.

Tabulā parādīti „iekaļamie” un izdomājāmie jautājumi par cikloniem un anticikloniem.

| Cikloni   | Anticikloni  | „Jāiekaļ” | Jāizdomā |
|---|--|-----------|----------|
| Zems spiediens centrā   | Augsts spiediens centrā                                    | „Jāiekaļ” |          |
| Augšupejošas gaisa masas  | Lejupejošas gaisa masas                                    |           | Fizika   |
| Gaisa masas virzās uz centru  | Gaisa masas virzās perifērijas virzienā                    |           | Fizika   |
| Ziemeļu puslodē kustība pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam | Ziemeļu puslodē kustība pulksteņrādītāja kustības virzienā |           | Fizika   |
| Ir nokrišņi, mākoņi   | Nav nokrišņu, skaidrs laiks, saulains                      |           | Fizika   |
| Ziemā silts, vasarā vēss  | Ziemā auksts, vasarā karsts                                |           | Fizika   |

*Otrs jautājums (ne mazāk svarīgs)* – kā no teorijas pārvirzīt galvenos akcentus uz reālo dzīvi?

Un arī šeit ģeogrāfijas mācību priekšmets ir izcili piemērots. Turpināsim skatīt piemēru par cikloniem un anticikloniem!

Sasaistei ar reālo dzīvi lieti noder spēle par cikloniem un anticikloniem. Kāpēc plūmes saldas, kāpēc bezdelīgas pirms lietus lido zemu, kāpēc no meža malku nevar izvest, kāpēc izmazgātās drēbes nežūst – kāds tam sakars ar cikloniem un anticikloniem?

## PAR SPĒLI

Doti dažādi situāciju apraksti no reālās dzīves. Skolēnam jāiepazīstas ar to un jākonstatē, vai dotais apraksts atbilst ciklonam vai anticiklonam. Svarīgi arī katru situāciju īsi pārrunāt, kāpēc pareizā atbilde ir „ciklons” vai „anticiklons”.

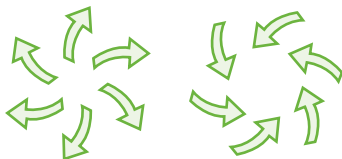
Katram situācijas aprakstam ir saistība ar cikloniem un anticikloniem.

Piemēram, kāpēc bezdelīgas lido zemu? Bezdelīgu lidošanas augstums atkarīgs no to barības (kukaiņu) atrašanās augstuma. Zema spiediena apstākļos lidojošie kukaiņi atrodas tuvāk zemei, tādēļ arī bezdelīgas lido zemu; savukārt zems spiediens liecina par ciklonu, bet tas – par iespējamiem nokrišņiem.

Situācijas aprakstus var izgriezt un katru uzlīmēt uz savas kartītes (vai līmlapiņas), tāpat tos iespējams digitalizēt un spēlēt šo spēli ar balsošanas pultīm.

1. Pirmajā gadījumā (kartīte) katrs skolēns nolasa savu situācijas aprakstu un sniedz motivētu atbildi (ciklons vai anticiklons).
2. Otrajā gadījumā (līmlapiņa) papildus vēl pielīmē pie vienas no divām lapām klases priekšā (uz vienas rakstīts „ciklons”, uz otras – „anticiklons”).
3. Trešajā gadījumā (digitāli) sekos visam līdzī, balsojot par vienu no diviem variantiem.

Tas pēc katra skolotāja gaumes un paradumiem, bet rezultātu izvēlētais paņēmiens būtiski neietekmēs.



## DOTI SITUĀCIJU APRAKSTI NO REĀLĀS DZĪVES. JĀNOSAKA, VAI SITUĀCIJA SAISTĪTA AR CIKLONU VAI ANTICIKLONU, ATBILDE JĀPAMATO!

- Vecmāmiņa laukos izmazgājusi veļu. Izžāvusi to uz veļas auklām. Nepagāja ne pusstunda, bet veļa jau sausa.
- 2004. gadā Latvijas dārzos zemnieki ievāca labu un ļoti saldu plūmju ražu. Izrādās, ka cukura daudzums augļos atkarīgs no Saules spīdēšanas ilguma.
- Ķirbjiem ogas aizmetas jūlijā, bet aug augustā. Ja septembra sākumā izdodas ievākt labu ķirbju ražu, tad augustā valdītājs...
- Meža īpašnieks februārī nocirtis mežu. Taču līdz pat marta beigām nevar nocirstos kokus no meža izvest.
- Bezzdelīgas lido zemu.
- Pie debesīm mākoņi, bet tie ir baltā krāsā, atgādina spalvas.
- Tik auksts ziemas rīts, ka mamma atļauj no rīta nenākt uz skolu.
- Šalli un cimodus šajā ziemas rītā var atstāt mājās. Tāpat būs silti.
- Bērni priecājas – nu varēs sēdēt uz zemes, jo nograndis pirmais pērkons.
- Tētis iesēdina mani mašīnā un ved sēņot. Mamma nespēj vien mazgāt burkas, cik daudz šoruden sēņu!
- Žagarkalnā jāpūš mākslīgais sniegs, bet dārzos februāra sākumā uzziedējušas sniegpulkstenītes.
- Ziemas rīts. Ceļā uz skolu redzami daudzi skursteņi. Interesanti, ka no tiem visiem dūmi stāvus kāpj debesīs.
- Skolotājs stundas sākumā konstatē, ka klase pustukša – desmit skolēni saaukstējušies drēgnā un mitrā laika dēļ.
- Vasarā reti kad šis virpulis virs Latvijas noturas ilgāk par pāris dienām.
- Māris Grigalis LNT laika ziņās paziņo, ka laiks rīt būs nepastāvīgs.
- Sagāzti koki, nolūzuši elektrības stabi, norauti māju jumti. Pāri Latvijai gājusi vētra.

- Lielākā daļa cilvēku šādos rītos mostas ar grūtībām, cik vien iespējams, atliekot pamošanās brīdi.
- Pētījumos noskaidrots, ka cilvēki ir smaidīgāki, aktīvāki un možāki.
- Īsta ziemas pasaka: koku zaros iekritusi sarma, uz biežās sniega segas sērsna, zilajās debesīs atspīd atkala, loga rūtis – leduspuķes.
- Tautas ticējums vēstī: ja vakarā Saule riet sarkana, nākamajā dienā būs stiprs vējš un, iespējams, līs.
- Visbiežāk tas Latvijā vērojams februārī, jūlijā un novembrī.
- Laukos dzīvojošā vecmāmiņa decembrī atsūtījusi saviem Rīgas radiem pašas kūti vistu izdētās olas.
- No rīta Rīgas ielās tādi sastrēgumi, ka nevar laikā tikt uz skolu. Vainīgs, nevis NATO samīts, bet pirmais sniegš.
- Suns no rīta pie ārdurvīm samulst, jo zāle šorīt balta. Tas nav sniegš, tikai salna septembra vidū.
- Rudens mācību ekskursijas laikā ir viegli iekurt ugunsgrākus – zariņi un citi iekuram izmantojamie materiāli ir sausi.
- Diemžēl pēkšņi laikapstākļu dēļ jāatceļ Ernesta Gulbja tenisa spēle.
- Šis virpulis veidojas virs Atlantijas okeāna, vējš no rietumu puses atnes mitru jūras gaisu.
- Daugavpilī 1943. gada 28. augustā ir +36,4 grādi, bet 1956. gada 8. februārī ir -43,2 grādi.

Atbildes meklē mūsu projekta blogā.  
[HTTPS://LANGUAGEOFCLIMATE.WORDPRESS.COM/](https://languageofclimate.wordpress.com/)

## SPĒLES KLIMATA TĒMAS APGUVĒ, IZMANTOJOT IKT RĪKUS

Spēles ģeogrāfijas stundām par klimata tēmu, kas piemērotas gan tēmas apguvei, gan pēc tam iegūto zināšanu nostiprināšanai.

Spēles ir piemērotas gan pamatskolas vecumposmā, gan vidusskolā.

Spēles  
nosaukums  
un adrese

**„Energētika” (Energy Quiz)**

[http://bit.ly/Energy\\_Quiz](http://bit.ly/Energy_Quiz)

Spēles  
būtība

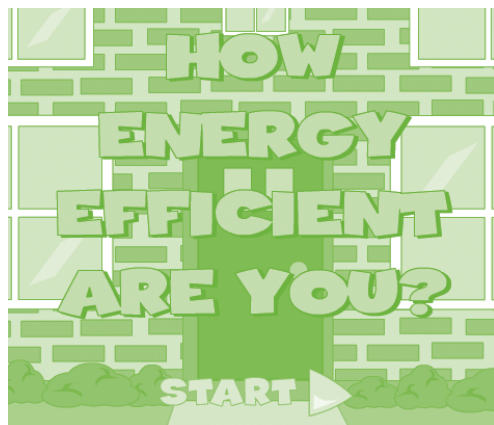
Spēlē tiek piedāvāti jautājumi un iespējamās atbildes. Ja skolēns izvēlas nepareizu atbildi, tad netiek pie nākošā jautājuma. Ja skolēns ir atbildējis pareizi, tiek piedāvāta padziļināta izskaidrojoša informācija par jautājumu.

Spēle  
paredzēta

Šī spēle var tikt izmantota gan vidusskolā, gan arī pamatskolā. Skolotājam jābūt gatavam izskaidrot skolēniem jautājumus, ja viņiem ir grūtības angļu valodā.

Spēli var  
spēlēt

Šo spēli var spēlēt, gan izmantojot planšetes, gan arī datorus. Ir jābūt interneta pieslēgumam.



Ekrānšāviņš no spēles *Energy Quiz*.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Spēles nosaukums un adrese | <b>„Klimata mainība” (Climate Change Quiz)</b><br><a href="http://environment.nationalgeographic.com/environment/freshwater/freshwater-quiz-climate-change/">http://environment.nationalgeographic.com/environment/freshwater/freshwater-quiz-climate-change/</a>   |
| Spēles būtība              | Spēlē ir izveidoti 10 testa tipa jautājumi ar četrām iespējamām atbildēm. Ja skolēns uz jautājumu atbild nepareizi, viņam tiek piedāvāta pareizā atbilde. Ja skolēns ir atbildējis pareizi, tad viņam tiek piedāvāts jautājuma sīkāks pareizās atbildes izskaidrojums (tas pats arī, ja skolēns atbild nepareizi). Spēles beigās skolēni iegūst savu rezultātu apkopojumu, cik procenti jautājumu tika atbildēti pareizi. |
| Spēle paredzēta            | Šī spēle ir piemērotāka vidusskolas skolēniem.  |
| Spēli var spēlēt           | Spēli var spēlēt, gan izmantojot planšetes, gan datorus. Nepieciešams interneta pieslēgums.   |
| Spēles nosaukums un adrese | <b>„Bingo” (Climate Bingo!)</b><br><a href="http://climatekids.nasa.gov/bingo/">http://climatekids.nasa.gov/bingo/</a>  |
| Spēles būtība              | Spēlē tiek piedāvātas bingo kartītes, uz kurām ir uzdrukāti attēli, kur redzams, kas spēj mazināt klimata mainību.<br>Pirms spēlēt: skolotājam ir jā sagatavo (jāizdrukā un jāielaminē) kartītes, lai skolēni varētu spēlēt. Papildus katrai kartītei var iegūt informāciju ar to, kas ir domāts ar katru no attēliem (paskaidrojums, kā tiek mazināta klimata ietekme).  |
| Spēle paredzēta            | Šī spēle piemērota pamatskolas klasēm.  |
| Spēli var spēlēt           | Interneta pieslēgums nav vajadzīgs. Skolēniem tā ir galda spēļu formā. Šo spēli katrs skolotājs var papildināt ar vēl citām kartītēm pēc saviem ieskatiem.  |



# PĒTNIECĪBA SKOLĒNIEM ĢEOGRĀFIJAS MĀCĪBU PRIEKŠMETĀ AR KLIMATU SAISTĪTO JAUTĀJUMU LOKĀ

## Mūsdienās ievērojami pieaug pētniecības nozīme skolēna izglītošanā.

To nosaka gan milzīgais informācijas apjoms, ko nepieciešams analizēt un kritiski izvērtēt, gan reālās dzīves pieprasījums pēc domājošiem jauniešiem. Pētniecībai kā pieejai jāienāk ne tikai skolēnu zinātniski pētniecisko darbu izstrādes kontekstā un dažādu grupu darbu un projektu izstrādē, bet arī ikdienā, katrā mācību stundā mūsdienu paradigmām atbilstošam skolotājam jālieto dažādi pētniecības paņēmieni.

Pētniecības pieejas pamatā ir uzskats, ka eksperimentēšanā un novērošanā var iegūt no novērotāja neatkarīgu realitātes ainu. Procesā būtiska ir izpratne un rīcība, izvairoties no dažādām ietekmēm. Lai to īstenotu, jābūt kritiskai attieksmei pret to, ko redzam, dzirdam un jūtam. Pētniecības gaitā visu redzēto, dzirdēto, izjusto un sajusto var aprakstīt. Novērojot un veidojot aprakstus, veidojas un uzkrājas zināmas patiesības, kas veido zināšanu pamatu, lai izvirzītu un pārbaudītu

turpmākās hipotēzes. *Svarīgi, lai ir iespējamas un tiek veiktas empīriskas pārbaudes. Veiktās darbības noved pie pierādījumiem, savukārt tie ir pamats secinājumiem.*

## Pētniecība ir ļoti svarīga.

Skolā apgūtās pētniecības prasmes vēlāk lieti noder, studējot augstskolā. *Skolēns iegūst prasmi atrast un atlasīt informāciju, to kritiski izvērtēt. Iegūst prasmi analizējamo informāciju matemātiski, statistiski un ģeogrāfiski (kartēs) apstrādāt un analizēt. Izmantojot iegūtās zināšanas, spēj gan vēsturiski analizēt informāciju, gan arī veidot modeļus un prognozes nākotnei. Vērā ņemams ieguvums ir arī māksla prezentēt pētījuma rezultātus.*

Ģeogrāfijas mācību priekšmets šai pieejai ir īpaši piemērots. Tāpat jāatzīmē, ka ir svarīgi mainīt klasisko „iekalšanas” pieeju uz „domāšanas” attīstīšanu. Arī šajā ziņā ģeogrāfijas mācību priekšmets ir ļoti piemērots.

Pētniecības pieeja mācību procesā iekļauta arī pamatizglītības un vidējās izglītības standartā:

LR MK 2014. gada 12. augusta noteikumos Nr. 468 „Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem” uzskaitītas arī pētniecības darba prasmes ģeogrāfijā: ģeogrāfiska satura informācijas ieguve (6.1. punkts), praktiskā un pētniecības darba plānošana (6.2. punkts), praktiskais un pētniecības darbs (6.3. punkts), iegūtās informācijas apstrāde un analīze (6.4. punkts), praktiskā darba un pētījuma rezultātu novērtēšana un prezentēšana (6.5. punkts).

Seit arī parādās secīgi pētnieciskā darba posmi: analizējamās un vērtējamās informācijas ieguve, darba plānošana un organizēšana, pētnieciskā darba veikšana, informācijas apstrāde un analīze un rezultātu izvērtēšana.

LR MK 2013. gada 21. maija noteikumos Nr. 281 „Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem” minēts vidusskolēniem nepieciešamais – pilnveidot praktiskās, pētnieciskās un radošās darbības prasmes ģeogrāfijā, izmantojot

dažādus informācijas avotus un daudzveidīgus paņēmienus (3.4. punkts).

Savukārt ceturkā mācību satura komponente „Darbība” ietver septiņus ar pētniecību saistītus jautājumus: izprot ģeogrāfijas karšu saturu un kartogrāfiskās metodes dažādu dabas, sociālo, ekonomisko procesu un parādību attēlošanai kartēs (11.1. punkts), izmanto pieņemtos apzīmējumus kartoshēmu un kartogrammu veidošanā (11.2. punkts), pilnveido prasmes no dažādiem avotiem iegūtās informācijas sakārtošanā grafiskos attēlos un modeļos (11.3. punkts), izmanto matemātikas zināšanas un prasmes ģeogrāfiska satura uzdevumos, aprēķinot demogrāfisko situāciju, dabas resursus un saimniecisko darbību raksturojošos rādītājus (11.4. punkts), plāno praktisko darbu atbilstoši tā mērķim un uzdevumam, izvēloties darba paņēmienus, darba norises gaitu un laiku, patstāvīgi veic ģeogrāfiskus pētījumus (11.5. punkts), izmanto sociālo pētījumu metodes (aptauja, anketēšana) un iegūto informāciju sakārto, analizē un izvērtē (11.6. punkts), veido rakstu darbus par mūsdienu pasaules notikumiem, analizē problēmas, pamatojot savu viedokli un lietojot atbilstošu ģeogrāfijas terminoloģiju (11.7. punkts).

Saturiski saistībā ar klimata tēmu loku pētniecisko pieeju iespējams attīstīt ļoti dažādos jautājumos:

- Piemēram, apgūstot pamatjautājumu par klimata veidotājfaktoriem, skolēnam iespējams pētīt, kā šie faktori ietekmē klimatu dažādos ģeogrāfiskos apgabalos.
- Iespējams analizēt silto un auksto jūras straumju ietekmi uz klimatu, klimata joslu „izrobojumu”;
- Pētnieciskā pieeja piemērota klimata joslu izzināšanā un salīdzināšanā;
- Strādājot ar klimata kartēm, kuras izveidotas dažādos laika posmos, iespējams analizēt gaisa temperatūras absolūto maksimumu un minimumu izmaiņas laika gaitā, kā arī nokrišņu daudzuma izmaiņas;
- Izmantojot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datu bāzes (LVĢMC) ([www.meteo.lv](http://www.meteo.lv)), iespējams veidot klimatogrammas, kartoshēmas un grafikus ar trenda līnijām;
- Pievienojot dažādus statistikas datus, iespējams analizēt un pētīt klimata saistību ar dažādām saimniecības nozarēm.

Skolēnu ieguvums ir nozīmīgs. Prasme atlasīt būtisku un ticamu informāciju milzīgajā informācijas plūsmā, spēja saskatīt klimata veidotājfaktoru ietekmi uz klimatu, salīdzināt un analizēt datu rindas. Pētnieciskā pieeja palīdz arī veidot izpratni par globālajām klimata joslām (ne tikai kontinenta griezumā, kas visai bieži ir automātiska, bez izpratnes).

Pētniecība iet roku rokā arī ar dažādiem eksperimentiem, kas ļauj skolēnam pašam izmēģināt, redzēt, izjust un rezultātā nokļūt pie vajadzīgā rezultāta un secinājumiem.

**IZMĒĢINI 10 MĪSU  
EKSPERIMENTUS! MEKLĒ BLOGĀ!**

Arī skolēnu zinātniski pētniecisko darbu sakarā iespējams rast daudz dažādu ar klimatu saistītu tēmu izpēti. Iespējams analizēt meteoroloģisko datu virknes,

gadalaiku sākumu un ilgumu un to izmaiņas, klimata ietekmi uz dažādām saimniecības nozarēm (lauksaimniecību, mežsaimniecību, tūrismu u.c.), fenoloģiskās parādības, klimata reģionālās izpausmes, mikroklimata iezīmes, pilsētas siltumsalas efektu utt.

Šajā grāmatā tiek piedāvāti divi metodiski materiāli ar pētniecisku pieeju. Viens ir par gadalaikiem (atrast gadalaiku sākumu, analizēt gadalaiku garuma izmaiņas u.c.), bet otrs – LVĢMC datu rindām, kuras veiksmīgi iespējams izmantot ģeogrāfijas stundās, veidojot grafikus, klimatogrammas, kartoshēmas, analizējot ilgtermiņa izmaiņas u.c.

## STUNDAS PLĀNS: VAI LATVIJĀ IR TIKAI ČETRAS SEZONAS UN ČETRI GADALAIKI?

Mācību materiāls „Gadalaiki” domāts 9. klašu skolēniem mācību priekšmeta „Ģeogrāfija” apgūvē, apskatot tematu par Latvijas klimatu. Tajā dots īss teorijas pārskats par gadalaikiem un to veidiem, kā arī izstrādāta darba lapa ar uzdevumiem skolēniem.

Darba lapā doti 3 uzdevumi:

- 1 uzdevumā skolēni apgūst prasmes strādāt ar datu rindām. Pievienoti arī vairāki jautājumi diskusijai par praktiskajā darbā veiktā jēgpilnu izpratni.
- 2 uzdevumā izveidoti dažādi jautājumi temata izpratnei un nostiprināšanai, kritiskai un analītiskai domāšanai. Klimata saistība ar dažādām saimniecības nozarēm (tūrisms, apkure, lauksaimniecība un citas).
- 3 uzdevumā skolēnam jāstrādā ar klimata pārmaiņu jautājumiem, jāizmanto matemātiskās kompetences.

Mācību materiāls izstrādāts saistībā ar 2014. gada 12. augusta (prot. Nr. 43 30.§) „Noteikumiem par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem” 8.30. (salīdzina un vērtē klimata ietekmi uz cilvēku un dažādu saimnieciskās darbības veidu attīstību, minot konkrētus piemērus pasaules reģionos) un 8.31. (izprot temperatūras paaugstināšanās iemeslus pasaulē un analizē klimata maiņu ietekmējošos faktorus Latvijā) punktu.

Stundas sākumā skolēni tiek iepazīstināti ar gadalaiku veidiem. Kad teorija apgūta, skolotājs izdala skolēniem darba lapas un kopīgi ar skolēniem izskata dotos uzdevumus. Rezultātā skolēni zina nosaukt gadalaiku veidus, prot izdalīt meteoroloģisko gadalaiku sākumu, spēj analizēt klimata izmaiņu ietekmi uz gadalaiku garumu un klimata saistību ar dažādām saimniecības nozarēm.

## DARBA LAPA: VAI LATVIJĀ IR TIKAI ČETRAS SEZONAS UN ČETRI GADALAIKI?

Gadu iespējams iedalīt gadalaikos pēc dažādām pazīmēm. Tekstā dota informācija par gadalaiku veidiem un to izdalīšanas galvenajiem nosacījumiem.

### KALENDĀRIE GADALAIKI

Kalendāros gadalaikus Latvijā pieņemts izdalīt šādi: decembris, janvāris un februāris ir ziemas mēneši, marts, aprīlis un maijs – pavasara mēneši, jūnijs, jūlijs un augusts – vasaras mēneši, bet septembris, oktobris un novembris – rudens mēneši.

### ASTRONOMISKIE GADALAIKI

Astronomisko gadalaiku sākumu nosaka Saules atrašanās noteiktās ekliptikas vietās – pavasara punktā, vasaras saulgriežu punktā, rudens punktā un ziemas saulgriežu punktā. Gadu no gada astronomiskais pavasaris parasti iestājas 21. martā, astronomiskā vasara – 22. jūnijā, astronomiskais rudens – 23. septembrī, astronomiskā ziema – 22. decembrī.

### FENOLOĢISKIE (BIOLOĢISKIE) GADALAIKI

Fenoloģisko jeb bioloģisko gadalaiku sākumu dabā iezīmē kādas noteiktas fenoloģiskās parādības iestāšanās. Dažādās ģeogrāfiskās vietās tās ir atšķirīgas.

### SINOPTISKIE GADALAIKI

Ar sinoptiskajiem gadalaikiem saprot katram gadalaikam raksturīgo atmosfēras procesu iestāšanos, okeāniskā vai kontinentālā gaisa masu regulāru ieplūšanu, katram gadalaikam raksturīgo ciklonu vai anticiklonu valdīšanu.

### METEOROLOĢISKIE GADALAIKI

Meteoroloģiskos gadalaikus izdala pēc diennakts vidējās temperatūras stabilas pārejas pār noteiktu robežu. Praksē izdalīt meteoroloģiskos gadalaikus nav nemaz tik vienkārši, jo bieži aprīlī iespējama diennakts vidējās gaisa temperatūras pazemināšanās zem 0 grādiem, tāpat decembrī un citos ziemas mēnešos retums nav intensīvi atkušņi.

### KLIMATISKIE GADALAIKI

Meteoroloģisko gadalaiku vidējos iestāšanās un beigu datumus ilgākā laika posmā (klimatiskās normas) sauc par klimatiskajiem gadalaikiem.

### BIOMETEOROLOĢISKIE GADALAIKI

Biometeoroloģisko gadalaiku izdalīšanai izmanto diennakts vidējās gaisa temperatūras stabilu pāreju pār kādu pieņemtu robežu, piesaistot tai klāt kādu fenoloģisko parādību, kuras iestāšanās datums sakrīt vai ir tuvs temperatūras pārejai pār pieņemto robežu.

### BIOKLIMATISKIE GADALAIKI

Bioklimatiskie gadalaiki uzlūkojami kā īpaši veiksmīgs gada iedalījums sezonās, jo tie ņemti vērā gan gaisa temperatūru un daļēji arī citu meteoroloģisko elementu vidējie, minimālie un maksimālie rādītāji jeb klimats, gan arī norises dzīvajā dabā.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

Ģērmanis, A. Četru gadalaiku septiņas sejas. Vides Vēstis, 2004. gada oktobris. Pieejams: <http://www.videsvestis.lv/content.asp?ID=73&what=16>

## 1. UZDEVUMS

Doti dati par ikdienas diennakts vidējo gaisa temperatūru Ukros 2000. gadā.

| Dat./mēn. | I     | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1         | -6,3  | -0,2 | 3,3  | 3,4  | 7,3  | 11,4 | 11,8 | 16,6 | 11,7 | 12,3 | 8,7  | 5,7  |
| 2         | -1,9  | 2,6  | 1,4  | 4,7  | 4,9  | 12,4 | 11,8 | 16,8 | 12,6 | 11,1 | 6,1  | 4,6  |
| 3         | 0,7   | -1,5 | -0,5 | 5,8  | 7,5  | 14,6 | 13,9 | 16,6 | 13,6 | 13,1 | 5,8  | 5,9  |
| 4         | 2,5   | -0,7 | -1,8 | 6,2  | 9,3  | 12,5 | 17,7 | 16,1 | 12,5 | 11,0 | 7,6  | 6,2  |
| 5         | 0,2   | 0,5  | -2,6 | 10,4 | 8,4  | 12,1 | 17,8 | 15,4 | 10,7 | 12,5 | 7,6  | 3,5  |
| 6         | -0,3  | 2,7  | -1,9 | 2,4  | 9,2  | 10,8 | 18,3 | 14,5 | 8,3  | 12,7 | 4,2  | 4,1  |
| 7         | 0,1   | 3,8  | 3,4  | 1,5  | 9,3  | 11,8 | 13,9 | 14,8 | 7,4  | 11,0 | 5,2  | 2,8  |
| 8         | 1,3   | 2,8  | 1,5  | 2,2  | 11,2 | 10,6 | 12,3 | 13,6 | 9,3  | 11,1 | 6,7  | 2,6  |
| 9         | 1,9   | 2,9  | -1,6 | 2,3  | 10,6 | 14,7 | 14,0 | 13,3 | 14,4 | 7,9  | 6,8  | 5,3  |
| 10        | 1,8   | 1,0  | -2,5 | 2,5  | 11,4 | 16,0 | 14,7 | 13,5 | 12,9 | 4,4  | 5,8  | 5,8  |
| 11        | 1,3   | 3,2  | -3,6 | 3,0  | 9,7  | 19,7 | 19,5 | 16,5 | 12,1 | 6,2  | 4,8  | 5,2  |
| 12        | -0,1  | 3,3  | -2,7 | 7,6  | 4,0  | 15,7 | 17,0 | 16,4 | 10,0 | 9,9  | 5,7  | 5,7  |
| 13        | -2,9  | 0,8  | 0,8  | 7,2  | 9,0  | 17,0 | 14,2 | 17,1 | 8,6  | 12,0 | 4,4  | 7,0  |
| 14        | -3,8  | 0,1  | 3,3  | 7,1  | 12,0 | 16,1 | 14,2 | 14,0 | 8,2  | 10,4 | 4,9  | 4,8  |
| 15        | -3,6  | -1,0 | 1,1  | 6,7  | 15,1 | 13,7 | 12,4 | 16,4 | 6,8  | 8,4  | 5,9  | 1,7  |
| 16        | 0,3   | 1,6  | 0,1  | 10,1 | 14,2 | 9,5  | 16,5 | 16,9 | 5,1  | 7,1  | 5,0  | 0,9  |
| 17        | 0,4   | -0,1 | -0,8 | 9,1  | 15,2 | 9,9  | 15,8 | 16,4 | 5,0  | 7,1  | 4,3  | 0,7  |
| 18        | -1,9  | -1,1 | -1,2 | 10,8 | 19,1 | 10,1 | 14,3 | 15,9 | 5,1  | 6,9  | 6,0  | -1,8 |
| 19        | -5,8  | -3,0 | -1,0 | 11,9 | 14,7 | 14,1 | 14,0 | 14,4 | 6,5  | 5,8  | 2,7  | -4,1 |
| 20        | -3,4  | -3,7 | 1,4  | 13,6 | 10,0 | 18,6 | 14,6 | 15,5 | 8,6  | 2,7  | 5,5  | -3,4 |
| 21        | -7,7  | -1,8 | 4,3  | 14,0 | 12,8 | 19,1 | 15,7 | 15,7 | 7,5  | 4,5  | 4,8  | -1,8 |
| 22        | -11,5 | -2,5 | 4,4  | 13,8 | 12,2 | 21,0 | 16,8 | 12,8 | 4,9  | 7,6  | 4,6  | -0,7 |
| 23        | -14,8 | -5,0 | 3,6  | 14,8 | 13,2 | 20,3 | 17,0 | 11,1 | 5,7  | 9,6  | 5,8  | -0,9 |
| 24        | -10,6 | -4,9 | 1,2  | 17,8 | 13,2 | 18,3 | 17,0 | 9,7  | 5,1  | 8,2  | 2,9  | -3,0 |
| 25        | -9,9  | 0,7  | 1,9  | 16,5 | 14,6 | 16,0 | 14,9 | 11,4 | 5,3  | 8,8  | 0,4  | -3,5 |
| 26        | -1,2  | 0,5  | 2,2  | 11,6 | 12,6 | 15,3 | 15,1 | 13,2 | 6,4  | 10,0 | -1,1 | -4,8 |
| 27        | -0,2  | 0,6  | 1,2  | 15,0 | 16,1 | 13,2 | 15,5 | 11,8 | 8,3  | 6,2  | -0,9 | -7,4 |
| 28        | 0,9   | 4,9  | 2,0  | 16,7 | 15,6 | 13,6 | 14,0 | 12,1 | 9,1  | 5,8  | 1,1  | -5,9 |
| 29        | 0,0   | 3,6  | 3,1  | 17,9 | 15,9 | 12,4 | 15,5 | 13,8 | 10,8 | 9,4  | 2,0  | -1,8 |
| 30        | 1,0   |      | 3,1  | 14,4 | 11,7 | 12,5 | 15,9 | 14,3 | 9,1  | 8,2  | 6,3  | -5,0 |
| 31        | -4,5  |      | 3,0  |      | 10,8 |      | 16,8 | 15,1 |      | 9,6  |      | -0,8 |
| vid.      | -2,5  | 0,3  | 0,8  | 9,4  | 11,6 | 14,4 | 15,3 | 14,6 | 8,7  | 8,8  | 4,7  | 0,9  |

### DOTA INFORMĀCIJA:

Meteoroloģisko gadalaiku sākumu nosaka stabila diennakts vidējās gaisa temperatūras pāreja pār noteiktu robežu. Meteoroloģiskais pavasaris sākas, gaisa temperatūrai paceļoties virs 0 °C, vasara – virs 15 °C, rudens – noslīdot zem 15 °C, ziema – zem 0 °C.

Meteoroloģisko gadalaiku vidējie iestāšanās datumi – klimatiskie gadalaiki.

Diennakts vidējā gaisa temperatūra svārstās, tādēļ svarīgi izmantot trenda līnijas. Turklāt svarīgi uzsvērt definīcijā vārdu „stabili”.

Parasti izmanto 8 dienu periodu, lai raksturotu diennakts vidējās gaisa temperatūras stabilu pāreju pār noteikto robežu.

### NOSAKI METEOROLOĢISKO GADALAIKU SĀKUMU UKROS 2000. GADĀ!

- a) pavasaris \_\_\_\_\_
- b) vasara \_\_\_\_\_
- c) rudens \_\_\_\_\_
- d) ziema \_\_\_\_\_

### DISKUSIJAI

*Kura gadalaika sākumu noteikt visvieglāk?*

*Kura gadalaika sākuma noteikšanā radās vislielākās grūtības? Kā šīs grūtības pārvarēt?*

*Kāpēc tautā reizēm mēdz teikt, ka viena gada laikā bijušas daudzas „ziemas”? Cik šādu „ziemu” 2000. gadā janvārī – aprīlī bija Ukros?*

## 2. UZDEVUMS

1. Dati izmantojami arī apkures sākuma noteikšanai. Piemēram, padomju periodā apkuri pieslēdza, kad 3 dienas pēc kārtas diennakts vidējā gaisa temperatūra noslīdēja zem 8 °C.

NOSAKI, KURĀ DATUMĀ UKROS 2000. GADĀ PĒC ŠIEM STANDARTIEM BŪTU  
JĀPIESLĒDZ APKURE!

2. Dati izmantojami arī aktīvo temperatūru summu noteikšanai, kas nepieciešams lauksaimniecības kultūraugu vajadzībām. Piemēram, vīnogām vajag vismaz 2000 grādu (virs 10 °C).

APRĒĶINI, VAI KONKRĒTAJĀ GADĀ VĪNOGAS BŪTU NOGATAVOJUŠĀS!

Šādi dati izmantojami arī tūrisma analīzei, nosakot tūristiem piemērotos gada mēnešus un to periodus. Iespējams meklēt korelācijas starp gaisa temperatūru un tūristu skaitu noteiktā laika periodā.

Analizējot šādus datus, var veidot agroklimate kartes – kuros Latvijas rajonos var audzēt siltummīlošos kultūraugus (kukurūza, arbūzi, persiki, aprikozes). Tāpat (pēc garākām datu rindām) iespējams analizēt klimata izmaiņas – agrāk un tagad.

### 3. UZDEVUMS

Doti dati par klimatisko gadalaiku garumu Latvijā laikā no 1971. līdz 1985. un no 1986. līdz 2000. gadam.

| Gadalaiks | 1971–1985 | 1985–2000 | Izmaiņas (dienas) |
|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Pavasaris | 71        | 86        |                   |
| Vasara    | 95        | 103       |                   |
| Rudens    | 41        | 45        |                   |
| Ziema     | 157       | 132       |                   |

**NOSAKI, KURU GADALAIKU GARUMS LATVIJĀ GLOBĀLO KLIMATA PĀRMAIŅU IETEKMĒ PIEAUDZIS, BET KURU – SAMAZINĀJIES! PAR CIK DIENĀM KATRS NO GADALAIKIEM KĻUVIS ĪSĀKS/GARĀKS (IERAKSTI TABULĀ)?**

### DISKUSIJAI

*Kas veicina klimatisko gadalaiku garuma izmaiņas Latvijā?*

*Kā klimatisko gadalaiku garuma izmaiņas ietekmē norises dabā un cilvēku dzīvē?*

*Kādas ir prognozes klimatisko gadalaiku izmaiņām Latvijā tuvākajās desmitgadēs?*

*Kā tās ietekmēs lauksaimniecību, tūrismu, transportu un citas jomas?*



## MĀCĪBU MATERIĀLS: PĒTNIECISKAIS DARBS AR METEOROLOĢISKAJIEM DATIEM

Arvien lielāka nozīme skolā pievēršama darbiem, kas attīsta skolēnu domāšanu, kritisko domāšanu un pētnieciskās prasmes.

Lieliskas iespējas paveras, darbojoties ģeogrāfijas mācību stundās ar klimata datiem no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (turpmāk – LVĢMC) interneta vietnes [www.meteo.lv](http://www.meteo.lv). Šajā vietnē atrodamas plašas datu bāzes ar meteoroloģiskajiem novērojumiem no daudzām Latvijas meteoroloģiskajām stacijām daudzu gadu garumā.

LVĢMC mājas lapā iespējams uzzināt, kādās meteoroloģiskajās stacijās par kādiem laika periodiem ir pieejami faktiskie novērojumu dati. Datu atlasī var īstenot vienas stacijas ietvaros, attiecīgi staciju laukā izvēloties staciju un parametru laukā atzīmējot interesējošo parametru. Lai izvēlētos vairākus parametrus, jānospiež *CTRL* taustiņš. Ja interese ir par viena konkrēta parametra pieejamību novērojumu tīkla stacijās, tad izvēlas datu atlasī pēc viena parametra, parametru laukā izvēloties parametru un staciju laukā ar piespiesta *CTRL* taustiņa palīdzību, atzīmējot interesējošās stacijas.

Lai bezmaksas novērojumu datus lejupielādētu, jānododas uz „Datu meklēšanu”.

Meteoroloģisko datu rindas iespējams izmantot ģeogrāfijas mācību stundās gan pamatskolā, gan vidusskolā. Stundas, kurās tiek izmantoti meteoroloģiskie dati, iespējams vadīt kā datorklasē, tā klasē bez datoriem, sagatavojot datus iepriekš izdrukātā veidā.

Detalizētu informāciju - instrukciju meklē blogā (sadaļā Grāmata “Klimata valoda”)!

Mācību materiāls „Pētnieciskais darbs ar meteoroloģiskajiem datiem” domāts 9. klašu skolēniem mācību priekšmeta „Ģeogrāfija” apgūvē, apskatot tematu par Latvijas klimatu, bet to iespējams izmantot arī vidusskolā.

Mācību materiāls izstrādāts saistībā ar 2014. gada 12. augusta (prot. Nr.43 30.§) „Noteikumiem par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem” 10. (praktiskā un pētniecības darba prasmes ģeogrāfijā) punktu.

Stundas sākumā skolēni tiek iepazīstināti ar meteoroloģiskajiem datiem. Kad teorija apgūta, skolēni skolotāja uzraudzībā pilda dotos uzdevumus.

Skolēniem iespējams veikt dažādas grūtību pakāpes uzdevumus. Sākot ar vienkāršu datu attēlošanu grafiski un beidzot ar nopietnu datu analīzi. Izmantojot šos datus, var noteikt meteoroloģisko gadalaiku sākumu (skatīt mācību materiālu „Gadalaiki”), analizēt klimata izmaiņas, izmantot šos datus sasaistei ar lauksaimniecību un citām saimniecības nozarēm.

Rezultātā skolēni attīsta prasmes darbā ar datu rindām, prot izveidot un analizēt klimatogrammas, izdarīt secinājumus par klimata izmaiņām.

## DAŽI PIEDĀVĀTIE UZDEVUMI: PĒTNIECISKAIS DARBS AR METEOROLOĢISKAJIEM DATIEM

### 1 UZDEVUMS

Atlasi datus (Nokrišņu daudzums starp termiņiem un Gaisa temperatūra, faktiskā) 1 stacijai 1 mēnesim. Pirmajā gadījumā pievieno kolonnu ar diennakts nokrišņu summu, bet otrajā – ar diennakts vidējo gaisa temperatūru. Attēlo iegūtos rezultātus grafiski!

### 2 UZDEVUMS

Atlasi datus (Nokrišņu daudzums starp termiņiem un Gaisa temperatūra, faktiskā) 1 stacijai 1 gadam. Pirmajā gadījumā pievieno kolonnu ar diennakts nokrišņu summu, bet otrajā – ar diennakts vidējo gaisa temperatūru. Aprēķini vidējo gaisa temperatūru katram šā gada mēnesim un nokrišņu summu katram gada mēnesim. Uzdevums – uzzīmē klimatogrammu! Vari paņemt divas stacijas (vienu Kurzemē, otru Latgalē) un datus par vienu un to pašu periodu, tos salīdzināt, izdarīt secinājumus par klimata veidotājfaktoriem. Kā uzzīmēt klimatogrammu, meklē 80. lpp!

### 3 UZDEVUMS

Otrajā uzdevumā izveidoto klimatogrammu salīdzini ar klimatisko normu (vidējos datus 30 gadu periodā)!

### 4 UZDEVUMS

Atlasi datus par vēja virzienu vienā mēnesī un uzzīmē vēja rozi (grafika veids *Radar*)!

### 5 UZDEVUMS

Atlasi datus par sniega segas biezumu vairāku gadu garumā! Uzdevums – analizēt izmaiņas gadu griezumā. Attēlojot rezultātus grafiski, iespējams zīmēt trenda (tendences) līniju (izmantojot funkciju *Add trendline*, kas paslēpta zem peles labās pogas), analizēt izmaiņas laika griezumā.



## DISKUSIJAS ĢEOGRĀFIJĀ

*Diskusija kā mācību metode ir mērķtiecīga saruna, kurā iesaistās visa klase vai tās daļa, lai apmainītos domām par kopīgu tēmu. Skolēni meklē atbildes, virzoties uz konstruktīvu problēmas risinājumu. Tā ir pieeja, kurā skolēnam ir iespēja runāt ar otru un uzklausi atbildi.*

Skolotājs parasti pārlūko visu komplekso mijiedarbību, vajadzības gadījumā darbojamies kā vadītājs, padomdevējs, iniciators, apkopotājs un strīdu šķīrējs.

Tā kā diskusija ļauj skolēniem vairāk darboties un saņemt atgriezenisko saiti, tā ir efektīvāka nekā lekcija jēdzienu izpratnes veidošanā un problēmu risināšanas iemaņu attīstībā. Taču informācija diskusiju nodarbībās tiek nodota lēnāk nekā lekcijās.

*Diskusiju grupu mācīšanas panākumi ir ļoti atkarīgi no skolotāja personības.  
Diskusija = izaicinājums skolotājam.*

Pazīstami dažādi diskusiju veidi:

- slēgtā diskusija;
- atklātā diskusija;
- grupu diskusija;
- paneļdiskusija;
- debates;
- diskusiju tīkls;
- diskusija 6 × 6;
- diskusija ar ekspertu piedalīšanos;
- diskusija simpozija veidā;
- koncentriskie aplī;
- plenārā diskusija.

## DISKUSIJAS STIPRĀS PUSES UN IEGUVUMI:

- ⇒ prasme kritiski domāt, rosināt augstāka līmeņa domāšanu, iegūt vēlamās attieksmes un motivāciju;
- ⇒ prasme izteikties, pamatojot savu viedokli ar spriedumu, kas balstās uz faktiem, loģiku, definīcijām, jēdzieniem un principiem;
- ⇒ nostiprina pozitīvu attieksmi pret darbu komandā/grupā;
- ⇒ ļauj skolas darbam līdzināties reālās dzīves uzdevumiem, kuros iesaistīts vairāk nekā viens cilvēks;
- ⇒ iespēja izplatīt zināšanas no vairāk zinošiem uz mazāk zinošiem grupas dalībniekiem;
- ⇒ ļauj skolēniem rādīt paraugu citiem skolēniem;
- ⇒ dod skolēniem iespēju mācīties no citiem;
- ⇒ palīdz skolēniem mijiedarbības ceļā iegūt izpratni, kas ir augstāka līmeņa prasme nekā vienkārši atrast pareizās atbildes, risinot uzdevumu un problēmu;
- ⇒ dod skolēniem iespēju labāk saprast pašiem sevi un citus;
- ⇒ veicina valodas attīstību un saskarsmes prasmju pilnveidošanos;
- ⇒ jautājumu uzdošana liek skolēniem domāt un tiešāk iesaista mācību procesā.

Diskusija veidojas no skolēnu un skolotāja uzdotajiem jautājumiem un atbildēm. Ar jautājumiem iespējams kontrolēt skolēnu uzvedību un vadīt darbību. Skolotājs plāno jautājumu saturu un secību, tomēr viņš nevar pilnībā paredzēt diskusijas gaitu.

Ar jautājumu palīdzību skolēns vai skolēnu grupa var attīstīt idejas, izteikt priekšlikumus un pat novērtēt tos. Ar jautājumiem iespējams noskaidrot arī skolēnu personīgo attieksmi pret problēmu.

## SKOLOTĀJA UZDOTOS JAUTĀJUMUS VAR IEDALĪT VAIRĀKĀS GRUPĀS:

1. Novērošanas jautājumi:
  - Kādas atšķirības ir...?
  - Kas notiek, ja tu ieliec...?

Labā diskusija = labi jautājumi.

2. Hipotēzes izteikšanas jautājumi:
  - Kāpēc tu domā, ka tas...?
  - Kā tev šķiet, vai...?
3. Paredzēšanas jautājumi:
  - Kā tu doma, vai tas...?
  - Kas notiks, ja palielinās...?
4. Secinājumu veidošanas jautājumi:
  - Vai ir redzama saistība...?
  - Kas ietekmē procesu...?
  - Vai tu vari izskaidrot, kāpēc...?
5. Sadarbības jautājumi:
  - Kā var izskaidrot, kāpēc otrai grupai...?
  - Kurš varētu būt labākais risinājums...?



SKOLĒNU UZDOTOS JAUTĀJUMUS ARĪ VAR IEDALĪT VAIRĀKĀS GRUPĀS:

- Jautājumi, kas atspoguļo interesi (kāpēc?).
- Jautājumi, kas palīdz iegūt papildu informāciju (kā? kur?).
- Jautājumi, uz kuriem atbildes sniedz pētījumi (kas notiks, ja...?).
- Jautājumi, uz kuriem nepieciešams sniegt izskaidrojošas atbildes.

Veiksmīgas diskusijas galvenie nosacījumi ir dalībnieku atklātas atbildes, visu klātesošo iesaistīšanās un labvēlīga gaisotne.

Diskusija iemāca uzmanīgi klausīties oponenta runu, bet izvirzīt un formulēt argumentus, lai aizstāvēt savu pozīciju, izvēlēties spēcīgus argumentus, paredzēt oponentu argumentus. Te var palīdzēt paņēmiens „Par un pret diskusija”. Tas ļauj strādāt ar tēmu kopumā, idejas un problemātikas līmenī, piedāvā pretējo viedokļu sadursmi. Organizācijas pamatā ir šāda tabula.

| Argumenti „par” | Apgalvojums vai jautājums | Argumenti „pret” |
|-----------------|---------------------------|------------------|
|                 |                           |                  |
| Secinājums:     |                           |                  |

## SOĻI

1. Skolēni strādā pāros, pakāpeniski pierakstot dažus argumentus „par” un dažus argumentus „pret”.
2. Argumentus „par” un „pret” nosauc skaļi.
3. Tālāk darba gaitā, izmantojot nosacījumus, atzīmē argumentus un papildina divas ailes ar argumentiem, kuri nostiprināja vai apšaubīja pirmo viedokli. Tā viedokļu dažādība auditorijā ļauj palielināt argumentu daudzumu, dažreiz var mainīt sākuma viedokli un ļaus pabeigt darbu. Darba beigās nonāk pie rezultāta, izvēlas starp „jā” vai „nē”, „par” un „pret”. Kad tabula aizpildīta, jāpieraksta argumentēti secinājumi.

Viens no paņēmieniem darbā ar jaunu informāciju, saistot to ar jau zināmo informāciju, – darbs ar tekstu – paņēmiens „Pluss. Mīnuss. Interesanti”.

„Pluss”, tāpēc ka...

„Mīnuss”, tāpēc ka...

„Interesanti”, tāpēc ka...

Secinājums:

Tabulas aizpildīšana palīdz organizēt darbu ar informāciju satura izpratnes posmā. Lasot tekstu, jaunu informāciju ieraksta tabulā, aizpildot konkrētas ailes. Pozitīvo – ailē „pluss”, negatīvo – ailē „mīnuss”. Interesanto informāciju – ailē „interesanti”. Tāpat arī jautājumus, kuri rodas lasīšanas laikā. Šajā gadījumā informācija tiek uztverta (noklausīta un pierakstīta) un sistematizēta, kā arī izvērtēta. Šī darba forma ļauj novadīt diskusiju, pārrunu par strīda jautājumiem.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

N. L. Geidžs, D. K. Berliners “Pedagoģiskā psiholoģija”, Zvaigzne ABC.

M. Grīnberga, L. Ridūze “Rokasgrāmata vides izglītībā”, Zaļā josta, 2006

L. Lapiņa, V. Rudiņa “Interaktīvās mācīšanas metodes”, Zvaigzne ABC, 1997

И.В. Муштавинская, “Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя”, издательство КАРО, Санкт-Петербург, 2009



## NODARBĪBA: „VAI MARGARITAS STĀRASTES PASAKAS VARONIS ZĪLUKS RĪKOJĀS KĀ ECO VARONIS?”

Šajā nodarbībā var apvienot vairākus priekšmetus. Konkrēti ģeogrāfiju (ekoloģijas aspektā), latviešu valodu un literatūru. Tāpat šos materiālus var izmantot klases stundā. Visi ļoti labi pazīsta Margaritas Stārstes brīnišķīgo pasaku par Zīluku. Šajā stundā tiek piedāvāta diskusija par tēmu: „Vai Zīluku rīkojās kā *ECO* varonis un ko nozīmē dzīvot ekoloģiski?” Var izvēlēties arī citus varoņus un literāros darbus. Galvenais, lai būtu vides problēmu analīze.

### NODARBĪBAS MĒRĶIS

1. Aktualizēt skolēnu zināšanas par to, ko katrs var darīt klimata pārmaiņu samazināšanas labā.
2. Atkārtot Margaritas Stārstes pasaku „Zīluku”.
3. Mācīties diskutēt, izvēloties dažādus argumentus.
4. Mācīties sadarboties nelielās grupās un aizstāvēt savu viedokli.

### MATERIĀLI

- ⇒ Darba lapa „Ko nozīmē dzīvot ekoloģiski?”.
- ⇒ Darba lapa „Pluss. Mīnuss. Interesanti”.

NODARBĪBAS TIPS: grupu darbs.

## NODARBĪBAS NORISE

Pirms nodarbības skolotājs izvēlas pasakas varoni un lūdz skolēnus atkārtot pasakas saturu. Var sadarboties ar latviešu valodas un literatūras skolotājiem un novadīt šo nodarbību kopā ar tiem. Nodarbību var vadīt arī iepriekš sagatavoti vidusskolēni.

### STUNDAS GAITA:

1. IEROSINĀŠANA. Skolotājs lūdz skolēnu grupas (4 vai 5 skolēni grupā) izvēlēties un pierakstīt argumentus „par” un „pret” (Darba lapa „Ko nozīmē dzīvot ekoloģiski?”), izvērtējot, vai apgalvojumi vai jautājumi atbilst ekoloģiski pareizai jeb videi draudzīgai uzvedībai.

Skolēnu atbilžu piemēri:

| Argumenti „par”  | Apgalvojums vai jautājums   | Argumenti „pret”  |
|--|---|---|
| <i>Pamazinot patēriņu, pārstrādājot vairākkārt (piemēram, papīru vai tā izstrādājumus), mēs saglabājam meža resursus un enerģiju, kas nepieciešama ražotnei.</i> | <i>„Samazināt, lietot atkārtoti, pārstrādāt” – aktivitātes, kas saistītas ar atkritumu daudzuma samazināšanu – enerģijas patēriņa samazināšanu.</i> | <i>Papīra dokumentus aizvietojojot e-dokumentiem, palielinās datoru skaits, enerģijas patēriņš. Makulatūras pārstrādei arī nepieciešama enerģija, ūdens utt. Tāpēc ekonomija apšaubāma.</i> |

2. APJĒGŠANA. Šajā nodarbības posmā skolēniem tiek piedāvāts grupās lasīt teksta fragmentus (katram ir savs teksta fragments. Sadaļā “Margaritas Stārastes pasakas „Zīļuks” fragmentu piemēri” ir daži pasakas fragmenti, kurus var izmantot nodarbībā. Skolēni atstāsta pārējiem grupas dalībniekiem savu teksta fragmentu un nolemj, vai pasakas varoņa uzvedība ir ekoloģiski pareiza.

Piemēram, analizējot pasakas „Zīļuka plostiņš” fragmentu, skolēni pievērsa uzmanību izceltajiem teikumiem. Galvenais arguments tam, ka Zīļuks darbojas no ekoloģijas viedokļa pareizi, ir tas, ka viņš, pirms būvēt plostu, novēroja ūdens kustību dabā, lai neizjauktu dabas līdzsvaru, kā arī visi materiāli, ko izmantos plostā būvēšanā, ir dabīgi.

### Zīļuka plostiņš

“Tikai tālāk no stiebru ciema” Zīļuks murmina pie sevis un skrien aizvien tālāk.

Beidzot, pavisam aizelsies, viņš nonāk pie strautiņa. Kalmes kā milzīgi zobeni un meldri kā pīķi stāv abās pusēs ūdenim, bet straume, jautri, guldzēdama, veļas pār oļiem un akmentiņiem.

Zīļuks apstāties pie pašas ūdens malas un skatās kā ziedlapiņas un sīki gruzīši aizpeld garām.

“Man jātiek tālāk!” domā Zīļuks. “Te visi par mani zobojas.”

Tad Zīļuks pamana gludu skaidiņu, ko straume piedzinusi pie krasta.

Viņš steigšus sameklē nolūzušu meldra gabaliņu, paņem to padusē un uzraušas uz skaidiņas, ka tā nošūpojas vien.

“Tālāk – ar plostu!” nosaka Zīļuks un atgrūžas no krasta ar savu zaļo meldru ari.

3. REFLEKSIJA. Pēc pārrunām skolēni aizpilda tabulu (Darba lapa „Plus. Mīnuss. Interesanti”). Ja pārrunas laikā rodas jautājumi, tos pieraksta tabulas pēdējā ailē (jautājumus var vēlāk atrisināt ar citām grupām vai atbildes atrast mājās, kā mājas uzdevumu). Pēdējais darba posms ir tabulas prezentācija.

4. VĒRTĒŠANA. Vērtējot grupu darbu, īpaša uzmanība jāpievērš tam, kā skolēni pamato savu atbildi, cik būtiski ir viņu argumenti.

## DARBA LAPA: „KO NOZĪMĒ DZĪVOT EKOLOĢISKI?”

| Argumenti „par” | Apgalvojums vai jautājums  | Argumenti „pret” |
|-----------------|--|------------------|
|                 | „Samazināt, lietot atkārtoti, pārstrādāt” – aktivitātes, kas saistītas ar atkritumu daudzuma samazināšanu – enerģijas patēriņa samazināšanu.   |                  |
|                 | Klimata pārmaiņu dēļ, visticamāk, samazināsies arī tīra ūdens pieejamība, mums jāmacās taupīgi apieties ar šo resursu.   |                  |
|                 | Dzīvot ekoloģiski un domāt „zaļi” nenozīmē saudzēt tikai dabu un planētu. Tas nozīmē arī rūpēties par savu veselību. Saudzēt sevi no tā, kas mums var nodarīt kaitējumu.   |                  |
|                 | Transports atstāj lielu ietekmi uz siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju. Varbūt mēs varētu iet kājām, braukt ar divriteni vai ar autobusu?  |                  |
|                 | Cita problēma, kas saistīta ar transportu, ir pārtikas pārvadāšanas attālumi: sīpoli no Jaunzēlandes, kartupeļi no Kipras, zemenes no Spānijas... Lai gan dažus augļus un dārzeņus pie mums nevar izaudzēt, vajadzētu tomēr censties pēc iespējas pirkt vietējo produkciju, kas būs gan veselīgāka, gan atstās mazāku ietekmi uz vidi. |                  |

## DARBA LAPA: „PLUS. MĪNUSS. INTERESANTI”

| „Plus”, tāpēc ka... | „Mīnuss”, tāpēc ka... | „Interesanti”, tāpēc ka... |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|
|                     |                       |                            |
|                     |                       |                            |
|                     |                       |                            |
|                     |                       |                            |
|                     |                       |                            |

## MARGARITAS STĀRASTES PASAKAS „ZĪĻUKS” FRAGMENTU PIEMĒRI

### Zīļuka mājiņa

Zīļuks uzmauc ciešāk savu cauro cepuri un sāk celt māju.

Viņš nolauz dažus smilgu baļķus, atveļ pāris akmentiņus, liek tos gan blakus, gan citu uz cita, bet nekas neturas kopā.

Drīz vien Zīļuks noskaišas, aizsviež smilgu baļķus un iesper akmentiņiem – ja jau nav, tad lai nav nemaz!

Sāk atkal plikšķināt rudens lietu. Jau vakars, bet neviens vairs neaicina Zīļuku sava mitekļi. Zīļukam tā pavēsi.

Pavisam sabozies, viņš ievīstas pūkainā lapiņā un iesnaužas.

Bet pa nakti Zīļukam blakus no zemes izspraucas sēne. Tā aug milzīgi ātri. Kad rīta krēslā Zīļuks paver acis, viņš pamana sev virs galvas jumtu.

“Paskat tik!” Zīļuks priecīgi iesaucas. “Māja man gatava!”

### Zīļuka plostiņš

“Tikai tālāk no stiebru ciema” Zīļuks murmina pie sevis un skrien aizvien tālāk.

Beidzot, pavisam aizelsies, viņš nonāk pie strautiņa. Kalmes kā milzīgi zobeni un meldri kā piķi stāv abās pusēs ūdenim, bet straume, jautri, guldzēdama, veļas pār oļiem un akmentiņiem.

Zīļuks apstāties pie pašas ūdens malas un skatās kā ziedlapiņas un sīki gruzīši aizpeld garām.

“Man jātiek tālāk!” domā Zīļuks. “Te visi par mani zobojas.”

Tad Zīļuks pamana gludu skaidiņu, ko straume piedzinusi pie krasta.

Viņš steigšus sameklē nolūzušu meldra gabaliņu, paņem to padusē un uzraušas uz skaidiņas, ka tā nošūpojas vien.

“Tālāk – ar plostu!” nosaka Zīļuks un atgrūžas no krasta ar savu zaļo meldru airi.

### Ziļuks pie zirnekļa

Ziļuks tipina un tipina. Bet tad pēkšņi ceļu aizklāj tīkls, ko zirneklis ieplētis starp zirga skābeni un prāvu suņuburkšķi.

Pats zirneklis – pelēks resnītis – tup tīkla vidū un, dzijas šķeterēdams, strādā ar visām savam astoņām kājām.

“Klausies, pelēkais,” Ziļuks viņam uzsauc, “Pievāc savu tīklu!”

“Ej apkārt!” zirneklis atsaka un darbojas tālāk.

Bet Ziļukam nenāk ne prātā iet tīklam apkārt. Viņš metas tam cauri un sarauj pelēkos pavedienu.

“Bēdz, Ziļuk! Bēdz!” gaisā iespindzas zila mušiņa. “Zirneklis tevi apēdis!”

Ziļuks palūr augšup un tiešām ierauga, ka zirneklis jau steidzas pa skābeni šurp. Nu Ziļuks tā izbīstas, ka metas uz priekšu, ne atpakaļ neskatīdamies.

Bet kā nu aizmuksi, ja kājas pinas sarautajos pavedienos, ka nekādi paskriet! Ziļuks klūp, pieceļas, beidzot kājiņas bailēs tā samežģās, ka Ziļuks sāk rīpot pa slīpi nogāzi lejup. Viņš ripo un veļas un veļas, bet tad – gadās priekšā stāva krauja.

“Vai manu!” Ziļuks pagūst tikai iekliegties un jūt, ka zeme un debess sāk griezties vienā jūklī! – aizvien ātrāk un ātrāk...

Beidzot – knakš! – Ziļuks atsitas pret akmeni un paliek guļot...





# ĢEOGRĀFIJA IR TUR ĀRĀ... ĀRA NODARBĪBAS TEMATA KLIMATS APGUVEI

Klimats, laikapstākļi vistiešākajā veidā ietekmē mūsu ikdienu. Nepastarpināti par klimatu, laikapstākļiem un ietekmējošajiem faktoriem var mācīties no dabas jeb āra nodarbībās.

Pirmie soļi klimatoloģijas (zinātne par klimatu) jomā var tikt veikti, balsoties uz savām un draugu sajūtām, izjūtām, izmantojot savu ķermeni kā mērinstrumentu: sameklējot un atzīmējot skolas plānā siltāko, vēsāko, vējaināko vietu, vēlāk papildinot ar atbildi – kāpēc tā? Kas ir ietekmējis, ka skolas Dienvidu pusē, uz bruģa vienmēr ir siltāk nekā skolas parkā, koku paēnā? Vai atšķirības pastāv arī lietainā laikā? Liekot pamatus izpratnei par klimatu noteicošajiem un ietekmējošajiem faktoriem, izpētot mikroklimatu un pakāpeniski pārejot pie globālajiem faktoriem, kurus savukārt vislabāk izskaidrot ar eksperimentu un demonstrējumu, modeļu palīdzību.

**Dažas idejas iedvesmai meklējiet bloga sadaļā „Eksperimenti”.**

Zemes seguma veids, ūdens vai sauszemes nevienmērīgā sasilšana,

novietojums pret debespusi, virsma, ko skolēni pētījumos identificēs kā ietekmējošos faktorus, ietekmē ne tikai mikroklimatiskos apstākļus, bet arī globālos. Un tas palīdzēs izprast nevis iekalt!

Mikroklimata izpētē lieti var noderēt kabatas meteoroloģiskā stacija – telefona izmēra mērierīce, kas nosaka pamatparametrus – gaisa temperatūru, relatīvo mitrumu, vēja ātrumu, rasas punktu. Kabatas meteoroloģisko staciju uz pētījumu veikšanas laiku var aizņemt Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē.

Āra nodarbību lietderīgumu apstiprina vairāki zinātniskie pētījumi (vairāk var izlasīt A. Andrušaites un M. Langenfeldes izdotajā rokasgrāmatā „Kas ir āra klase un kāda ir tās loma vides izglītībā?”, kā arī projekta „Mācoties no dabas” materiālos), kā arī mūsu ikdienas pieredze. Arī paši skolēni anketēs unās bieži norāda, ka “ideālā stunda ir stunda ārā”.

Svarīgi atcerēties, ka āra nodarbības jāplāno vēl rūpīgāk nekā stundas klasē.

Mūsdienās arvien biežāk tiek uzsvērtā starpnozaru jeb skolas vidē – starppriekšmetu saikne, kas palīdz ieraudzīt, kā vienā priekšmetā apgūtais noder citos, kāda ir savstarpējā saikne, nereti arī – kā zināšanas pārnest reālajā dzīvē. Viens no piemēriem gan āra nodarbībai, gan starppriekšmetu saiknei ir „Fenoloģiskais totalizators” jeb laikpārkļu un dabas novērojumu (fenoloģisko novērojumu) veikšana.

### **FENOLOĢIJA – sezonālo parādību izpēte dabā.**

Tā pēta augu un dzīvnieku (arī cilvēku) izmaiņas gadalaikos. Piemēram, kad atlido putni, kad sāk plaukt, ziedēt un dzeltēt koki, kad un kā nobirst koku lapas, vai pīlādzim daudz ogu, kad nogatavojas augļi, kad atlido gājputni, kad nokūsis pēdējais sniegs, kad uzziedējušas pirmās sniegpulkstenītes, kad bijušas pirmās salnas u.c. Tās ir ikgadējas dabas parādības, ko mēs ļoti gaidām.

Fenoloģija ir robežzinātne jeb starpdisciplināra zinātne starp ģeogrāfiju, bioloģiju, arī ķīmiju skolās. Analizējot ietekmējošos faktoros, botānikā iegūtās zināšanas apvienojam ar mikroklimata izpētē konstatēto. Vidusskolā novērojumu datus varam izmantot, analizējot sezonālo CO<sub>2</sub> daudzumu, augsnes sastāva ietekmi uz augu attīstību u. tml.

Fenoloģiskie (dabas novērojumu) dati tiek izmantoti lauksaimniecībā, tūrismā un pat medicīnā, veidojot saikni ar ikdienas dzīvi. Fenoloģiskos datus arvien biežāk izmanto arī klimata mainības pētījumos, un ievāktie dati ir labs pamats pirmā zinātniski pētnieciskā darba izstrādei!

Vairāk lasi portālā [Dabasdati.lv](http://Dabasdati.lv)

Dabas pētīšanā izmanto mūsu izstrādātās vadlīnijas! Meklē te:

[HTTP://WWW.DABASDATI.LV/PDF/FENOLOGIJA\\_2016.PDF](http://www.dabasdati.lv/pdf/fenologija_2016.pdf)

# ĀRA NODARBĪBA: "FENOLOĢISKAIS TOTALIZATORS" JEB LAIKAPSTĀKĻU UN DABAS NOVĒROJUMI

## NODARBĪBAS MĒRĶIS

Novērot augu attīstības fāzes (piemēram, lapu plaukšanas, ziedēšanas, lapu dzeltēšanas sākumu), prognozēt, kuram augam apsekotajā teritorijā fenoloģiskās fāzes (plaukšana, ziedēšana, lapu krišana) iestāsies agrāk. Izkaidrot kopsakarības. Veikt laikapstākļu novērojumus.

## NODARBĪBAS GAITA

1. Klase vienojas, kuru 3 sugu augi/koki tiks pētīti. Piemēram, bērzi, kļavas un pieneses.
2. Katra grupa skolas teritorijā izvēlas trīs kokus/augus no katras koku/augu sugas (kopā 9) (pieneses gadījumā laukums, kur tiks veikti novērojum). Augus marķē ar lentu vai karodziņu. Jāpēta D puses zari. *Izvēloties kokus/augus svarīgi izvēlēties tos dažādās skolas teritorijās, piemēram, viens bērzs aug skolas parkā, otrs – skolas pagalmā, savukārt trešais – diķa malā.*
3. Pavasarī prognozējiet jeb lieciet likmes, kurš no augiem/kokiem attīstīsies agrāk un ātrāk. Uzskatāmībai un azartam varat izveidot klases tabulu (zinātnieki nekad rezultātus nevilto, esiet godīgi). Atzīmējiet novērotos objektus skolas plānā!
4. Pavasarī novērojumi jāsāk veikt divas nedēļas pirms vidējiem, ilggadīgajiem novērojumiem. Izpētiet „Fenoloģiskās vadlīnijas” [http://www.dabasdati.lv/pdf/fenologija\\_2016.pdf](http://www.dabasdati.lv/pdf/fenologija_2016.pdf)
5. Katru trešo dienu apsekojiet Jūsu izvēlētos kokus/augu laukumus un veiciet novērojumus:
  - 1. nofotografējiet koku/parauglaukumu tuvplānā un no attāluma;
  - 2. izpētiet, vai kokam/augam novērojama attīstība. Atzīmējiet datu tabulās.
6. Aprakstiet arī laikapstākļus!
7. Kad jūsu novērotajiem kokiem ir lapu plaukšanas/ziedēšanas fāze, fotografiju nosūtiet zinātniekiem, izmantojot lietotni *Dabasdati.lv*
8. Kad visi koki/augi sasnieguši ziedēšanas fāzi, saīkojiet diskusiju – kurā novērojumu vietā koki/augi attīstījās agrāk, kurā vēlāk. Ar ko tas būtu skaidrojams? Atkārtojiet novērojumus nākamajā pavasarī tiem pašiem kokiem/augiem. Vai iegūtie rezultāti ir līdzīgi?
9. Rudenī novērojiet tos pašus kokus/augu un prognozējiet, kuram pirmajam iestāsies lapu dzeltēšanas fāze (kad 50% lapu ir nodzeltējušas) vai kuram pirmajam nobirs visas lapas. Sāciet jau septembrī. Atcerieties fotografijas nosūtīt *Dabasdati.lv*.

## DARBA LAPAS SKICE NOVĒROJUMIEM: SĀKUMA LAPA

|             |   |  |
|-------------|---|--|
|             | Atrašanās vietas apraksts jeb metadati – apraksti, kas atrodas kokam/augam apkārtnē. Uzskaiti visu, kas varētu ietekmēt augu attīstību. | Prognoze. Kurš no augiem/kokiem uzplauks, uzziņēs agrāk? Pamato kāpēc? |
| Koks/augs 1 |   |  |
| Koks/augs 2 |   |  |
| Koks/augs 3 |   |  |

| Datums | Laikapstākļu raksturojums | Koks/augs Nr.1.<br>(apraksti auga attīstību + pievieno fotogrāfiju) | Koks/augs Nr.2.<br>(apraksti auga attīstību + pievieno fotogrāfiju) | Koks/augs Nr.3.<br>(apraksti auga attīstību + pievieno fotogrāfiju) |
|--------|---------------------------|---|---|---|
|        |                           |   |   |   |
|        |                           |   |   |   |
|        |                           |   |   |   |

## DETĀLĀKIEM PĒTĪJUMIEM – DARBA LAPA KOKIEM

Ja esi kārtīgs fenologs, izmanto šo darba lapu un novēro kokus katru otro dienu.

Izvēlies vienu zaru D pusē un atzīmē ar marķieri tam 4 pumpurus (sākot no galotnes). Novēro tikai šo zaru un atzīmētos pumpurus. Atzīmē, vai pumpurs ir snaudošs (ciets un mazs); briestošs pumpurs – kad redzi, ka pumpurs sāk palikt lielāks; plaukstošs – kad no pumpura sāk spraukties mazas lapiņas. Kad lapiņas ir redzamas, sāk mērīt lapu garumu (tikai lapas plātnei bez kātiņa). Mēri lapu tik ilgi, kamēr 3 reizes pēc kārtas lapas garums ir bijis nemainīgs.

| Datums | Laikapstākļu raksturojums | Koks/augs Nr.1.<br>(apraksti auga<br>attīstību + pievieno<br>fotogrāfiju) | Koks/augs Nr.2.<br>(apraksti auga<br>attīstību + pievieno<br>fotogrāfiju) | Koks/augs Nr.3.<br>(apraksti auga<br>attīstību + pievieno<br>fotogrāfiju) |
|--------|---------------------------|---|---|---|
|        |                           |   |   |   |
|        |                           |   |   |   |
|        |                           |   |   |   |

Norādi: snaudošs pumpurs, briestošs pumpurs, plaukstošs pumpurs, lapu garums, mm

Ja Tevi aizrauj fenoloģija, iesaisties projektā *GLOBE*, kur fenoloģiskos novērojumus veic un datus sūta zinātniekiem 116 valstu skolēni. Lasi vairāk: <http://videsskola.lv/projekti/16-projekts-2>

Izpēti Fenoloģiskās vadlīnijas:

[http://www.dabasdati.lv/pdf/fenologija\\_2016.pdf](http://www.dabasdati.lv/pdf/fenologija_2016.pdf) ko esam izstrādājuši projekta "Klimata valoda" ietvaros.

*Ej dabā – ieklausies un ieskaties!*

## ĀRA UN PRAKTISKĀ NODARBĪBA: VIDES PIESĀRŅOJUMS UN TĀ AVOTI. MIKROKLIMĀTS

Nereti skolās āra nodarbības nodrošina sākumskolas skolēniem, tomēr, kā rāda mūsu novērojumi un skolēnu anketēšanas rezultāti, arī vidusskolēni labprāt iesaistās āra nodarbībās un veic gan dabas, gan cilvēka ģeogrāfijas pētījumus.

Āra un praktiskā nodarbība „Vides piesārņojums un tā avoti. Mikroklimats” ir paredzēta vidusskolas vecuma skolēniem mācību standarta mācību satura komponentes 3.2. „Ģeogrāfisko ainavu daudzveidība un kultūrainavu veidošanās” apguvei.

### NODARBĪBAS MĒRĶIS

Izpētīt tuvākās pilsētas mikroklimatu, veikt vides kvalitātes novērtējumu un izvērtēt piesārņojuma avotus.

### NODARBĪBAS GAITA

Skolotājs iepazīstina ar pētāmo problēmu. Prezentāciju, kuru iespējams komentēt, papildināt, varat atvērt šeit: <https://sway.com/QzKW0Xfw2loSVb1D>

Skolēni tiek sadalīti grupās; pēc skolotāja ieskatiem katrai grupai kartē atzīmēta pētāmā teritorija.

Grupām tiek izdalīti uzdevumi, karte, tabulas, planšetes ķērpju fotografēšanai, termometrs, kompass, paštaisīti vējrādītāji.

## GRUPAS UZDEVUMI:

1. Novērtēt pētāmo teritoriju pēc atrašanās pie brauktuvēm, vai ir liela mašīnu pārvietošanās intensitāte, vai tuvumā ir privātmājas ar individuālo apkuri, pieminekļi, apstādījumi, lielas tukšas platības, rūpnieciskas teritorijas, ūdenskrātuves, māju blīvums un augstums, sabiedriskais transports, velosīni, atkritumu novietnes. Visi objekti ar piktogrammām jāatzīmē kartē. Objektu novērtējums jāapraksta Darba lapā.
2. Veikt vides kvalitātes piesārņojuma pētījumus ar bioindikatoru (ķerpju) palīdzību, tos nofotografējot uz tuvumā esošiem kokiem. Rezultātus pierakstīt tabulā. Vēlams koku izvēlēties dažādās vietās, tos sanumurējot un atzīmējot kartē (piem., 5 koki tuvāk pie ceļa, 5 – tālāk no ceļa). Secinājumos izanalizēt, kāda ir gaisa kvalitāte, izmantojot noteicēju.
3. Katram grupas dalībniekam ir jānosaka sava ekoloģiskā pēda (<http://www.pdf.lv/epeda/epeda.html>). Rezultāti un secinājumi jāieraksta darba lapā.
4. Izanalizēt garām braucošo mašīnu piesārņojumu rezultātus (10 min. laikā). Parādīt tabulā iespējamo mašīnas marķu un vecumu. Novērtējumu atzīmēt darba lapā.
5. Noteikt vēja virzienu un izmērīt gaisa temperatūru dažādās teritorijās (aizvējā, caurvējā, saules pusē, ēnas pusē, tuvāk pie zemes, māju augstākajos stāvos, uz asfalta, zālienā, parkā, uz augsnes u.tml.). Iegūtos rezultātus salīdzināt ar prognozējamām gaisa temperatūrām dažādās interneta laika ziņu mājas lapās. Secinājumos izanalizēt, kas ietekmē temperatūras maiņu un vai neveidojas siltumsalas.
6. Apsēkot skolas tuvākās teritorijas, lai noteiktu, vai tās ir piesārņotas. Nofotografēt un fotografijas ievietot 2. tabulā. Atzīmēt piesārņojuma veidu un vietu kartē.
7. Izpētīt, vai pētāmajā teritorijā ir daudz svešzemju augu sugu, kas liecinātu par augu pielāgošanās iespējām, klimatam kļūstot siltākam. Fotografijas ar nosaukumiem ievietot Tabulā nr. 3.
8. Atzīmēt kartē pētāmos objektus (atzīmēt fotografēto koku atrašanās vietas, mājas, ielas, svešzemju sugas, piesārņotās teritorijas). Var izmantot: <http://kartes.gisnet.lv/>  
<http://www.rigaskarte.com/>
9. Sagatavot savas pētāmās teritorijas mikroklimatisko raksturojumu un vides piesārņojuma novērtējumu. Ieteikt risinājumus vides – klimata problēmu risināšanai.

## TRANSPORTA RADĪTAIS PIESĀRŅOJUMS

Katru gadu pieaug transporta radītais gaisa piesārņojums. Tas saistīts ar strauji augošo automašīnu skaitu. Turklāt lielākā daļa Latvijā reģistrēto vieglo automašīnu (74,3 %) ir vecākas par desmit gadiem. Jo jaunāks ir automašīnas modelis, jo mazāks ir kaitīgo izplūdes gāzu apjoms tās izmešos. Jaunāko modeļu automašīnām uzstādīti katalizatori, kas samazina kaitīgās vielas izplūdes gāzēs, taču tādu mašīnu skaits Latvijā nav lielāks par 5 %. No izplūdes gāzēm gaisā nokļūst tādas kaitīgās vielas kā slāpekļa oksīdi, oglekļa oksīdi, ogļūdeņraži, tvana gāze, kvēpi un cietās daļiņas, sēra dioksīds, benzols un svins. Visvairāk izplūdes gāzu rodas, automašīnu iesildot, tai darbojoties tukšgaitā un uzsākot kustību.

Līdzīga situācija ir arī ar kravas, komerciālo un sabiedrisko transportu, kas strādā ar pilnu slodzi katru dienu un laikā, kad cilvēku daudzums uz ielām ir vislielākais. Pārvietojoties pilsētā ar nelielu ātrumu (20–50 km/h robežās), kaitīgo vielu daudzums transporta līdzekļa izplūdes gāzēs trīskāršojas.

Lai precīzi prognozētu transportlīdzekļu atstāto gaisa piesārņojumu, darbā ar dažādām biodīzeļdegvielām un to maisījumiem ir jāņem vērā transportlīdzekļa modelis, tā vecums, tehniskais stāvoklis, darbības režīms, apkārtējās vides temperatūra utt. Gaisa piesārņojuma konstatēšanu sarežģī arī tas, ka transportlīdzekļi ir mobili piesārņojuma avoti un to koncentrācija dažādās pilsētas vietās var strauji mainīties vienas diennakts laikā.

Automašīna, nobraucot 1 km, gaisā izdala aptuveni 2 g slāpekļa oksīda, autobuss – 13 g. Ja šos skaitļus izdala ar vidējo pasažieru skaitu automašīnā vai autobusā, tad redzams, ka autobuss ir uzskatāms par videi draudzīgāku transporta līdzekli nekā vieglās automašīnas.

Daudz noderīgas informācijas meklē blogā (sadaļā Nodarbība „Vides piesārņojums un tā avoti. Mikroklimats”).



## KLIMATS MAINĀS? VAI AUGU SUGAS ARĪ?

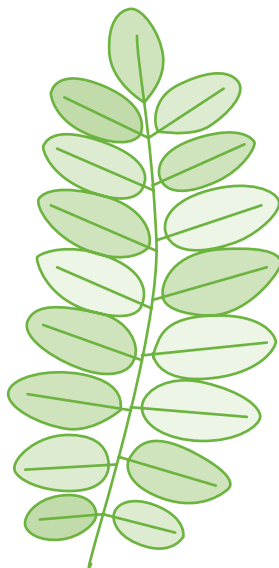
*Invazīvās sugas* (ekspansīvās, agresīvās sugas) – svešās sugas, kas aklimatizējušās jaunās teritorijās ārpus sava dabiskā areāla, iekļāvušās jaunajās ekosistēmās un rada draudus šo ekosistēmu vietējiem organismiem.

Mūsdienās invazīvās sugas tiek uzskatītas par vienu no būtiskākajiem biotas izmaiņu indikatoriem un apdraudējumiem bioloģiskajai daudzveidībai, ko veicinājusi vietējiem apstākļiem neraksturīgu sugu introdukcija, migrācijas, tirdzniecības sakaru un transporta ceļu attīstība pēdējo divu gadsimtu laikā, kā arī pieaugošā antropogēnā slodze uz dabiskajām ekosistēmām.

Invazīvās sugas ir otrs vislielākais drauds bioloģiskajai daudzveidībai pēc biotopu izzušanas. Galvenie faktori, kas ietekmē invazīvo sugu izplatības ātrumu, ir *globālās klimata izmaiņas un ekonomiskā aktivitāte*.

## VASKULĀRO AUGU MELNAIS SARAKSTS

1. *Acer negundo* ošlapu kļava
2. *Amelanchier spicata* vārpainā korinte
3. *Conyza canadensis* Kanādas sīkjānītis
4. *Echinocystis lobata* adataināis dzelonūgurķītis
5. *Hippophae rhamnoides* pabērzu smiltsērķšķis
6. *Impatiens glandulifera* puķu sprigane
7. *Impatiens parviflora* sīkziedu sprigane
8. *Lupinus polyphyllus* daudzlapu lupīna
9. *Robinia pseudoacacia* baltā robīnija
10. *Rosa rugosa* krokainā roze
11. *Sambucus racemosa* sarkanais plūškoks
12. *Solidago canadensis* Kanādas zeltgalvīte
13. *Sorbaria sorbifolia* parastā sērmūkšpireja



## DARBA LAPA: VIDES PIESĀRŅOJUMS UN TĀ AVOTI

TABULA NR. 1

| Pētāmas teritorijas objektu apraksts un novērtējums   |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
|---|---------|-------------|--------------|----------|---------------------------------|---------|---------|---------|----------|
| Koki, zaļā zona   | Ūdeņi   | Privātmājas | Augstceltnes | Rūpnīcas | Transporta kustības intensitāte |         |         |         |          |
|   |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
| Pētāmās teritorijas vides novērtējums:  |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
|   |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
| Ķērpju daudzveidība (norādiet koka un ķērpju sugas, % klājumu)  |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
| <a href="http://www.celotajs.lv/cont/proj/proj/GreenBelt/dokumenti/Karlamuiza/S.Berzina_kerpji.pdf">http://www.celotajs.lv/cont/proj/proj/GreenBelt/dokumenti/Karlamuiza/S.Berzina_kerpji.pdf</a> |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
| Koks #1   | Koks #2 | Koks #3     | Koks #4      | Koks #5  | Koks #6                         | Koks #7 | Koks #8 | Koks #9 | Koks #10 |
|   |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
| Secinājumi par gaisa kvalitāti pēc ķērpju sugām:  |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |
|   |         |             |              |          |                                 |         |         |         |          |

## Gaisa temperatūra, vēja virziens

| Gaisa temperatūra                       | Vēja virziens | Prognozētā temperatūra un vējš | Gaisa temperatūra                      | Vēja virziens | Prognozētā temperatūra un vējš | Gaisa temperatūra                       | Vēja virziens | Prognozētā temperatūra un vējš |
|---|---------------|--------------------------------|--|---------------|--------------------------------|---|---------------|--------------------------------|
| Aizvējā saules pusē uz asfalta          |               |                                | Aizvējā saules pusē uz zāliena         |               |                                | Aizvējā ēnas pusē uz zāliena            |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
| Aizvējā ēnas pusē uz asfalta            |               |                                | Aizvējā saules pusē pie ēkas sienas    |               |                                | Aizvējā ēnas pusē pie ēkas sienas       |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
| Ēnas pusē augstāk no zemes              |               |                                | Saules pusē augstāk no zemes           |               |                                | Klajā vietā uz zāliena                  |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
| Klajā vietā uz zāliena augstāk no zemes |               |                                | Klajā vietā uz asfalta                 |               |                                | Klajā vietā uz asfalta augstāk no zemes |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
| Augstākajos mājas stāvos ziemeļu pusē   |               |                                | Augstākajos mājas stāvos dienvidu pusē |               |                                | Starp mājām                             |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
| Pie ūdens tilpnēm                       |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |
|   |               |                                |  |               |                                |   |               |                                |

### Transporta kustības piesārņojums ar izplūdes gāzēm

| Nr. | Mašīnas marka | Mašīnas izlaiduma gads | Novērtējums |
|-----|---------------|------------------------|-------------|
|     |               |                        |             |
|     |               |                        |             |

Secinājumi:

### Ekoloģiskās pēdas nospiedums

<http://www.pdf.lv/epeda/epeda.html>

| Vārds        | Pārtikai, % | Transportam, % | Mājoklim, % | Pēdas nospiedums ...hektāri |
|--------------|-------------|----------------|-------------|-----------------------------|
|              |             |                |             |                             |
|              |             |                |             |                             |
| Vidēji grupā |             |                |             |                             |

Secinājumi par grupas dalībnieku ekoloģiskās pēdas nospiedumu. Vai būtu vajadzīgs mainīt ikdienas paradumus un kā?

## TABULA NR. 2, FOTOFIKSĀCIJA: PIESĀRŅOJUMS PĒTĀMĀ TERITORIJĀ

| Nr. | Piesārņojuma foto | Piesārņojuma novērtējums | Nr. | Piesārņojuma foto | Piesārņojuma novērtējums |
|-----|-------------------|--------------------------|-----|-------------------|--------------------------|
|     |                   |                          |     |                   |                          |
|     |                   |                          |     |                   |                          |

Secinājumi, pētāmās teritorijas novērtējums:

## TABULA NR. 3, FOTOFIKSĀCIJA: SVEŠZEMJU SUGAS PĒTĀMĀ TERITORIJĀ

| Nr. | Svešzemju auga foto | Raksturojums | Nr. | Svešzemju auga foto | Raksturojums |
|-----|---------------------|--------------|-----|---------------------|--------------|
|     |                     |              |     |                     |              |
|     |                     |              |     |                     |              |

Secinājumi, pētāmās teritorijas novērtējums:



## KLIMATA PROFESIJAS – PROFESIONĀLĀS IEVIRZES NODARBĪBAS

Viena no 21. gs. prasmēm, kura apgūstama skolā, ir mērķtiecīgums un nākotnes vīzija jeb profesionālais dzīves mērķis, ko es darīšu un kāds būs mans devums sabiedrībai un, filozofiski raugoties, arī planētai Zeme. Kā mani ikdienas ieradumi ietekmē vidi, kāda ir klimatam draudzīga rīcība (par to lasi nākamajā nodarbībā)?

Profesionālās ievirzes jeb karjeras iespējās balstītas nodarbības ir labs veids, kā jau pamatskolā rosināt skolēnus domāt par nākotnes iespējām, karjeru, darbībām, kuras sagādā prieku un padodas. Turklāt šāda veida nodarbības veido saikni ar ikdienu, reālo dzīvi. Kā norāda skolēni, tieši mācīšanās darbības, kuras saistītas ar ikdienas dzīvi, kurām redz pielietojumu, motivē dabaszinātnes apgūt cītīgāk un padara tās aizraujošas.

### NODARBĪBA PAREDZĒTA

Pamatskolai (6. – 7. klasei).

### NODARBĪBAS MĒRĶIS

Iepazīt profesijas, kurās ir nepieciešamas klimatoloģijas zināšanas un prasmes; izveidot TV spēli vai raidījumu, ietverot reklāmas pauzes par laikapstākļu mērīšanu, laikapstākļu prognozēšanu, dažādām ar to saistītām profesijām.

### DARBA GAITA:

1. Klases skolēni tiek sadalīti grupās.
  - a. Daļa klases būs meteorologi – sinoptiķi, kuri veidos TV sižetu par laikapstākļu mērīšanu, prognozēšanu, balsoties uz elektroniskajiem resursiem.

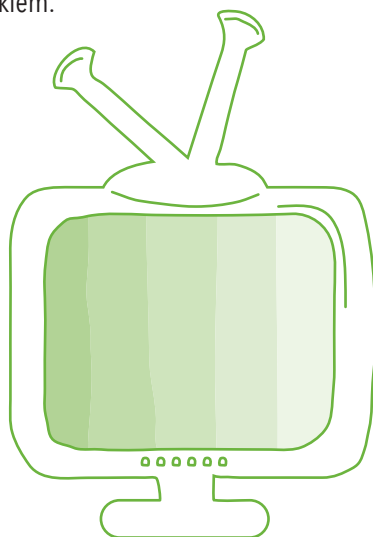
b. Otrā grupa būs pagātnes mantinieki – sinoptiķi, kuri vēros un noteiks laikapstākļus pēc senču metodēm (salīdzinās pēc Mēness fāzēm, putnu uzvedības (gaisa spiediena), ugunsкура dūmiem, rāsas, vēja virziena...), veiks ticējumu analīzi un tos pārbaudīs.

c. Trešā grupa būs klimatologi un veidos sižetu par tematu “Klimata mainība”, izteiks prognozes par klimata izmaiņām nākotnē un kā tās ietekmēs cilvēka veselību, saimniecisko darbību.

d. Ceturrtā grupa meklēs apgalvojumus, kurām profesijām un kāpēc ir nepieciešamas precīzas laika ziņas (jūrniekiem, lidotājiem, lauksaimniekiem u.c.).

e. Piektā grupa – žurnālisti, kuri ievāks un apkopos pārējo četru grupu galvenos secinājumus. Iegūto informāciju pārveidos spēles vai jautājumu formā, kā arī sagatavos TV pārraidei reklāmas iestarpinājumus par to, kur var apgūt meteorologa, klimatologa, fenologa utt. profesiju.

2. Skolēni veic mērījumus vai analizē pieejamo informāciju.
3. Pēc paveiktā darba skolēni (kopā vai viens no grupas pārstāvjiem) izveido TV sižeta scenāriju (izlemj par vadītājiem, secību, formātu, spēles vai jautājumu formu, reklāmas pauzēm).
4. Prezentē TV raidījumu citām klasēm vai vecākiem.



Dalieties ar TV raidījumiem sociālajos tīklos, izmantojot mirkļabirku #klimatavaloda



# KLIMATA PROFESIJU APRAKSTI

## KLIMATOLOGS

Klimatologs analizē laikstākļu maiņu ilglaicīgās tendences, ilgā laika periodā apkopo meteoroloģisko mērījumu vidējos un ekstremālos lielumus, piemēram, gaisa un zemes virskārtas temperatūru, vēja ātrumu, atmosfēras spiedienu, gaisa mitrumu, nokrišņu un mākoņu daudzumu, sniega kārtas biežumu. Klimatologu apkopotos datus un secinājumus savā darbā izmanto agroklimatologi, medicīnas klimatologi un būvnieki. Atšķirībā no sinoptiķa, kurš prognozē laikstākļus īsākam periodam, klimatologam analīzei nepieciešams vismaz 30 gadu meteoroloģisko novērojumu periods, kura laikā uzkrāts meteoroloģisko mērījumu datu masīvs. Vietējā klimata maiņas ir saistītas ar reģionāla vai globāla mēroga klimata maiņām, tāpēc savos pētījumos klimatologs plaši izmanto datu matemātiskās apstrādes metodes un matemātisko modelēšanu. Gaidāmos sezonas laikstākļus viņš prognozē pēc datu bāzēs atrastiem līdzīgiem gadiem, kad atmosfēras cirkulācija veidojās gandrīz tādā pašā veidā kā prognozējamā gadā, piemēram, kādi laikapstākļi biežāk sagaidāmi pavasaros pēc siltām ziemām. Klimatologs var prognozēt, ka nākotnē gaidāmas nokrišņiem bagātākas vasaras vai ūdens līmeņa celšanās Baltijas jūrā. Klimata maiņas ir nozīmīga pētniecības joma visā pasaulē, un, kļūstot par klimatologu, arī tu vari sniegt ieguldījumu siltumnīcas efekta mazināšanā un klimata stabilizēšanā, kā arī palīdzēt cilvēkiem pielāgoties klimatiskajiem apstākļiem.

Klimatologs pēta klimatu!

## METEOROLOGS

Meteorologs novēro un pēta atmosfērā notiekošos fizikālos procesus – gaisa kustības virzienu un ātrumu, spiedienu, temperatūru, mitrumu, mākoņu veidošanos, nokrišņu krišanu, Saules radiāciju. Pēta datus, kas iegūti meteoroloģiskajās stacijās: sagatavo laika kartes un prognozes aviācijas, kuģniecības, lauksaimniecības un citu nozaru vajadzībām un informē par tām sabiedrību.

Meteorologs krāj, glabā, sistematizē un papildina meteoroloģisko informāciju, novērtē tendences, prognozes un riska faktorus, lai informētu par bīstamām meteoroloģiskām un hidroloģiskām parādībām, kas var izraisīt katastrofas, postījumus un avārijas. Meteorologs var strādāt kā novērotājs vai sinoptiķis.

Meteorologs pēta laikstākļus!

## SINOPTIĶIS

Apkopo, analizē meteoroloģiskajās stacijās iegūtos datus, satelītu informāciju, meteoroloģisko radaru informāciju un gatavo laika ziņu prognozi. Galvenie prognozējamie elementi ir gaisa temperatūra, nokrišņi, vējš, gaisa spiediens. Sinoptiķis izplata gan vispārējas nozīmes (plašsaziņas līdzekļiem) prognozes, gan arī speciālās prognozes, kuru saturs ir atkarīgs no klientu, piemēram, jūras, celtniecības, transporta kompāniju prasībām. Sinoptiķi arī brīdina par nelabvēlīgām laika parādībām (piemēram, ugunsbīstamību, vētru, spēcīgu negaisu) ar precizētu sākuma laiku un intensitāti noteiktai teritorijai.

Laikstākļus var prognozēt, neizmantojot mērinstrumentus, un jūs būsiēt sinoptiķi – dabas vērotāji.

## DARBNĪCA: KLIMATA PROFESIJAS

Vai zini, kas ir klimata saudzētājs? Tā ir profesija, kuru nevar atrast nevienas valsts plašajā profesiju klasifikatorā, bet to var apgūt ikviens un jebkurā vecumā!

Apmeklējot darbnīcu, būs iespējams:

- atkārtot, kāpēc klimats ir jāsaudzē un vai patiešām nekādi nevar iztikt bez „klimata saudzētāja”;
- uzzināt, kas ir „klimata saudzētājs” un kādi ir šīs profesijas standarti;
- nokārtot „klimata saudzētāja” testu un iegūt „klimata saudzētāja” sertifikātu.

### DARBNĪCAI NEPIECIEŠAMS

- projektors ar skaņu/interaktīvā tāfele;
- interneta pieslēgums (bet var arī bez tā);
- darbnīcas izdales materiāli, kuri pieejami tālāk tekstā.

### DARBNĪCĀS NORISES GAITA

#### 1. daļa. TEORĒTISKĀ DAĻA

Īsa prezentācija par:

- klimata lomu mūsu ikdienā,
- kas ir klimata pārmaiņas,
- kāpēc ir jāuztraucas,
- klimata pārmaiņu iemesli,
- klimata pārmaiņu pierādījumi,
- nākotnes prognozes,
- kā klimata pārmaiņas var ietekmēt Latviju,
- ko katrs no mums var darīt, lai mazinātu klimata pārmaiņas.

**VAIRĀK MEKLĒ  
BLOGĀ!**

#### 2. daļa. PRAKTISKĀ DAĻA

Tiek piedāvātas 3 aktivitātes darbam grupās/pāros:

1. „Dzīvo zaļi!” – videi draudzīga un atbildīga rīcība.
2. „Iemācies šķirot!” – kā pareizi šķirot atkritumus.
3. „Samazini CO<sub>2</sub> daudzumu ikdienā” – kā aprēķināt CO<sub>2</sub> izmešu daudzumu.

Pēc aktivitātēm – skolēnu veidotās īsfilmiņas par atkritumu šķirošanu.

#### 3. daļa. ZAĻAIS EKSĀMENS

Dalībnieki saņem „Klimata saudzētāja sertifikātu”.

## AKTIVITĀTE „DŽĪVO ZAĻI!”

AKTIVITĀTES ILGUMS 10 – 15 minūtes.

DALĪBNIEMI 5. – 12. klašu skolēni.

„Vai viens cilvēks no septiņiem miljardiem var ko mainīt? Klimata pārmaiņu pamatā ir personiskā patēriņa problēma. Šveices zinātnieki apgalvo, ka cilvēce varētu ierobežot savu ietekmi uz vidi, ja ikviens no mums gadā izlietotu tika 2000 vatu enerģijas. ASV iedzīvotāji vidēji patērē 12 000 vatu. Bangladešā – 300. Galvenais izaicinājums – sirdsapziņas vadīta patēriņa samazināšana Rietumos.”

[KLIMATA PĀRMAIŅU SEKAS UN DRAUDI PLANĒTAI. NATIONAL GEOGRAPHIC NR. 38., 2015. GADA NOVEMBRIS]

### AKTIVITĀTES MĒRĶIS

Rosināt dalībniekus ikdienā izvēlēties motivētu, videi draudzīgu un atbildīgu rīcību.

### UZDEVUMS

Piedāvātos apgalvojumus (iespējami vairāki varianti atkarībā no vecumposma):

- sašķiro „Tā es jau rīkojos...”, „Tas ir tikai laika jautājums...”, „Tas diemžēl nav iespējams...”;
- izvēlies 10, tavuprāt, vissvarīgākās atbildīgās rīcības, pamato savu izvēli.

## APGALVOJUMI PAR ELEKTROENERĢIJU

- |     |   |
|-----|---|
| E1. | Izslēdz gaismu telpā vai pagalmā, ja tur neviena nav.                     |
| E2. | Nevāri elektriskajā tējkannā vairāk ūdens nekā vajag.                     |
| E3. | Atslēdz saldētavu, ja tā ir tukša.  |
| E4. | Žāvē veļu ārā, nevis elektriskajā žāvētājā.                               |
| E5. | Ēdienu gatavo uz tā elektriskās plīts riņķa, kas atbilst katla diametram. |
| E6. | Nomaini neefektīvo sadzīves tehniku pret taupīgo A klases.                |
| E7. | Žāvējot matus ar fēnu, atstāj tos mazliet mitrus.                         |

## APGALVOJUMI PAR ELEKTROENERĢIJU

- |     |   |
|-----|---|
| S1. | Nomaini vecos logu rāmjus pret pakešlogiem, kas siltumu laiž iekšā, bet nelaiž laukā. |
| S2. | Neaizkrauj ar mēbelēm un neaizsedz ar bieziem aizkariem radiatorus.                   |
| S3. | Telpas vēdini, uz īsu brīdi plaši atverot logu, nevis turi to pavērtu visu dienu.     |
| S4. | Malkas krāsni kurini ar sausu malku, kas žuvusi vismaz 2 gadus                        |
| S5. | Gādā, lai apkures temperatūra būtu regulējama.  |
| S6. | Ja telpai ir augsti griesti, ierīko ventilatoru, kas silto gaisu "padzīs" uz leju.    |
| S7. | Optimālā temperatūra dzīvojamās telpās dienā – 20-22 °C, naktī – 16-18 °C .           |

## APGALVOJUMI PAR ŪDENI

- |     |   |
|-----|---|
| Ū1. | Salabo pilošus krānus virtuvē un vannas istabā.                                   |
| Ū2. | Mazgājies dušā, nevis vannā.  |
| Ū3. | Tīri zobus, ielejot skalojamo ūdeni glāzē.  |
| Ū4. | Dārza/istabas augu laistīšanai uzkrāj lietus ūdeni.                               |
| Ū5. | Mazgājot drēbes veļasmašīnā, lieto pulverim pievienoto mērtrauciņu.               |
| Ū6. | Iegādājies videi draudzīgus tīrīšanas un mazgāšanas līdzekļus.                    |
| Ū7. | Ierīko dārzā dušu – melnā mucā saulē sasilis ūdens ir lieliska duša karstā dienā. |

## APGALVOJUMI PAR ATKRITUMIEM

- |     |  |
|-----|--|
| A1. | Nepērc lietas, kas iepakotas vairākkārt.                               |
| A2. | Iegādājies un ikdienā izmanto savu iepirkumu maisiņu no auduma.        |
| A3. | Nepērc vienreizējas lietošanas preces.                                 |
| A4. | Meklē iespēju, kā lietas izmantot otrreiz tā vietā, lai pirktu jaunas. |
| A5. | Iegādājies preces, kas ražotas no otrreizējām izejvielām.              |
| A6. | Taupi papīru gan mājās, gan skolā/darbā – apraksti to no abām pusēm.   |
| A7. | Šķiro atkritumus – papīru, plastmasu, stiklu, bīstamos atkritumus utt. |

## APGALVOJUMI PAR ZAĻO PATĒRĪŅU

P1. Neiepērcies nevajadzīgi – ietaupīsi naudu un saražosi mazāk atkritumu.

P2. Centies pirkt Latvijā ražotas preces.

P3. Pirms pērc, izpēti produkta sastāvu uz iepakojuma.

P4. Iepērcies bioloģisko preču veikalos.

P5. Atbalsti vietējo bioloģisko lauksaimniecību.

P6. Izaudzē pats savas ēdamlietas.

P7. Nepadari lielveikalus par sava brīvā laika pavadīšanas vietām.

## AKTIVITĀTE „IEMĀCIES ŠĶIROT!”

AKTIVITĀTES ILGUMS līdz 10 minūtēm.

### AKTIVITĀTEI NEPIECIEŠAMS

- Četri atkritumu konteineru attēli.
- Dažādu atkritumu nosaukumi vai attēli.

### UZDEVUMS

Dotos atkritumus „sašķiro” atbilstošajos konteineros, ievērojot nosacījumus, ko drīkst un ko nedrīkst mest atbilstošajos konteineros!

### AKTIVITĀTES NOSLĒGUMĀ

- Izzvērtē „sašķirotos” atkritumus.
- Pārrunā iespējas šķirot atkritumus mājās.
- Aktivitātes dalībnieki uzraksta 3 pamudinājumus iedzīvotājiem šķirot atkritumus. Pamudinājumus izliek redzamā vietā – tā ir informācija gan skolēniem, gan vecākiem.



## ATKRITUMU KONTEINERI





## ATKRITUMU KARTĪTES

| Stikla konteinerā DRĪKST mest                         |                                   | Stikla konteinerā NEDRĪKST mest      |                          |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Stikla burkas   | Stikla pudeles                    | Stikla burkas ar pārtikas atlikumiem | Logu stikli              |
| Stikla lauskas  | Stikla pudeles ar papīra etiķetēm | Spogulis                             | Keramika                 |
| Papīra konteinerā DRĪKST mest                         |                                   | Papīra konteinerā NEDRĪKST mest      |                          |
| Biroja papīrs   | Avīzes                            | Vienreizējās lietošanas trauki       | Papīra dvieļi            |
| Žurnāli   | Grāmatas                          | Čipsu pakas                          | Līmpapīrs                |
| Plastmasas konteinerā DRĪKST mest                     |                                   | Plastmasas konteinerā NEDRĪKST mest  |                          |
| Plastmasas kannas                                     | Sadzīves ķīmijas pudeles          | Plastmasas kannas                    | Sadzīves ķīmijas pudeles |
| Pārtikas dzērienu pudeles                             | Polietilēna plēves                | Pārtikas dzērienu pudeles            | Polietilēna plēves       |
| Nešķiroto sadzīves atkritumu konteinerā NEDRĪKST mest |                                   |                                      |                          |
| Izdedži   | Luminiscētās spuldzes             | Mēbeles                              | Šķidrie atkritumi        |
| Akmeņi  | Akumulatori                       | Riepas                               | Būvgruži                 |

## AKTIVITĀTE: SAMAZINI CO<sub>2</sub> DAUDZUMU IKDIENĀ

### AKTIVITĀTES MĒRĶIS

Rosināt dalībniekus ikdienā aizdomāties par CO<sub>2</sub> izmešiem un aktīvi iesaistīties to samazināšanā.

### UZDEVUMI:

1. Aprēķināt CO<sub>2</sub> izmešu daudzumu, ko radām mēnesī/gadā.
2. Izstrādāt rīcības plānu CO<sub>2</sub> samazināšanai.

AKTIVITĀTES ILGUMS 20–30 minūtes.

DALĪBNIEMI 10.–12. klašu skolēni.

Jēdziens „klimata pārmaiņas” bieži tiek lietots kopā ar jēdzieniem „globālā sasilšana” un „siltumnīcas efekts”. Tas saistīts ar cilvēka radīto siltumnīcas efektu izraisošo gāzu nokļūšanu atmosfērā, kur tās aiztur Saules siltumu un rada globālās pārmaiņas.

Jo vairāk CO<sub>2</sub> nonāk atmosfērā, jo lielāku iespaidu tas atstāj uz klimata izmaiņām.

Protams, liela daļa klimata pārmaiņu problēmu ir globālas un risināmas starpvalstu līmenī, tomēr ir daudz aktivitāšu, ko var veikt katrs pats.

Izmēģini  
eksperimentu  
„Mistiskais  
CO<sub>2</sub>”!

## CO<sub>2</sub> EMISIJU APRĒĶINĀŠANA

Lai varētu rīkoties, vispirms ir jāizvērtē enerģijas un ūdens patēriņš, radītais atkritumu daudzums, transporta izmantošana ģimenē/iestādē.

CO<sub>2</sub> emisijas iegūst, ar koeficienta palīdzību pārvēršot uzskaitītos lielumus.

Aprēķinot CO<sub>2</sub> emisijas, ir vieglāk plānot un veikt izmaiņas savos ikdienas paradumos, samazinot CO<sub>2</sub> izmešu daudzumu atmosfērā. Tāpat ir iespējams aprēķināt, cik tas ir uz vienu cilvēku.

Izpēti savas ģimenes ieradumus, piemēram, cik kilometru nedēļas laikā jūs nobraucat ar auto! Cik liels ir jūsu ģimenes ūdens patēriņš? Cik litrus atkritumu nedēļā jūsu ģimene „saražo”? Cik daudz tavi vecāki maksā par patērēto elektroenerģiju?

## CO<sub>2</sub> KALKULATORS

### ATKRITUMI

1. Nešķiroti atkritumi ..... kg/gadā x 1,5 (koeficients) = ..... kg CO<sub>2</sub>
2. Šķirotie atkritumi ..... kg/gadā x 0,3 (koeficients) = ..... kg CO<sub>2</sub>
3. Komposts (CO<sub>2</sub> neitrāls) ..... kg/gadā x 0 (CO<sub>2</sub> neitrāls) = ..... kg CO<sub>2</sub>  
Kopējā CO<sub>2</sub> emisija no atkritumiem = ..... kg CO<sub>2</sub>/gadā

### ENERĢIJA

1. Elektrība (kilovatstundas) gadā..... kWh x 0,6 = ..... kg CO<sub>2</sub>
2. Dabas gāze (kilovatstundas) gadā..... kWh x 0,19 = ..... kg CO<sub>2</sub>
3. Mazuts (litri) gadā ..... litri x 2,69 = ..... kg CO<sub>2</sub>  
Kopējā CO<sub>2</sub> emisija no enerģijas patēriņa = ..... kg CO<sub>2</sub>/gadā

### TRANSPORTS

1. Nobrauktie kilometri mašīnā ar benzīna dzinēju ..... km x 0,62 x 0,36 = ..... kg CO<sub>2</sub>
2. Nobrauktie kilometri mašīnā ar dīzeļa dzinēju ..... km x 0,62 x 0,28 = ..... kg CO<sub>2</sub>
3. Kilometri ar autobusu ..... km x 0,62 x 0,03 = ..... kg CO<sub>2</sub>

4. Kilometri ar vilcienu ..... km x 0,62 x 0,01 = ..... kg CO<sub>2</sub>  
5. Kilometri ar riteni/kājām ..... km x 0,62 x 0 = ..... kg CO<sub>2</sub>  
Kopējā CO<sub>2</sub> emisija no transporta uz darbu/skolu un atpakaļ = ..... kg CO<sub>2</sub>/gadā

### ŪDENS

- Kopējais ūdens patēriņš gadā ..... litri x 0,001 = ..... kg CO<sub>2</sub>/gadā  
Kopējā CO<sub>2</sub> produkcija = visu kopējā summa = ..... kg CO<sub>2</sub>/gadā  
Kopējā CO<sub>2</sub> produkcija/skolēnu un darbinieku skaits = ..... kg CO<sub>2</sub>/cilvēku gadā  
Kopējā CO<sub>2</sub> produkcija/skolas (iestādes, mājas) ēkas m<sup>2</sup> = ..... kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> gadā

## RĪCĪBAS PLĀNS CO<sub>2</sub> SAMAZINĀŠANAI

Pēc aprēķinu veikšanas var ķerties pie rīcības plāna CO<sub>2</sub> samazināšanai. Lai to sastādītu, ir jāpārrunā iespējas mainīt ikdienas ieradumus atkritumu, enerģijas, transporta un ūdens daudzuma samazināšanai.

Svarīgi! Pēc gada vēlreiz aprēķināt CO<sub>2</sub> emisiju daudzumu un salīdzināt ar iepriekšējo gadu!

Lai veicas! Kā ir teikuši senie latvieši "Mazs cinītis gāž lielu vezumu". Kopā mēs varam!

## DAŽAS PRAKTISKAS IDEJAS STUNDĀM

### PAŠAM SAVS NOKRIŠŅU SAVĀCĒJS

1. Paņem 2 litru plastmasas pudeli un nogriez konusveidīgo un kakla daļu. Labākus un precīzākus rezultātus iegūsi, ja nokrišņu savākšanas traukam būs lielāks atvērums.
2. Nosedz aso malu ar līmlenti, lai novērstu risku savainoties.
3. Ar lielu plastilīna gabalu nosedz pudeles apakšējo daļu tā, lai tiek aizpildītas „bedrītes” pudeles apakšā. Rezultātā tiek iegūts gluds pudeles dibens.
4. Novieto mērinstrumentu atklātā vietā (lai nekas to nenosedz, lai tuvumā nebūtu koku vai jumtu). Nostiprini, lai to nekas neapgāztu.
5. Vienu reizi 24 stundās izmēri, cik daudz ml nokrišņu ir savācējā. Kā to darīt? Pārlej mērcilindrā un nolasi no mērcilindra skalas nokrišņu daudzumu.
6. Ko darīt ziemā? Pārber sniegu traukā, ienes klasē – izkausē. Atkārto 5. punkta darbību.

Visinteresantāk  
laikapstākļus novērot  
pašam. Pagatavo  
instrumentus un ej ķert  
vēju un nokrišņus!

## MĒRIERĪCE VĒJA ĀTRUMA NOTEIKŠANAI AR PAŠIEM SAVU ĀTRUMA SKALU

Paņem stingra materiāla – kartona vai ielaminēta papīra loksni, aukliņu un vieglu bumbiņu.

Pirms lietot mērinstrumentu, nolemiet, kā marķēsiet mērījumu skalu: lēns vējš, ātrs vējš utt. Veicot mērījumus, paturiet prātā, ka vēja ātrums ir mainīgs un tas var ietekmēt mērījumu nolasišanas precizitāti.

### DARBA GAITA

1. Kartonā vai laminētā materiālā izveido caurumu, kurā iever auklu.
2. Pārlicinies, ka aukla ir pietiekoši gara, lai sasniegtu vēja ātruma skalu.
3. Iesien auklas galā mezglu, lai tā nekristu ārā no izvēlēta materiāla.
4. Nostājies vēja virzienā un ļauj, lai vējš pūš auklu.
5. Nolasi no vēja ātruma skalas vēja ātrumu.



Noskaties video, kā var pagatavot vēja ātrumu mērītāju – anemometru un kā to kalibrēt jeb pārbaudīt!  
Meklē to Klimata valodas blogā sadaļā Eksperimenti  
[HTTPS://LANGUAGEOFCLIMATE.WORDPRESS.COM/](https://languageofclimate.wordpress.com/)

## MĀKOŅI, MĀKONĪŠI...

Mākoņu pētīšana un mākoņainības aprēķināšana aizrauj ne tikai mazākos, bet arī lielākos skolēnus.

Zinātnieki mākoņus iedala trīs lielās grupās: augstie, vidējie un zemie mākoņi. Kā jau var nojaust pēc nosaukuma, tos grupē pēc atrašanās augstuma.

Pie augstajiem mākoņiem pieder spalvu (zinātnieki tos sauc par *Cirrus*), spalvu – gubu (*Cirrocumulus*) un spalvu – slāņu (*Cirrostratus*), pie vidējiem – augstie slāņu (*Altostratus*) un augstie gubu (*Alto cumulus*). Viszemāk ir „iekārtojušies” slāņu (*Stratus*), slāņu – gubu (*Stratocumulus*) un gubu (*Cumulus*) mākoņi. Nokrišņus visbiežāk mums atnes slāņu – lietus (*Nimbostratus*) un gubu – lietus (*Cumulonimbus*) mākoņi.

Zinātniski korektu mākoņu karti un darba lapu mākoņu pētīšanai meklējiet mūsu blogā!

Papildiniet novērojumus ar lidmašīnas grīstēm. Cik daudz to ir debesīs? Lidmašīnu grīstes ir sava veida mini mākoņi, jo rada daļiņas, ap kurām kondensēties ūdens tvaikiem. Pētījumi liecina, ka lidostu tuvumā mākoņainība ir nedaudz lielāka, tāpat ir lielāks nokrišņu daudzums.

### KĀ PAREIZI VEIKT MĀKOŅU PĒTĪŠANU?

1. Četri skolēni sastājas ar mugurām kopā: viens pret D, otrs pret R, trešais – A, ceturtais – Z;
2. Katrs mēģina noteikt, kādi mākoņi ir redzami un cik lielu laukumu no debesjuma tie aizņem (domās jā sastumj visi mākoņi kopā);
3. Izrotē uz visām pusēm, aprēķina vidējo mākoņainību un nosaka dominējošo mākoņu tipu!

Viltīgs padoms, kā atšķirt spalvu – gubu mākoņus no augstajiem gubu mākoņiem. Ja mākoņi var „paslēpt” zem tīkšķa, tad tas ir mazais spalvu – gubu mākoņi.

Ja jums iepatikusies mākoņu pētīšana, piebiedrojieties projektam *GLOBE*, kur mākoņus pēta 116 valstu skolās visā pasaulē (sameklē Bērnu Vides skolas mājas lapu).

Vai mākoņi var noķert? Meklē video mūsu blogā:  
[HTTPS://LANGUAGEOFCLIMATE.WORDPRESS.COM/](https://languageofclimate.wordpress.com/)

## NOVĒROJUMI ĀRĀ UN DATORKLASĒ. VAI LAIKA ZIŅĀM VIENMĒR IR TAISNĪBA?

### SKOLOTĀJAM

**MĒRĶIS** Skolēniem izprast grūtības, kas saistās ar laika apstākļu prognozēšanu, un informāciju sasaistīt ar klimata pārmaiņām.

**AKTIVITĀTES** Skolēni ievāc ziņas par gaidāmajiem laika apstākļiem (radio, TV, avīzēs, internetā) un izdara piezīmes par galvenajām prognozēm turpmākajām dienām. Tāpat skolēni ievāc informāciju par reālo situāciju laika apstākļos.

Skolēni iegūto informāciju salīdzina savā starpā un izdara secinājumus par laika apstākļu prognožu precizitāti.

Aktivitāti var organizēt arī par prognozēm ilgākam laika periodam (piemēram, nedēļai) un tad salīdzināt, cik precīza ir bijusi prognoze ilgtermiņam un nākošajai dienai.

**INFORMĀCIJA SKOLOTĀJAM** Rezultāti var tikt prezentēti kā grafiki, piktogrammas vai kā citādi. Informāciju par laikapstākļiem Latvijā skolēni var iegūt, izmantojot informāciju, kas atrodama interneta vietnē [www.meteo.lv](http://www.meteo.lv) vai kādā no ziņu portāliem. Skolēni arī var veidot savu laika ziņu prognozi turpmākajām dienām, izmantojot atbilstošos apzīmējumus un prezentējot to klasei.

**AKTIVITĀTES ILGUMS** Mājas darbs – skolēniem var uzdot mājās sameklēt informāciju, kā atšķirās jēdziens „laikapstākļi” no jēdziena „klimats”. Kas ietekmē klimatu?

**AKTIVITĀTEI ATVĒLĒTAIS LAIKS** 20 minūtes klasē, lai iegūtu informāciju, un 40 minūtes, lai analizētu un prezentētu iegūtos datus.

**RESURSI** Skolēniem nepieciešams interneta pieslēgums un datori, lai iegūt prognozes, darba lapa, krāsainie zīmuļi, līme, šķēres, papīrs rezultātu fiksēšanai, datori rezultātu prezentēšanai utt.

**STARPPRIEKŠMETU SAIKNE** Ģeogrāfiskās informācijas apstrādes prasmes, IKT prasmes (iegūt datus no dažādiem informācijas avotiem), matemātiskās iemaņas darbā ar datu tabulām, grafikiem, datu apstrādē un analizē, kā arī sasaistē ar reālo dzīvi. Laikapstākļi tiek pētīti tajā apkaimē, kurā uzturas skolēni un kur tie tieši ietekmē viņu ikdienu.



## DARBA LAPA: VAI LAIKA ZIŅĀM VIENMĒR IR TAISNĪBA?

1. Sameklē un pieraksti informāciju par vietējo laikapstākļu prognozi. To vari iegūt, izmantojot vietējos ziņu kanālus TV, no vietējām radio stacijām, avīzēm vai internetā.
2. Izmanto tabulu un atzīmē tajā prognozētos laikapstākļus. Atzīmes veic „P” kolonnā pretī katrai dienai.
3. Izej laukā un pieraksti, kādi laikapstākļi patiesībā tiek novēroti šajās dienās. Atceries, ka šiem pierakstiem jābūt par tām pašām dienām, par kurām ievāci informāciju par laika apstākļu prognozi.
4. Veic tabulā ierakstus par reālajiem laikapstākļiem, atzīmējot tos „R” kolonnā pretī katrai dienai. Katru dienu izdari secinājumus, vai prognoze ir bijusi precīza vai neprecīza.

| Laikapstākļi:<br>prognozētie = P;<br>reālie = R | 1. diena |       | 2. diena |       | 3. diena |       | 4. diena |       | 5. diena |       |
|---|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
|   | P (x)    | R (x) | P (x)    | R (x) | P (x)    | R (x) | P (x)    | R (x) | P (x)    | R (x) |
| Karsts  |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Vidēji silts                                    |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Auksts  |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Saulains visu dienu                             |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Saule mījās ar mākoņiem                         |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Mākoņaina diena                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Lietus/sniegs visu dienu                        |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Lietus/sniegs īslaicīgs (dienas laikā)          |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Bez nokrišņiem                                  |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Stiprs vējš                                     |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Neliels vējš                                    |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |
| Bezvējš   |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |

Aplūko iegūtos rezultātus par prognozi un patiesajiem laikapstākļiem

1. Kā prognozētie laikapstākļi atšķirās no reālajiem novērotajiem laikapstākļiem?
2. Izdari secinājumus par laikapstākļu prognozēšanu. Vai tā ir bijusi precīza?

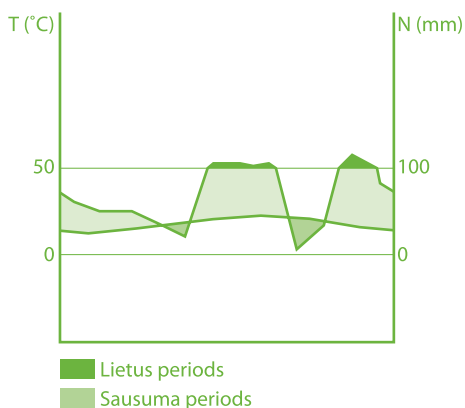
Ievāc informāciju par ilgāku laika periodu (piemēram, nedēļu) un salīdzini laika prognozi un reālos laikapstākļus:

1. Vai ir kāda saistība starp laikapstākļiem iepriekšējās dienās un prognozētajiem laikapstākļiem turpmākajās dienās?
2. Vai ir kādi laikapstākļi, kurus vieglāk ir prognozēt nekā citus?
3. Kā iegūtā informācija var tikt izmantota, lai prognozes būtu precīzas?

Tikai datorklasē. Ko darīt ar pētījumu datiem? Uzzīmē klimatogrammu! Aprēķini vidējo nokrišņu daudzumu un vidējo gaisa temperatūru. Vari izmantot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra mājas lapu (instrukciju datu meklēšanā meklē blogā) vai jebkuru citu mājaslapu, kur var atrast klimatiskos datus.

## IETEIKUMI KLIMATOGRAMMAS IZVEIDEI:

- a. Temperatūras līkne parasti ir kreisajā pusē, nokrišņi – labajā.
- b. Ievēro, ka nokrišņu skalai jābūt divas reizes lielākai nekā gaisa temperatūras skala. Iedalījums 1 : 2 (10 °C – 20 mm).
- c. Temperatūras un nokrišņu līknē 0 grādi un 0 mm ir vienā punktā.
- d. Lai varētu raksturot sausuma un lietus periodus, ievēl grafikā 100 mm atzīmi. Ja nokrišņu līkne ir zem temperatūras līknes, ir novērots sausuma periods, ja nokrišņu līkne ir virs 100 mm mēnesī, – lietus periods.
- e. Laukuma platums norāda sausuma/humīdā/lietus perioda ilgumu. Jo laukums augstāks, jo izteiktāks sausuma/humīdais/lietus periods.



## DAŽAS IDEJAS STUNDAS SĀKUMAM JEB AKTUALIZĀCIJAI

Lai ierosinātu skolēnus noskaņoties stundai par un ap klimatu, stundas sākumā varat veikt „Klimata rekordu testu”, kur atbildes ir tikai un vienīgi skaitļi.

### DAŽI JAUTĀJUMI:

1. Gada vidējā gaisa temperatūra Latvijā (šis jautājums ļoti daudziem sagādā grūtības. Parasti tiek norādīta vērtība +12 °C, lai gan pareizā atbilde ir + 6 °C).
2. Siltākais gads pasaulē kopš brīža, kad tiek veikti meteoroloģiskie novērojumi (Pasaules Meteoroloģiskā organizācija oficiāli atzinusi 2015. gadu par siltāko novērojumu vēsturē. Iepriekšējais rekords ir bijis 2014. gadā. Der atgādināt, ka abi gadi nav bijuši izteikti siltāki Latvijas teritorijā).
3. Vidējais nokrišņu daudzums Latvijā (667 mm).
4. Cik mm nolīst mitrākajā vietā uz zemeslodes (Indijas ciematā *Mawsynram* gadā nolīst vidēji 11,872 mm. Savukārt 1985. gadā ciematā nolija 26 tūkst. mm)?
5. Spēcīgākais vējš (vēja ātrums), kas jebkad reģistrēts kādā no meteoroloģiskajām stacijām (408 km/h Austrālijā 1996. gadā).
6. Lielākās sniegpārslas diametrs (38 cm. Novērota Montanā pirms 125 gadiem).
7. Cik stundas gadā spīd Saule saulainākajā vietā uz planētas (*Yuma*, Arizonā – 2334 h; Latvijā vidēji 1790 h)?
8. Definējiet, kas jums ir silti!

Pēdējais jautājums kalpo ierosmei, lai kopā ar skolēniem pārrunātu, ka ikviens no mums dažādos laikapstākļos var justies citādi (to sauc par komforta temperatūru) un ka zinātnē ir svarīgi norādīt konkrētus un precīzus skaitļus.

## NODARBĪBA "REKORDISTI"

Skolēni sadalās vairākās grupās (maksimums 5 skolēni grupā). Nostājas pie starta līnijas. Klases otrajā galā vai gaitenī tiek novietotas Latvijas klimata rekordu kartes (tik daudz, cik grupu).

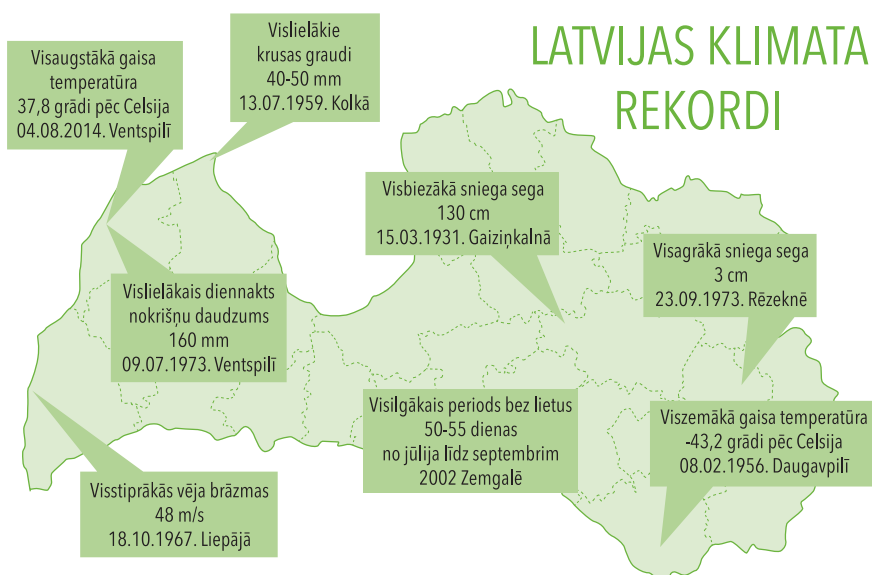
Noteikums – sarunāties latviešu valodā aizliegts!

Skolēnu uzdevums 3 minūšu laikā:

1. Uzzīmēt Latvijas kontūrkarti;
2. "Pārnest" Latvijas klimata rekordu kartē atzīmēto savā kontūrkartē.

Pirmais skolēns aizskrien līdz kartei, mēģina atcerēties rekordu. Atskrien un pārraksta kontūrkartē. Nākamais sāk skriet, kad pirmais ir atskrējis un pārraksta nākamo...

Uzvar ātrums un precizitāte!



## KLIMATA MAINĪBAS SEKAS

Klimata mainība ir daudz dzirdēts termins, bet nereti vienīgās klimata sekas, ko varam nosaukt, ir ledāju kušana. Aktivitāte „Klimata mainības detektīvs” stundas sākumā var būt pamats tālākai diskusijai par klimata mainības sekām.

### UZDEVUMS

Atzīmējiet attēlā vienpadsmit klimata mainības sekas! Kas varētu mainīties ainavā klimata mainības rezultātā?

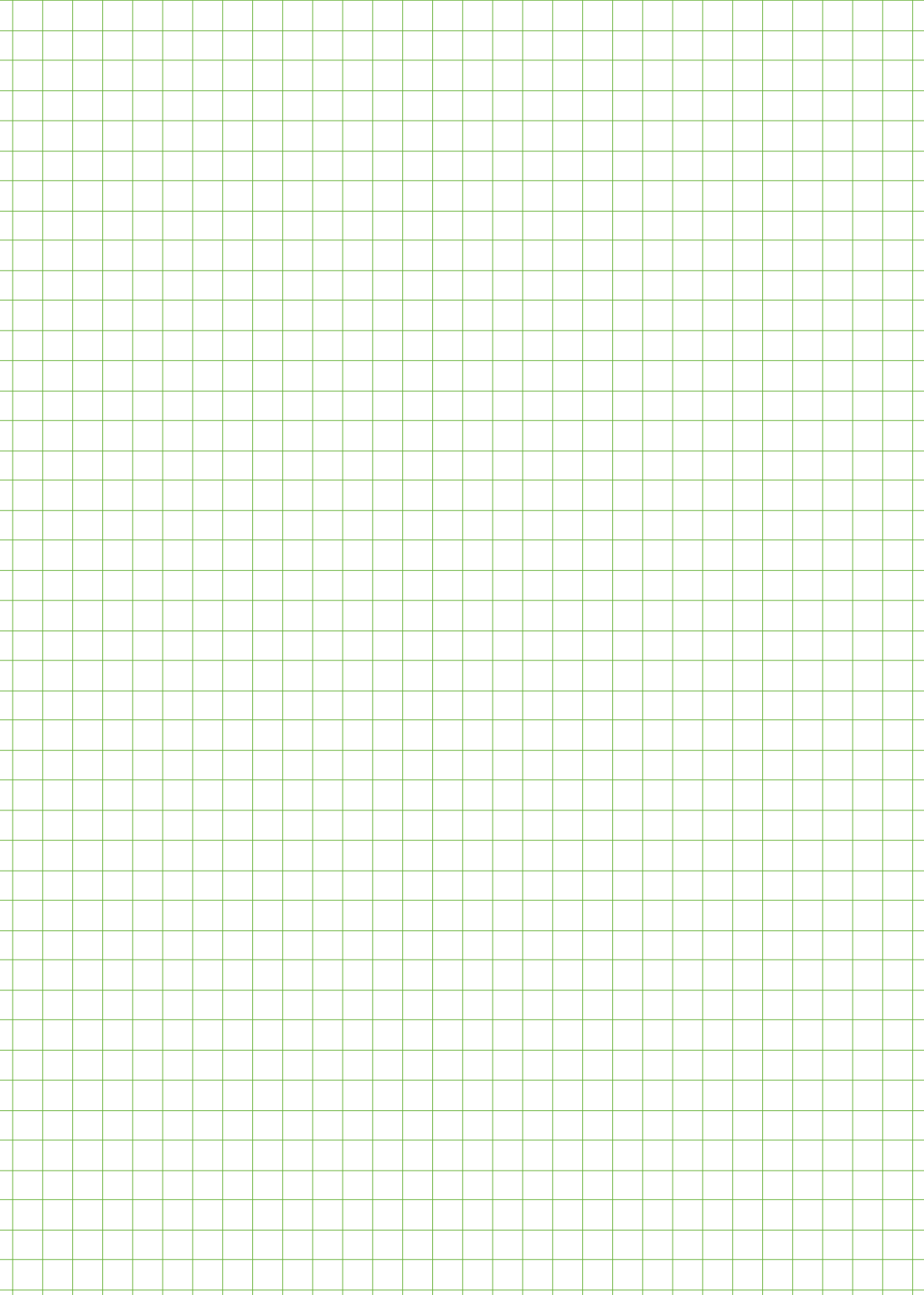


(Izmantots EPA attēls. Pieejams kopā ar atbildēm: <https://www3.epa.gov/climatechange/kids/scientists/clues.html>)

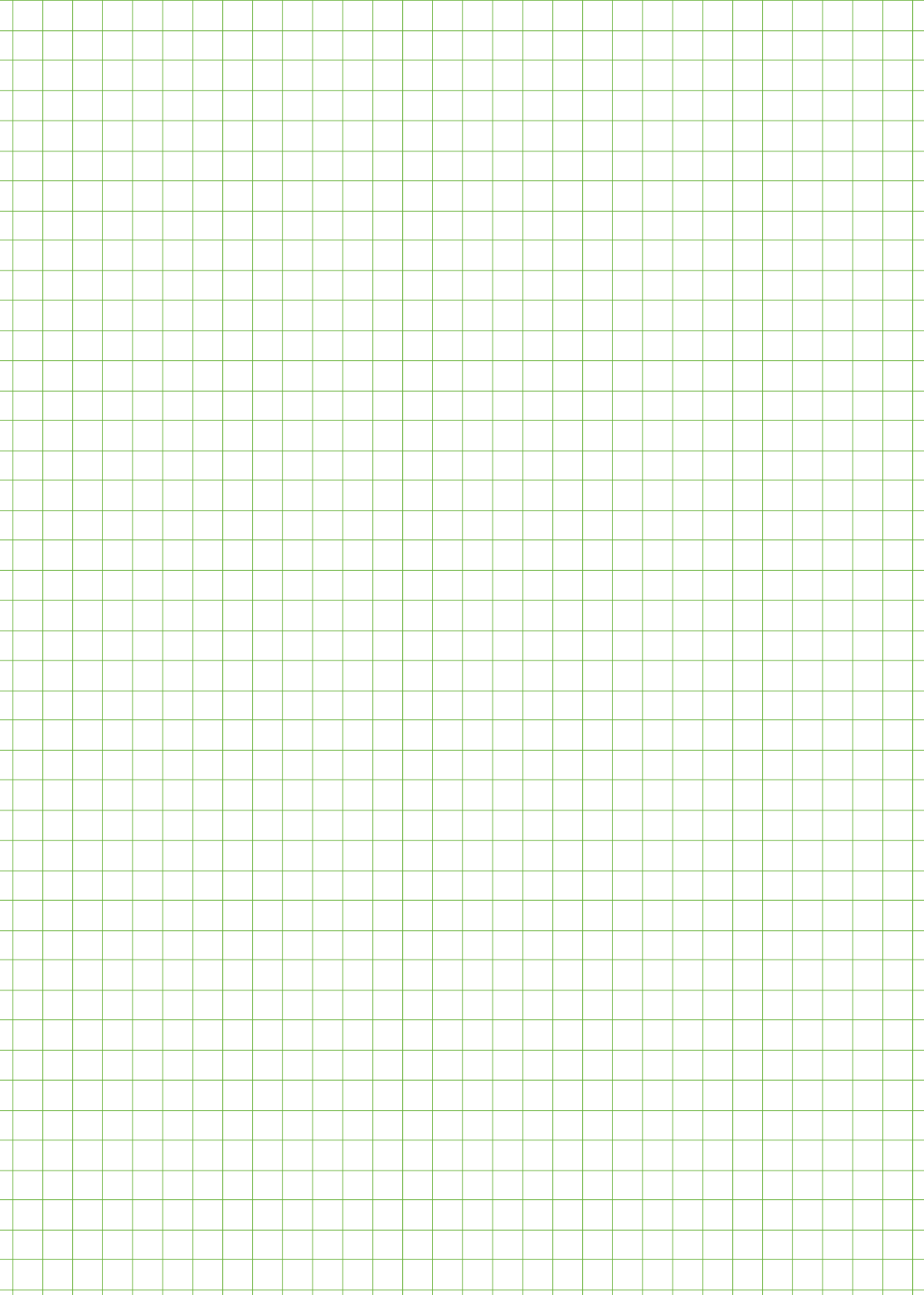
Prezentāciju par klimata  
mainības sekām Latvijā meklē  
mūsu bloga sadaļā  
Grāmata “Klimata valoda”!

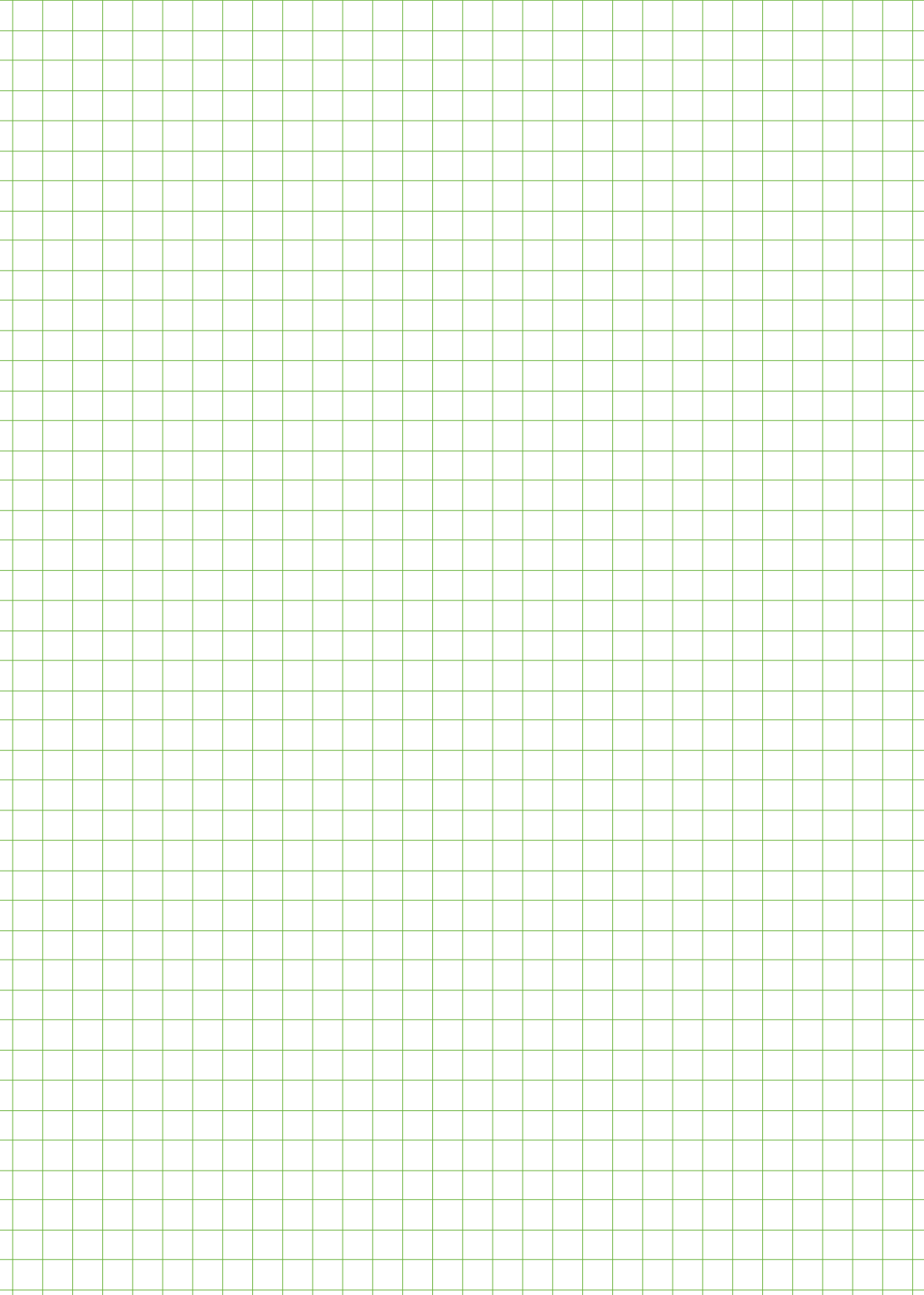


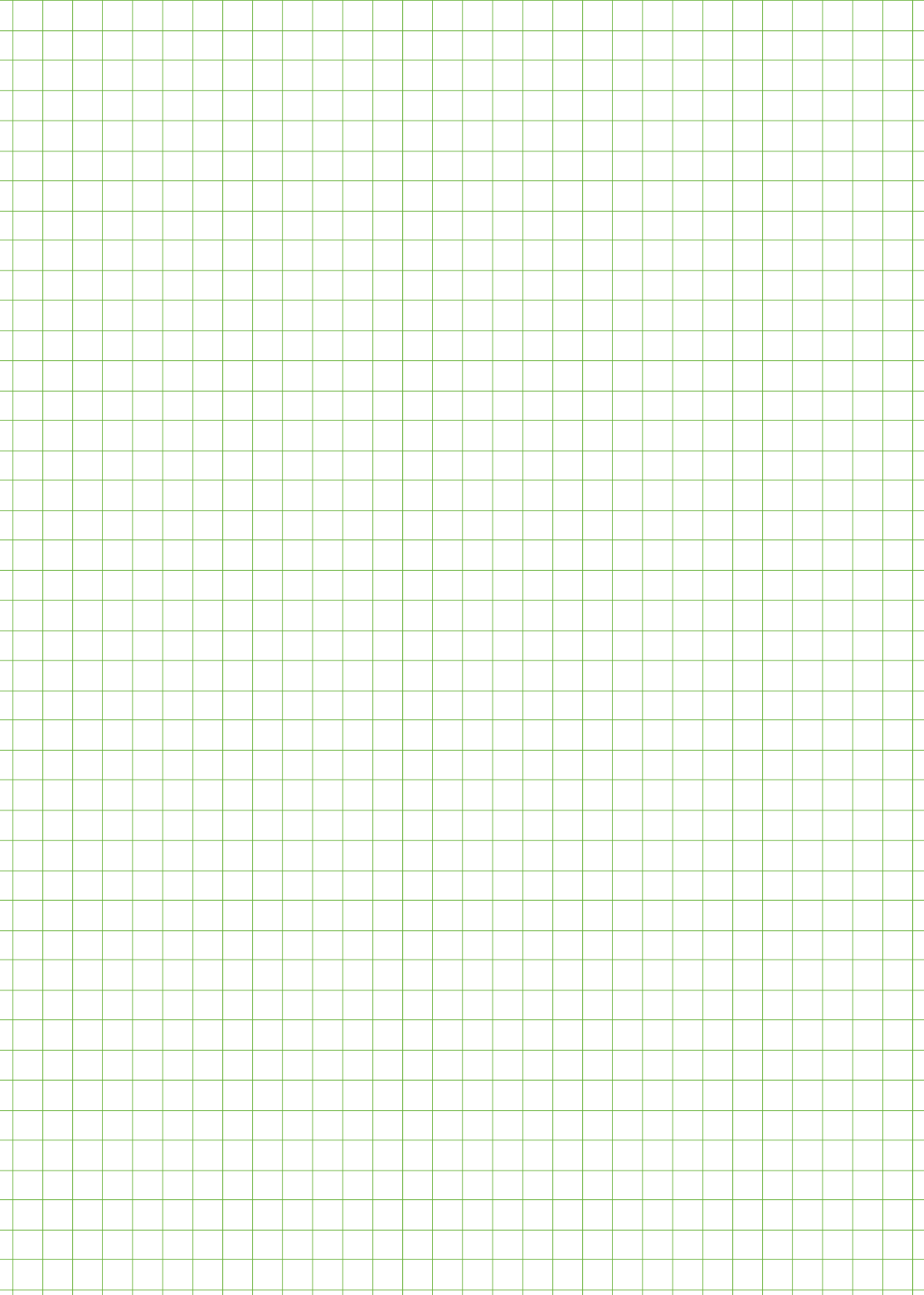
PIEZĪMĒM

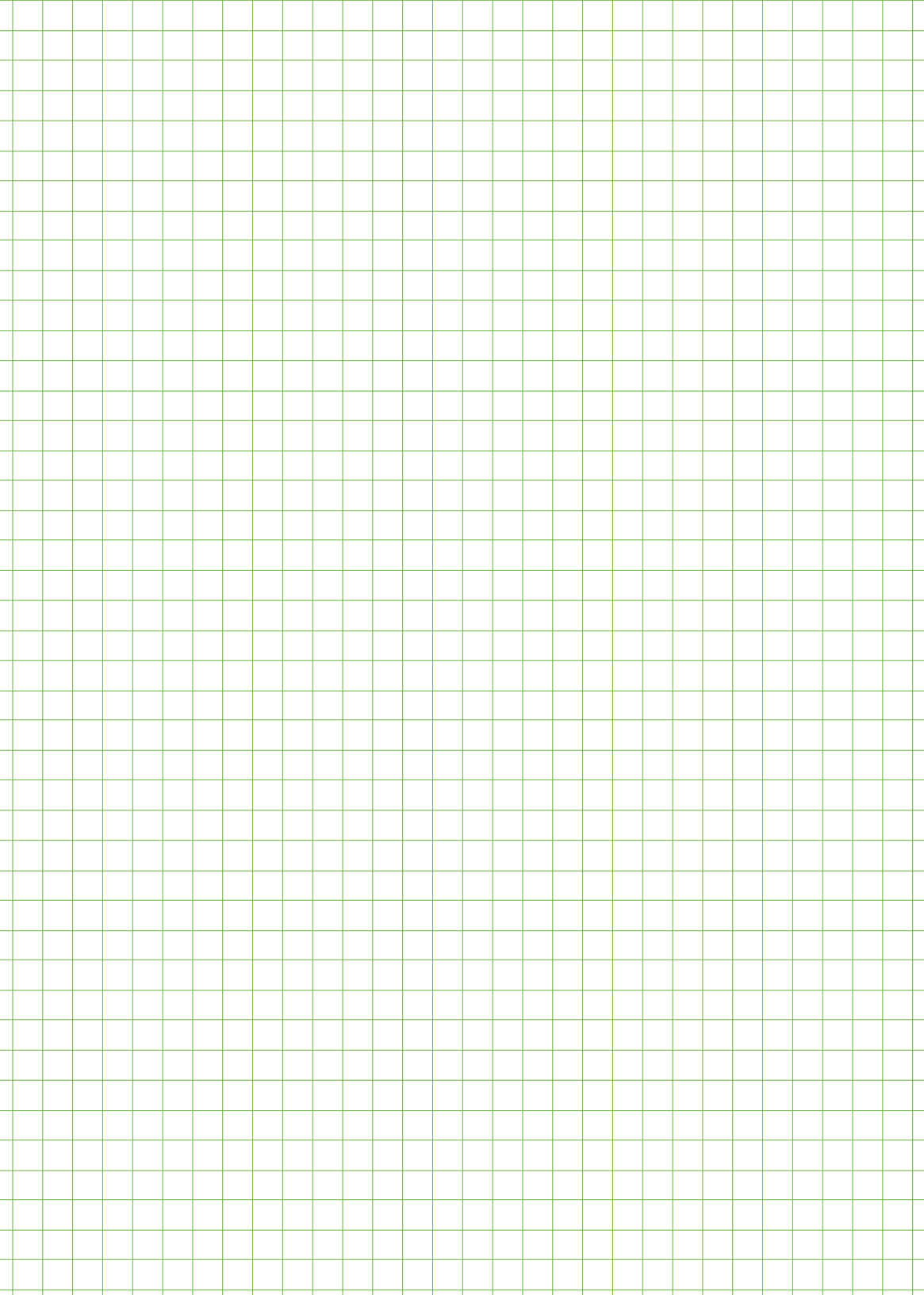


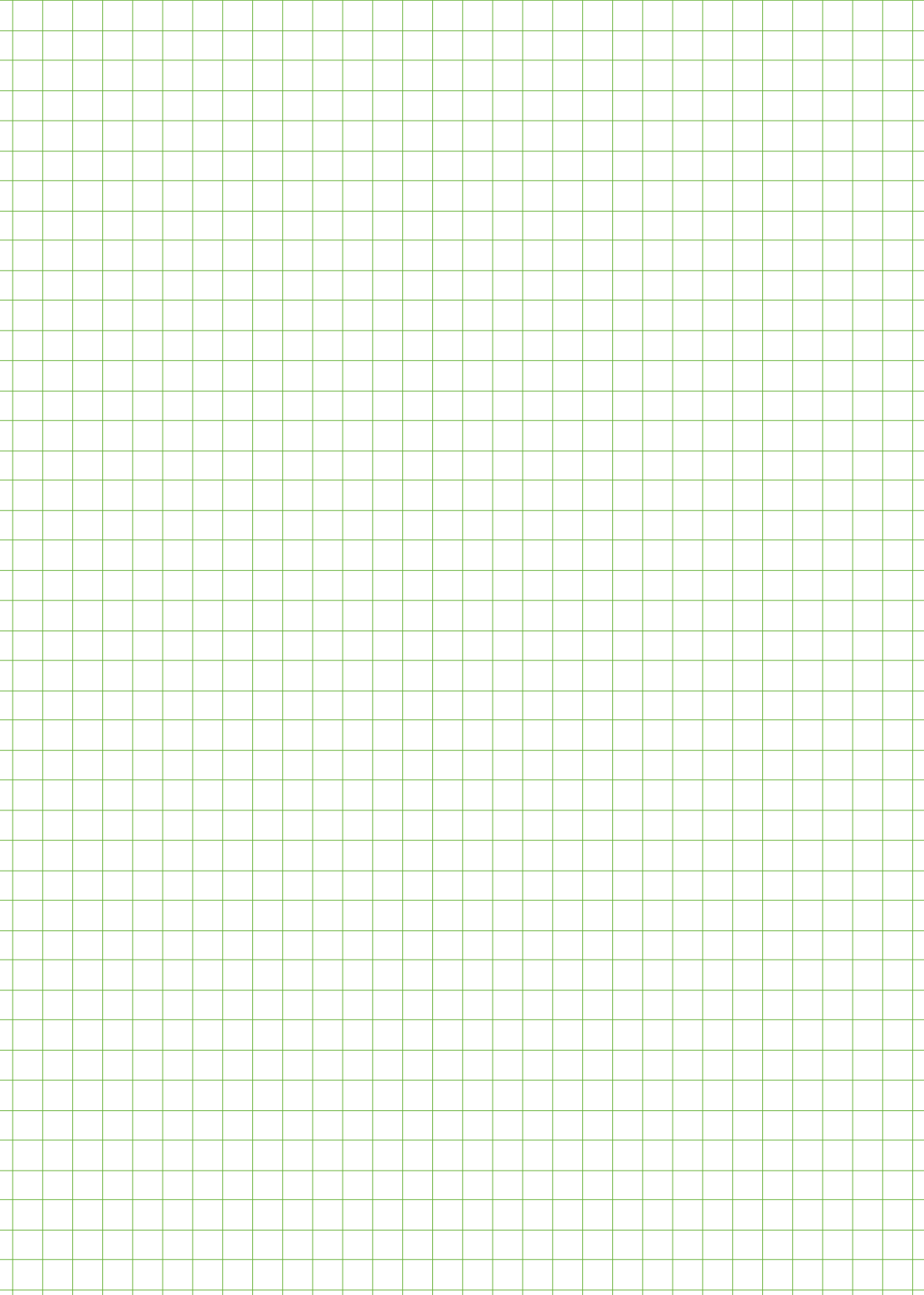


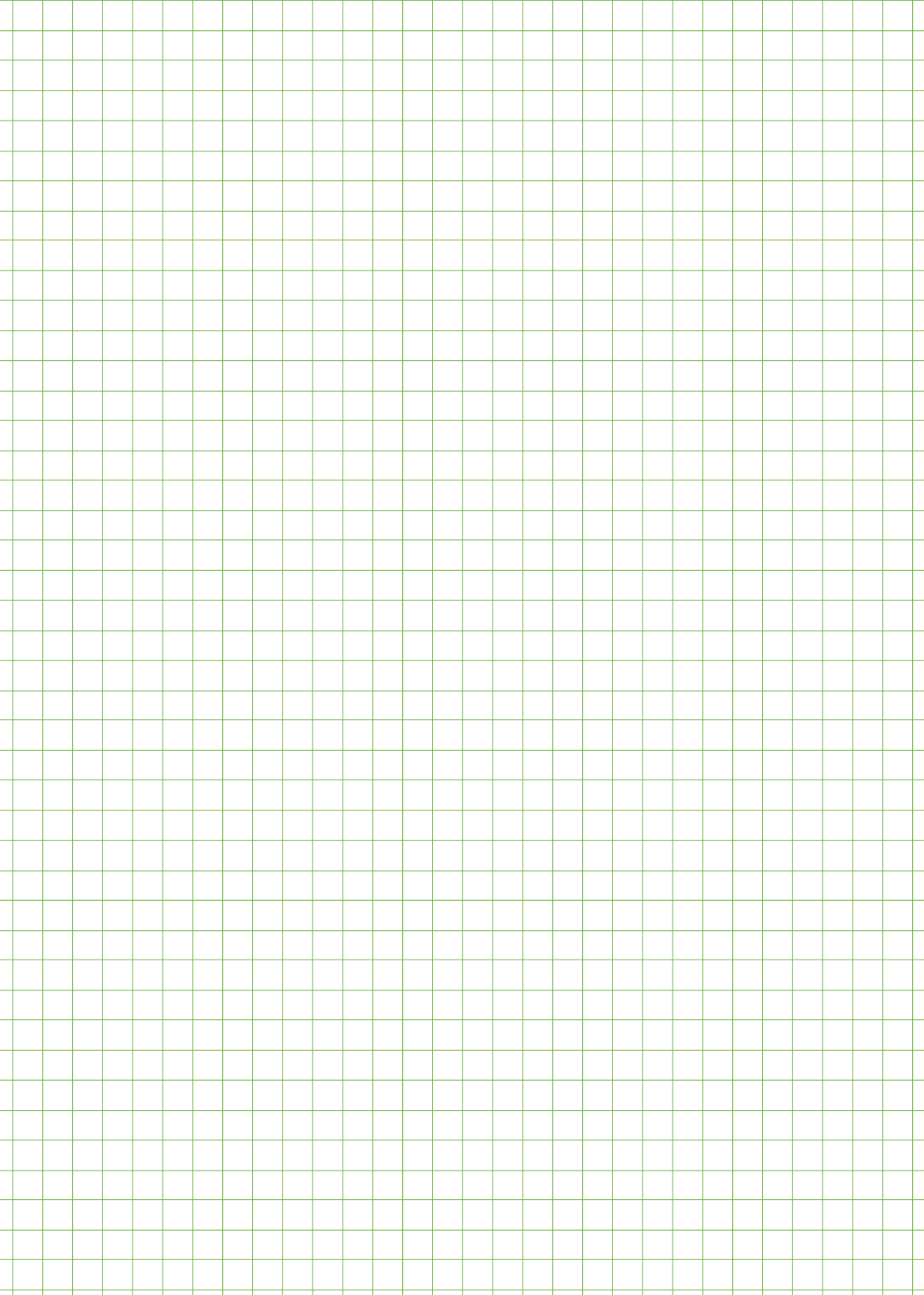
















EKSPERIMENTĒ UN IZPROTI!  
[HTTPS://LANGUAGEOFCLIMATE.WORDPRESS.COM/  
GRAMATA-SKOLOTAJIEM/](https://languageofclimate.wordpress.com/gramata-skolotajiem/)

DABA RUNĀ! IEKLAUSIES UN SADZIRDI!  
EJ DABĀ!  
[HTTP://WWW.DABASDATI.LV/](http://www.dabasdati.lv/)

