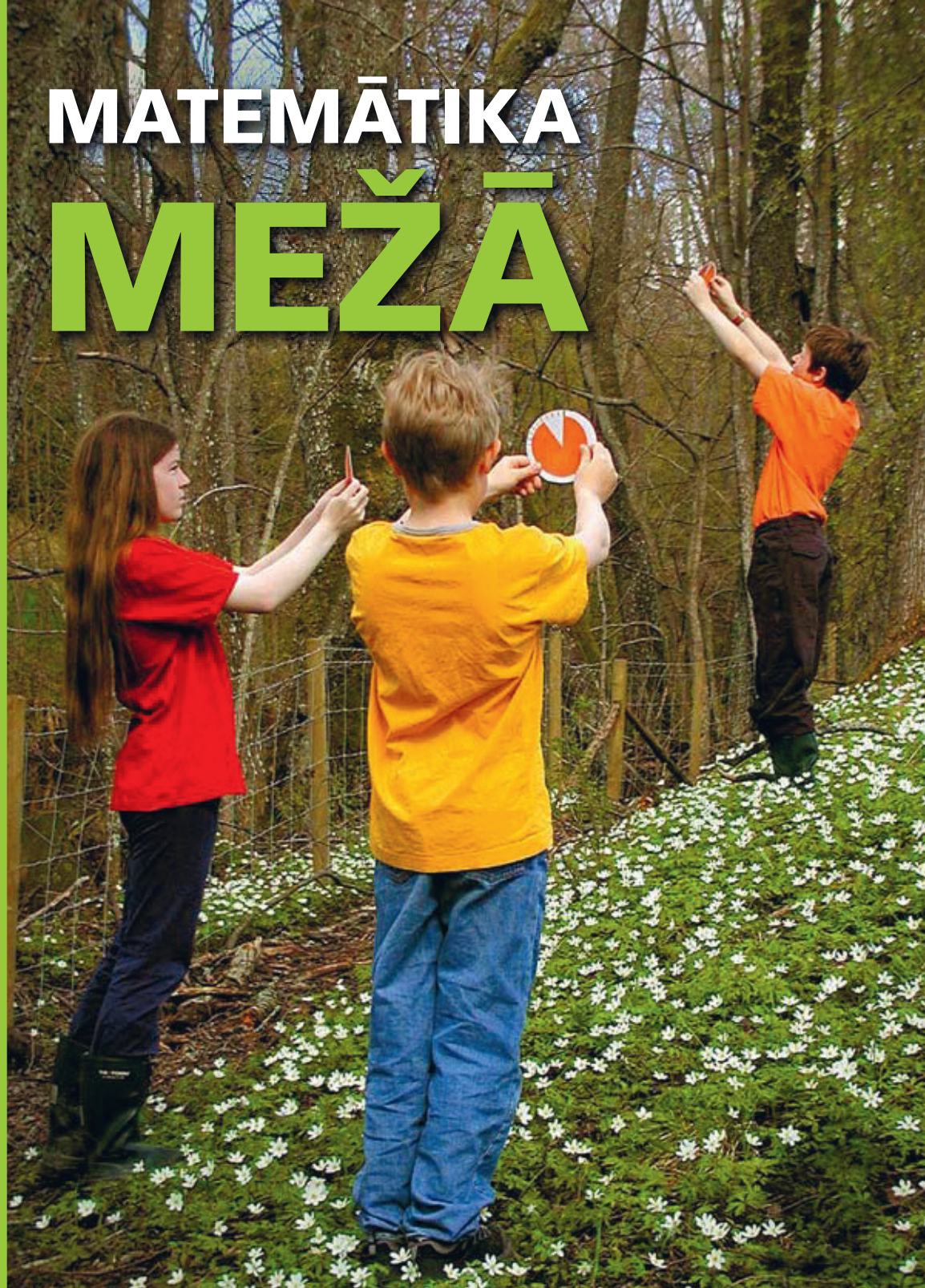


MATEMĀTIKA MĒŽĀ



Veselīgs metodiskais līdzeklis skolotājiem
nodarbībām brīvā dabā kopā ar 1.–9. klasi



MATEMĀTIKA MEŽĀ

**Veselīgs metodiskais līdzeklis skolotājiem
nodarbībām brīvā dabā kopā ar 1.–9. klasi**

Grāmata latviešu valodā izdota AS "Latvijas valsts meži" vides izglītības programmas "Izzini mežu" ietvaros ar Meža attīstības fonda atbalstu sadarbībā ar LR Izglītības un zinātnes ministrijas Izglītības satura un eksaminācijas centru.



Orģinālais izdevums "Att lāra in matematik ute" © 2005, Repro och tryck Falun Research Centre
ISBN 01-631-7462-6

© Teksts: Kajsa Mūlandere (*Kajsa Molander*), Mia Buhta (*Mia Bucht*),
Matss Vejdmarks (*Mats Wejdmark*), Roberts Letmans-Mašs (*Robert Lättman-Masch*)
© Ilustrācijas: Ingrīda Gulve (*Ingrid Gulve*)
© Pirmā vāka foto: Marianne Okesone Šērda (*Marianne Åkesson Skörd*)

Izdevums latviešu valodā "Matemātika mežā"

© AS "Latvijas valsts meži", 2008

© Teksts pielikumam Nr. 2. – Dr. sc. ing. Zigurds Saliņš

© No zviedru valodas tulkojusi Aija Dvinska

Adaptācija atbilstoši Latvijas valsts pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem –

Ilze France, ISEC matemātikas mācību satura speciāliste

Redaktore – Līga Zute-Abizāre

ISBN 978-9984-9969-1-2



SW-FM/COC-001992 AS "Latvijas valsts meži"

The mark of responsible forestry

Atbildīgas mežsaimniecības zīme

© 1996 Forest Stewardship Council A.C.

Saturs

Priekšvārds.....	6
Ievads.....	8
Matemātikas valoda.....	14
Izpratne par skaitļiem.....	20
Daļskaitļi un decimāldaļskaitļi.....	24
Izpratne par matemātiskām darbībām.....	28
Rotaļas par matemātiskām darbībām.....	32
Mēri un telpiskā domāšana.....	40
Šķirošana, tabulas un diagrammas.....	52
Sporta dienas matemātika.....	58
Pilsētplānošana – tēma darba grupai.....	68
Skaitļu izpratne.....	74
Rēķināšana ar aplēšanu un procenti.....	76
Mēri, laukums un ģeometriskas sakarības.....	82
Ģeometrija un kartes.....	94
Statistika un varbūtība.....	100
Modeļi un sakarības.....	104
Cietie rieksti.....	108
Materiāli.....	116
Daži ieteikumi.....	120
Literatūra un interneta avoti.....	122
Pielikums Nr. 1. Kopējamais materiāls.....	124
Pielikums Nr. 2. Noderīgi dati meža izzināšanai Latvijā.....	132
Uzdevumi un tēmas alfabēta kārtībā.....	141

Priekšvārds

Ar šo grāmatu mēs vēlamies dāvāt jums iedvesmu pārcelt matemātikas nodarbības brīvā dabā un strādāt Latvijas skolās praktiski. Mēs visi zinām, ka bērni mācās dažādos atšķirīgos veidos. Reizēm mācību stundas pārnesot brīvā dabā, kur nodarbojamies ar matemātiku praksē, spēlējām matemātiskas spēles vai risinām problēmas grupu darbā, mēs dāvāsim bērniem vairāk iespēju atrast sev piemērotāko mācīšanās veidu. Turklāt arvien vairāk skolēnu atklās, ka matemātika var būt aizraujoša. Tev kā skolotājam tas nenozīmē vairāk darba, vienīgi citādu darba formu.

Grāmatas saturs ir veidots atbilstoši matemātikas mācību priekšmetam. Lai būtu vieglāk iekļaut grāmatā piedāvātos uzdevumus mācību procesā Latvijas skolās, Izglītības satura un eksaminācijas centrs pirms uzdevumiem ir norādījis atsevišķas matemātikas mācību priekšmeta standarta (LR Ministru kabineta 2006. gada 19. decembra noteikumi Nr. 1027) prasības, kuras var realizēt, veicot šos uzdevumus.

Lietojot šo grāmatu, ir svarīgi atcerēties, ka katrā klasē ir milzīgi liela atšķirība starp skolēnu zināšanām un prasmēm. Matemātika ir mācību priekšmets, kur zināšanas un prasmes papildina viena otru. Tādēļ dažiem skolēniem, mācoties pamatskolas augstākajās klasēs, piepeši matemātika var šķist ļoti grūta, ja viņi nav īsti sapratuši vai arī paguvuši aizmirst to, ko mācījušies iepriekš. Šajā gadījumā daudzi no jaunākiem bērniem domātajiem vingrinājumiem var lieti noderēt arī lielākiem bērniem – kā atkārtojums, kā rotaļa, kā iespēja skolēniem apliecināt savu varēšanu, tādējādi nostiprinot savu pašapziņu un gūstot pārliecību, ka matemātika ir aizraujoša. Līdzīgi – arī daļa no vecākiem bērniem domātajiem vingrinājumiem ir izmantojami jaunāko klašu skolēniem. Skolotājs pats var pārveidot vingrinājumus, lai tie būtu piemēroti attiecīga vecuma skolēniem un izraudzītajam mērķim.

Izmantojiet šos vingrinājumus, lai palīdzētu bērniem iemīlēt matemātiku. “Matene – tas ir mans mīļākais priekšmets, jo tur var minēt cietos riekstus,” reiz paziņoja kāds skolēns pēc matemātikas stundas mežā. Mēs novēlam šādu atklāsmi arvien vairāk bērnu!

Grāmatas veidotāji no AS “Latvijas valsts meži”, Izglītības satura un eksaminācijas centra un Zviedrijas Dabas skolām.

2008. gada 1. oktobrī

Par autoriem

Šīs grāmatas autori ir Zviedrijas Dabas skolu pasniedzēji. Autori grāmatā dalās savā pieredzē par pedagogiju brīvā dabā kā papildinājumu vispārējam mācību procesam skolās. Visiem autoriem kopīga ir ilggadēja pieredze skolotāju tālākizglītošanā – gan Dabas skolās, gan pedagogijas augstskolās. Neviens no autoriem nav profesionāls matemātikas skolotājs, taču visus vieno interese par matemātik un matemātikas mācīšanas pedagogiskajiem aspektiem. Tādēļ nozīmīga loma šajā darbā bijusi sadarbībai ar matemātikas skolotājiem un pedagogijas augstskolām.

Kas ir Dabas skola Zviedrijā?

Dabas skola Zviedrijā nav kāda konkrēta vieta vai ēka, bet gan darbības veids un ideja, kā mācīties brīvā dabā. Pašlaik Zviedrijā darbojas jau aptuveni 75 Dabas skolas. Dabas skolu biedrība ir sabiedriska organizācija, kas apvieno cilvēkus, kuri strādā ar pedagogiju brīvā dabā. Biedrība rīko mācību kursus un popularizē zināšanas un pieredzi par Dabas skolām Zviedrijā. Vairāk informācijas: www.naturskola.se.



Naturskoleföreningen

Grāmatas tapšanā piedalījušās:



Upsalas Dabas skola

Uppsala Naturskola

Hammarskog, 755 91
Uppsala, Sweden

naturskolan@ uppsala.se



Nynäshamn Dabas skola

Nynäshamn Naturskola

Viaskolan, Skolgatan 35-37, 149 30
Nynäshamn, Sweden

www.nynashamnsnaturskola.se



Fälunas Dabas skola

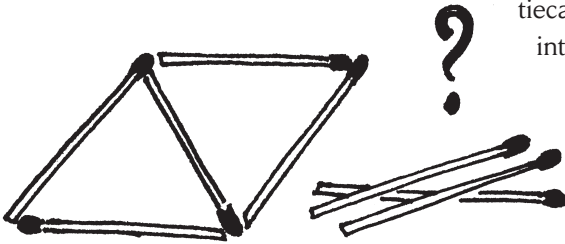
Falun Naturskola

Lilltorpsvägen 55, 791 94
Falun, Sweden

naturskolan@ falun.se

Ievads

Šī grāmata ir radīta, lai iedvesmotu un ieinteresētu pamatskolas skolotājus matemātikas mācību procesā izmantot dabu un ārtelpas. Ar tās palīdzību Latvijas skolotāji var realizēt vairākas Izglītības satura un eksaminācijas centra (turpmāk ISEC) norādītas pamatprasības matemātikas mācību priekšmeta apguvei, kas fiksētas, beidzot 3., 6. un 9. klasi.



Matemātikas priekšmetā skolai jātiecas pēc tā, lai skolēniem rastos interese par matemātiku un tā attīstītu bērnos loģiku un argumentāciju. Lai to sasniegtu, skolēnam aktīvi jāpiedalās un jāpēta matemātika. Tāpat skolēnam nepieciešams apjaust, ka matemātika nav kaut

kas tāds, kas atrodas tikai skolas telpās, bet arī visur citur – pagalmā, dabā, visā sabiedrībā.

Problēmas, ko gribam atrisināt

- Daudzi skolēni uzskata, ka matemātika ir grūta.
- Daudziem skolēniem mūsdienās, beidzot pamatskolu, ir nepietiekams vērtējums matemātikā.
- Arvien mazāk skolēnu izlemj tālāk mācīties ar matemātiku, dabas zinātnēm un tehniskajām zinātnēm saistītās specialitātes.
- Pētījumi rāda, ka studentu prasmes izklāstīt dažādas dabas zinātņu parādības bieži maz atšķiras no pirmsskolas bērnu prasmēm. Skolas sniegtās zināšanas kļūst par vienuļām zināšanu salīņām, kas neietekmē cilvēka pasaules uztveri.

Kā darbosimies?

Mēs vēlamies, lai bērni saprastu matemātiku un uztvertu to kā kaut ko aizraujošu. Lai cilvēkam kaut kas šķistu aizraujošs, pamatu pamats ir izpratne par to, kā un kāpēc kaut kas tiek darīts. Matemātika – tie nav tikai skaitļi vien, bet gan visupirms valoda, ko jāmācās saprast. Matemātika – tas nozīmē arī saprast pamatjēdzienus, risināt problēmas. Tai ir arī ciešs sakars ar cilvēka pašapziņu. Šajās jomās ļoti labi var vingrināties, atrodoties brīvā dabā, izmantojot visu savu ķermeni un visas maņas. Mazi bērni mācās rotaļājoties. Vecākiem bērniem dziļāku izpratni var sniegt atbilstoša līmeņa problēmas risināšana grupā.

Mums, pedagogiem, tātad jāveido situācijas, kur skolēni var izmantot visu savu "Es", savu līdzšinējo pieredzi un zināšanas, savu intelektu un – ne mazāk svarīgi – savu fantāziju. Bez iztēles un ticības pašā spējām nekad dienas gaismu nebūtu ieraudzījuši vairākums cilvēces nozīmīgāko atklājumu un izgudrojumu. Darbošanās grupā rada plašākas kopīgās zināšanas un pieredzi. Šādas situācijas visveiksmīgāk iespējams izspēlēt, atrodoties brīvā dabā, saskarē ar dzīves īstenību.

Pieredze brīvdabas pedagogijā apliecina, ka dabā bieži vien viegli izdodas ieinteresēt dalībniekus uzdevuma veikšanai un ka audzēkņi vēl pēc daudziem gadiem atceras, ko toreiz darījuši. Bieži vien brīvdabas nodarbībās sevi spilgti apliecina citi skolēni, nevis tikai tie, kas parasti izceļas klases stundās. Liels ieguvums ir iespēja skolas stundās apgūtās zināšanas izmēģināt praksē, nostiprinot tās atmiņā un veicinot patiesas, dziļākas izpratnes veidošanos.

Piemērs no kādas nodarbību dienas dabā. Mēs atradām vecu lapsēņu pūzni. Saprotams, uzreiz raisījās visādas runas par lapsenēm. Kāpēc lapsenes un bites veido sešstūrainas šūnas? Vai ir kāds efektīvāks veids, kā to izdarīt? Prasība ir izmantot iespējami mazāk būvmateriālu. Skolēniem tika dots nedaudz laika, lai mēģinātu atrast labāko veidu, ko ieteikt lapsenēm – un viņi ar prieku un sajūsmu ķērās pie šā uzdevuma. Protams, viņi bija gudrāki par lapsenēm. Kā tas notika? Izmēģiniet paši.

Mācīties visai dzīvei – priekšvēsture

Apstiprinājumu iepriekš paustajām domām varam atrast dažādu laikmetu lielāko pedagogu atziņās. Jau **Aristotelis** (384–322 p. m. ē.) izvirza domu attīstību no piezemētā, konkrētā uz abstrakto.

Johans A. Komeniuss (1592–1670) izvirza domu, ka zināšanas mums jābūvē uz pamatīgiem pamatiem.

“Koks ir atkarīgs no savām saknēm, neviens zars nevar augt brīvā vaļā.”

Viņš ievieš jēdzienu “zināšanu kāpnes”, kur zināšanas balstās uz iepriekš apgūtām zināšanām. Tāpat viņš uz-

skata, ka cilvēkam jāvēro daba un pašam jānonāk pie secinājumiem, nevis tikai jālasa par citu cilvēku novērojumiem. Viņš raksta arī par to, cik atšķirīgi ir bērni. Viņš iedala audzēkņus septiņās dažādās kategorijās, kur katrai no šīm grupām nepieciešams atšķirīgs mācīšanās veids.

Žans Žaks Ruso (1712–1778) raksta par cilvēka iedzimto dziņu mācīties no dabas kā lielākā Skolotāja.

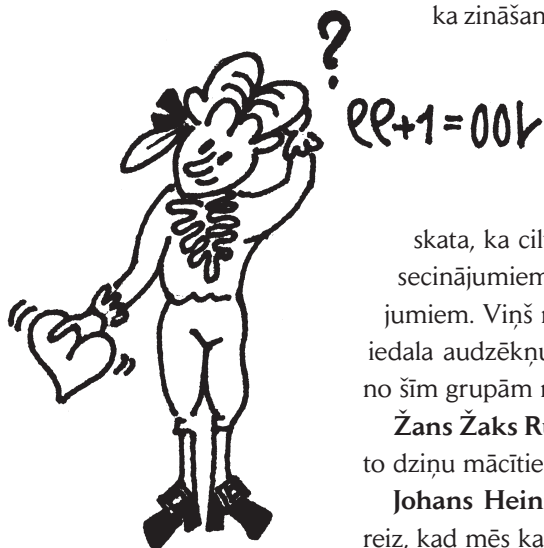
Johans Heinrihs Pestaloci (1746–1827) raksta, ka ikreiz, kad mēs kaut ko mācāmies, jābūt iesaistītai rokai, galvai un sirdij.

Ellena Keja (1849–1926) raksta, cik viegli mums aizmirstas fakti. Cik svarīgi ir, lai mums būtu skaidra izpratne par nozīmīgākajām likumsakarībām. Un ka pats svarīgākais ir saglabāt bērna prieku mācīties, lai cilvēks varētu turpmāk mācīties visu savu mūžu.

Džons Djūijs (1859–1952) ievieš jēdzienu “*learning by doing*” – “mācīties darot”.

Žans Piažē (1896–1980) apraksta, kā no bērnības līdz pilngadībai attīstās cilvēka domāšanas struktūras. Attīstība sākas no dažām kopš dzimšanas esošām struktūrām, kas vēlāk attīstās saistībā ar fizisko briedumu, dzīves pieredzi un integrēšanos apkārtējā pasaulē. Jaunas domāšanas struktūras tiek būvētas, par pamatu ņemot jau esošās. Jaunu zināšanu būvniecībā tādējādi ir ārkārtīgi svarīgi zināt, cik tālu katrs bērns ir ticis, lai varētu jaunās zināšanas piesaistīt jau esošajām.

“Ja vēlamies izaudzīnāt individuus, kas ir spējīgi darboties radoši un veikt atklājumus, ja vēlamies, lai rītdienas sabiedrība spertu soli uz priekšu, ir skaidrs, ka audzināšana, kurā uzsvars ir uz pasaules izpētīšanu, ir krietni pārāka par audzināšanu, kur audzēkņiem tiek iebartas gatavas patiesības.”



Levs Vigotskis (1896–1934) uzsver sociālas spēles lomu mūsu spējā integrēties apkārtējā pasaulē. Centrālā nozīme ir audzēkņa paša aktivitātei – skolēnam ne tikai pasīvi jānorij jau gatavas, sagremotas patiesības, ko skolotājs ceļ priekšā. “Dzīve ir tā, kas audzina; jo vairāk dzīve iespiedīsies skolā, jo dinamiskāks un pilnasinīgāks kļūs mācību process.” Viņš uzsver iztēles un radošas pieejas nozīmi. Iztēle un fantāzija ir nozīmīgas dažādās dzīves situācijās, tai skaitā arī matemātikā. Sastopoties ar matemātisku problēmu, cilvēkam jābūt radošam, lai atrastu risinājumu.

“Lielā Dabas grāmata ir rakstīta matemātikas valodā.”

Galilejs

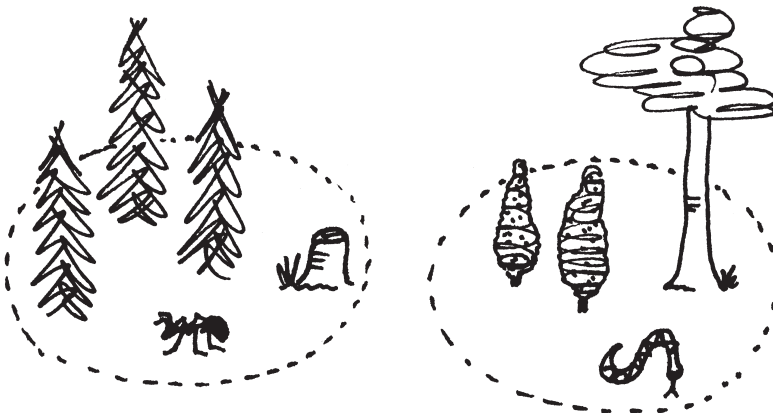
Citi svarīgi iemesli pārcelt mācību procesu brīvā dabā – kā matemātikā, tā citos mācību priekšmetos

- **Bērni mācās dažādos atšķirīgos veidos.** Pētījumi pierāda, ka mēs atceramies 10% no tā, ko esam lasījuši, 20% no tā, ko esam dzirdējuši, 30% – no tā, ko esam redzējuši, 50% no tā, ko esam redzējuši un dzirdējuši, 70% no tā, ko esam diskutējuši, 80% no pašu piedzīvotā un 95% no tā, ko esam mācījuši citiem (*Willam Glasser*).
- Reizēm pārceļot mācības brīvā dabā un ļaujot skolēniem **izmantot visu savu ķermeni un visas maņas**, vairāk bērnu atklās sev piemērotu mācīšanās veidu.
- To, ko cilvēks iemācās, balstoties uz kopīgu **piedzīvojumu**, vēlāk ir vieglāk atcerēties.
- **Mācīties rotaļas veidā.** Zināšanu iekalšanu daudzi cilvēki uztver kā kaut ko garlaicīgu. Turpretī rotaļājoties iespējams ļoti efektīvi iemācīties, piemēram, reizrēķina tabulu.
- **Kustības.** Cilvēka ķermenis ir radīts, lai būtu kustībā. Tad labāk darbojas arī smadzenes (*Susanne Wolmesjö*). Turklāt sēdēt klases telpā un koncentrēties nopietnam darbam būs vieglāk, ja šīs nodarbības mīsies ar kustībām bagātām nodarbībām laukā. Vēl nozīmīgāku kustību iekļaušanu mācību plānā padara pēdējā laika satraucošie ziņojumi par to, ka arvien pieaug bērnu skaits, kam ir liekais svars.
- Brīvā dabā var labi **trenēt sadarbšanos**. Tā var saliedēt grupu un veicināt sekmes arī pārējā mācību darbā.
- Lai panāktu veiksmi kā matemātikā, tā vispār dzīvē, liela nozīme ir cilvēka **pašapziņai un ticībai sev**. Tiekot galā ar praktiskiem uzdevumiem brīvā dabā, cilvēks nostiprina ticību savām spējām.
- **Pamati izpratnei par dabas zinātņu fenomeniem** rodami piedzīvojumos dabā.
- **Mācību priekšmetu integrēšana.** Skolas pasaulē parasti mācību priekšmeti ir krasi nošķirti. Dzīvē tas tā nav. Veicot dabā kādu uzdevumu, automātiski nākas pieskarties daudziem mācību priekšmetiem.

- **Skolas pagalms kā resurss.** Skolas pagalmu iespējams iekārtot tā, lai tas stundu laikā būtu izmantojams pedagoģiskos nolūkos. Radoši izveidotā pagalmā iespējams nobeigt vai uzsākt mācību stundu.
- **Dabas mīlestība.** Atrašanās dabā veicina pozitīvas attieksmes veidošanos pret dabu un apkārtējo vidi, kas ir svarīgi, lai cilvēks apzinātos un izprastu mūsdienu vides problēmas.

Jāuzsver, ka jums nepiedāvājam visu, ko pašlaik darāt skolā, veikt dabā. Doma ir tāda, ka mācību darbu skolas klasē iespējams papildināt ar nodarbībām dabā un darīt to, ko jau darām, jaunos veidos, lai attīstītu skolēnos dziļāku izpratni un prieku mācīties. Kā papildu ieguvumu nodarbībām dabā varam minēt svaigu gaisu, vairāk fizisku aktivitāšu un piedzīvojumu.

Laižam mežā!



Matemātikas valoda

Matemātikas mācību priekšmeta mērķis ir veidot skolēnu izpratni par matemātiskām metodēm un attīstīt prasmes tās lietot pasaules izzināšanā, citos mācību priekšmetos un daudzveidīgā darbībā.



Matemātika nav tikai skaitļi, bet gan visupirms valoda, ko nepieciešams saprast un spēt pašam izmantot.

Šīs nodaļas vingrinājumi domāti, lai attīstītu izpratni par vārdiem, kas bieži sastopami matemātiskos spriedumos, piemēram: salīdzinājuma vārdi, lielumu aprakstošie vārdi, izvietojumu aprakstošie vārdi. Daudzi no vingrinājumiem ir piemēroti jaunākiem bērniem, bet tos var attiecīgi pielāgot vecāku klašu audzēkņiem. Piemēram, vingrinājumus var veikt angļu valodā.

Dalīšana grupās

Dodieties ārā. Lieciet, lai katrs skolēns sev atrod kādu koka lapu (vai citu dabas priekšmetu). Tad sadaliet skolēnus noteiktās grupās pēc atrasto lapu lieluma vai veida, krāsas (rudeni) u. tml.

Šķirošanas vingrinājums

Matemātika ietver daudz iepriekš pieņemtu noteikumu un jēdzienu. Lai tos izmantotu, cilvēkam labi jāsaprot un jāpazīst šie noteikumi.

Sadaliet bērnus grupās pa pieci. Lieciet katram atrast kādu dabas priekšmetu. Katrai grupai lieciet sašķirot izvēlētos priekšmetus no lielākā uz mazāko, no garākā uz īsāko, no resnākā uz tievāko, no smagākā uz vieglāko, no vecākā uz jaunāko.

Es parasti sāku ar šķirošanu pēc lieluma – no lielākā uz mazāko. Tad grupās var izvērsties interesantas diskusijas. “Kurš ir lielāks, ja mans ir biežāks, bet viņas ir garāks?” Parasti beidzas ar to, ka nolemjam šķirot no jauna. Notiek skaidra valodas attīstība.

Baltais ekrāns

Izklājiet uz zemes “balto ekrānu” (gaišu galdautu vai vecu palagu, vaskadrānu). Lūdziet, lai bērni atnes dažādas lietas: kaut ko garu, kaut ko īsu, kaut ko smagu, kaut ko vieglu, kaut ko cietu, kaut ko mīkstu utt. – atkarībā no tā, kādus vārdus vēlaties, lai bērni atkārto. Nobeigumā lūdziet atnest kaut ko jocīgu vai kaut ko skaistu. Bērnu savāktās lietas izkārtojiet uz “baltā ekrāna” kā izstādē un lieciet, lai bērni par tām pastāsta.

Nobeigumā spēle “Burr”. Skolotājs novieto rindiņā zināmu skaitu priekšmetu, 5–10 gab. Viens bērns pagriež muguru un aizver acis. Pārējie tikmēr vienojas, kurš priekšmets šoreiz būs “Burr”. Bērns, kas neredzēja, rāda uz priekšmetiem ar rādāmkociņu. Ja parāda uz priekšmetu, kas nav “Burr”, visi pārējie korī skandē: priedes čiekurs ir labs, pīlādžoga ir laba (vai ko nu esat atraduši). Vai arī “lielais zars ir labs”, “sīkais čiekurs ir labs” (ja vēlaties vingrināties salīdzinājuma vārdu lietošanā). Kad bērns norāda uz priekšmetu, kas ir “Burr”, visi reizē kliedz “Burr!”. Tad kārtā pagriezt muguru un aizvērt acis kādam citam bērnam.

Šo vingrinājumu izspēlējiet mežā. “Burr” parasti šķiet ļoti aizraujoša rotaļa jaunāko klašu bērniem. Atkārtojot izdodas ļoti veiksmīgi apgūt lietu nosaukumus.

Materiāli: liels, balts galdauts vai palags.



Slepenais maiss

Sagatavojiet nelielas lapiņas ar “slepeniem uzdevumiem”, izmantojot salīdzinājuma vārdus, izvietojuma vārdus un laika vārdus. Ielieciet lapiņas vienā maisiņā un lieciet bērniem grupās pa divi vai trīs izvilkt kādu no šiem uzdevumiem un to izpildīt.

Daži piemēri šādiem uzdevumiem:

Atnes noteiktu skaitu priežu skuju!

Atnes vienu smagu akmeni, pēc tam – vienu vieglāku akmeni!

Nostājies zem visvecākā koka, kādu vari atrast!

Materiāli: maisiņš ar iepriekš sagatavoto uzdevumu lapiņām; palags jeb “baltais ekrāns”, uz kura bērni var izlikt atrastos priekšmetus.



Kādā lietainā novembra dienā mēs veicam šo vingrinājumu ar 2. klases bērniem. Mani fascinē, kā šāds vienkāršs vingrinājums sniedz reizē treniņu lasītprasmē, matemātikā, dabas zinībās, kustībās un prasmēs sadarboties. Visiem bērniem šis vingrinājums patika, un viņiem izdevās sasildīties.

Šīs grāmatas beigās ir kopējamas idejas “slepenajiem uzdevumiem” trīs klašu grupām: 3. klasei, 4.–5. klasei un 5.–6. klasei – latviešu un angļu valodā. Izvēlieties uzdevumus, kas, pēc jūsu domām, ir piemērotas grūtības pakāpes jūsu audzēkņiem, un pievienojiet jaunus, kas saistīti ar to tēmu, pie kuras pašlaik strādājat.

Papīra “vardītes”

Bērniem uzdod uzdevumu no papīra salocīt “origami”, piemēram, atlokāmas papīra “vardītes”, kuras var arī izkrāsot. Skolotājs uzraksta uz tāfeles vairākus matemātikas terminus. Papīra “vardītes” locījuma iekšpusē katram bērnam jāieraksta pašam savi “Slepenā maiss” uzdevumi, ietverot tajos dotos matemātikas terminus. Tad varat doties laukā skolas pagalmā vai mežā un audzēkņi pa pāriem var izmēģināt savus darinājumus. Lielākiem bērniem šo rotaļu iespējams spēlēt angļu valodā.

Materiāli: papīrs, pildspalvas, krāsainie zīmuļi.



“Nesamie” dzejoļi

Sarakstiet jau iepriekš paši savus “Nesamdzejoļus” vai lieciet, lai skolēni paši sacer tādus, izmantojot matemātikas vārdus.

“Nesamdzejoļis”

Atnes man akmeni vienu smagu,
 tad meklē tur, kur var nolauzt nagu,
 sameklē augu ar punktiņiem
 un kukaini, kas iet maziem solīšiem.
 Čiekurus vai zīles atnes vienu otru
 un zem zemes atrodi kādu skudru,
 ieliec skudru burkā un vāku virsū,
 trīs priedes skuju, divas liepas lapas.
 Cik lietu izdevās tev atnest?

Te kāda ideja no angļu valodas dzejoļiem:

A fetching poem

*Get something blue
 and something new
 Get a spud
 and a bit of mud
 A twig like a Y
 and what makes you cry
 A thing you can eat
 and something quite sweet*

Lielākiem bērniem var noderēt šis angļu dzejoļis, bet jaunākiem – dzejoļis dzimtajā valodā. Angļu valodā vārdam “fetching” ir divēja nozīme: kā darbības vārds tas nozīmē “atnest”, bet kā īpašības vārds – “aizraujošs”.

Rēķinpasaka

Bērni strādā grupās pa divi vai trīs, vēlams, ārpus telpām. Uzdevums – izdomāt pasaku un ilustrēt to, izmantojot dažādas saskaitāmas lietas, kas atrodamas apkārtnē. Bērni var izmantot visus apkārtnē pieejamos materiālus. Katrai grupai tiek iedota kāda pamatne vai kaste, kurā savākt nepieciešamās lietas. Beigās visi prezentē savas “rēķinpasakas”.

Materiāli: paplāte vai neliela kaste, kur būvēt, katrai grupai.

Slepenais attēls

Skolēni strādā pāros. Katram pārim jāsalasa dabas priekšmeti, piemēram, čiekuri, sprunguļi u. c. Katrā pāri abiem bērniem jābūt identiskiem salasīto lietu komplektiem, jo vairāk priekšmetu, jo labāk. Skolēni nosēžas ar muguru viens pret otru. Vienam no pāra tagad no salasītajiem priekšmetiem jāizveido “slepenais attēls”. Pēc tam viņam mutiski jāmēģina pavēstīt otram, kā viņa attēls izskatās, bet otram – soli pa solim jāmēģina izveidot tieši tādu pašu attēlu no savām salasītajām lietām, sekojot otra bērna instrukcijām.

Piemērs:

“Augšpusē ir trīs čiekuri rindīnā, viens mazs, viens vidēji liels un viens liels. Zem vidēji lielā čiekura atrodas liels akmens. Virsū uz akmens ir četri sprunguļi, visi no tiem vērsti pret vismazāko čiekuru. Utt.”



Pēc tam abi bērni salīdzina savus attēlus un diskutē, kā viņiem šoreiz gājis. Kas iznāca līdzīgi un kas atšķirīgi? Kas bija viegli un kas – grūti saprotams? Kā pirmais bērns būtu varējis izteikties, lai savu domu paustu vēl skaidrāk? Pēc tam bērni mainās vietām un otrais bērns veido pats savu attēlu un dod instrukcijas biedram.

Materiāli: akmeņi, čiekuri, sprunguļi u. tml.

Šim vingrinājumam lieti noderētu kaut kas paklājams, uz kā sēdēt. Ieteicams arī izmantot 1 metru garu auklu, lai definētu bīdes izmērus un gūtu atskaites punktu. Auklu var novietot kā horizontālu līniju bīdes apakšā vai arī izveidot apli. Ja bīde tiek veidota aplī, tad var bīdes aprakstā ietvert pulksteņa elementus.

Skaitļi aiz muguras

Skolotājs bērnus sastāda aplī un katram bērnam mugurpusē pie apkakles ar knaģi piestiprina kādu skaitli. Katram bērnam ir uzdevums noskaidrot, kāds skaitlis viņam piesprausts, ejot pie citiem bērniem un uzdodot jautājumus. Katram bērnam viens nodarbības dalībnieks var uzdot tikai vienu jautājumu. Jautājumiem jābūt tādiem, uz kuriem var atbildēt ar “jā” vai “nē”. Tie, kas atminējuši savu skaitli, piesprauž to priekšpusē pie krūtīm. Tad viņi drīkst palīdzēt citiem, kas vēl uzdod jautājumus. Šo vingrinājumu var veikt arī par ģeometriskām figūrām. Vingrinājumu var arī izmantot, lai sadalītu bērnus grupās – pāra un nepāra skaitļi, skaitļi, kas dalās ar 3 utt.

Izpratne par skaitļiem

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot pirmā simta robežās veikt četras aritmētiskās darbības ar naturāliem skaitļiem galvā un rakstos, risināt praktiskus uzdevumus, kas saistīti ar sadzīves, dabaszinātņu, vides un veselības jautājumiem; prot nodarbībās brīvā dabā uzskaitīt dažādus objektus vidē un pazīt to formas.

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot salīdzināt pēc lieluma patvaļīgā formā dotus racionālos skaitļus; saskatīt sakarības starp mainīgiem lielumiem dabā, sabiedrībā, tehnikā.



Skaitis

Skolotājs izklāj uz balta palaga noteiktu skaitu dabas priekšmetu. Bērniem jāatnes tikpat daudz, vairāk vai mazāk priekšmetu. Nobeigumā var blakus katrai priekšmetu rindai pielikt ciparu kartīti.

Materiāli: balts palags un ciparu kartītes.

Salieciet kaudzītē daudz akmeņu vai čiekuru. Uzminiet, cik daudz tur ir? Izskaitiet! Tad salieciet lielos akmeņus vienā kaudzītē, mazos – otrā. Uzminiet, cik daudz sanāca? Piecas skudras ir vairāk nekā četri ziloņi.

Materiāli: balts palags, akmeņi, čiekuri.

Čiekurmatene

Salieciet uz zemes virtenītē daudz, daudz čiekuru. Saskaitiet!

Interesanti vērot, kā bērni izgudro daudz dažādu stratēģiju, kad viņiem jāskaita patiešām daudz. Viena metode, ko kāda bērnu grupa izdomāja, bija aiz katra pilna desmita ielikt priežu skuju, lai vēlāk nesajuktu rēķins.



Atnes 100

Līdzīgs vingrinājums ir, kad skolēniem pa grupām tiek dots uzdevums atnest 100 čiekuru, akmeņu, skuju, zariņu u. tml.

Lai pārlicinātos, ka viņiem ir precīzi 100 lietu, bērni izdomā savas stratēģijas, bieži vien saistītas ar grupēšanu. Vēlāk viņi var parādīt saviem biedriem, kā zinājuši, ka ir savākuši tieši 100 lietu. Grupas var meklēt dažāda skaita atšķirīgas lietas, kas kopā veido skaitli 100, lai parādītu to, ka skaitli 100 (un citus skaitļus) var veidot vairākas vienības.

Materiāli: akmeņi, čiekuri, zariņi u. tml.

Spārnu vicināšana

Skrien kalnā augšā un lejā, vicinot rokas kā spārnus. Cik daudz vēzienu sanāca, skrienot kalnā augšā? Un lejā?

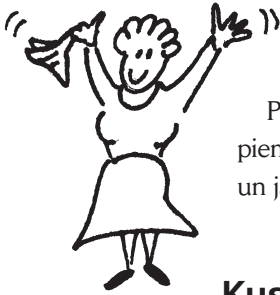
Labs uzdevums, lai sasildītos. Vai sanāca tikpat daudz vēzienu, skrienot augšā un skrienot lejā? Kāpēc?

Draudzīgie skaitļi līdz 10

- Sadaliet bērnus pāros. Lieciet, lai katrs pāris atrod 10 čiekuru. Katrs pāris saliek čiekurus divās kaudzītēs. Cik daudz dažādu veidu sanāk, kā sadalīt 10 čiekuru? Vai kāds var atrast vēl kādu veidu? Nobeigumā visus dažādos veidus salieciet secībā.
- Katrs bērns savāc 10 akmeņu vai čiekuru. Pēc tam strādā pa pāriem. Viens bērns daļu čiekuru noslēpj aiz muguras, otram jāuzmin, cik daudz. Pēc tam mainās vietām.
- Katram bērnam vai bērnu pārim ir balts audekla gabals. Vadītājs saka, piemēram: 3 čiekuri, tad visiem jāatrod 3 čiekuri un jāsaliek uz sava baltā audekla.
- Sadaliet bērnus divās komandās. Vadītājs nosauc skaitli. Katrai komandai ir uzdevums pēc iespējas ātrāk nosaukt otru skaitli, kas kopā ar pirmo veido skaitli 10. Tā komanda, kas pirmā nosauc pareizo skaitli, izvirza nākamo vadītāju, kas nosauc jauno skaitli. No katras komandas katrai reizei jāizvēlas jauns vadītājs. *Jautra rotaļa ar sacensības elementu, taču neviens nav zaudētājs, bet visi beigās ir uzvarētāji.*
- Audekla maišņā salieciet čiekurus vai akmeņus. Lai bērni iztausta un saskaita, cik daudz tur ir. Tad lai atnes klāt vēl tik, lai kopā būtu pilni 10.

- Vai var būt 3 vienādi skaitļi, kas veido 10? Izmēģiniet to, uzdodot 3 bērniem kopā salasīt 10 čiekuru. Cits uzdevums ar salasītajiem čiekuriem: divi bērni pagriež muguru, un trešais paņem dažus čiekurus no kaudzītes. Diviem pārējiem savā starpā jāsadala atlikušie. Pa abiem kopā viņiem jāuzmin, cik čiekuru paņēmis un tur aiz muguras pirmais bērns. Vai arī cik daudz ir divas ozolzīles + trīs ozolzīles + piecas ozolzīles?
- Kad šie uzdevumi kļūst par vienkāršu, pāreijiet pie citiem skaitļiem līdz pat bezgalībai.

Bērziņu ģimenīte – ar skaitļiem



Nostājieties aplī, tādējādi izveidojot “Bērziņu ģimenīti”. Katram bērnam iedodiet citu skaitli, piemēram, no 1 līdz 5, kas nozīmē, ka katram bērnam ir sava loma “Bērziņu ģimenītē”.

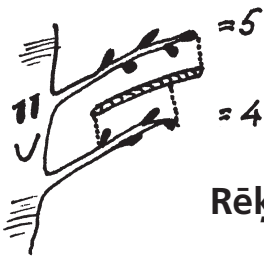
Pastāstiet par šo “ģimenīti” aizraujošu stāstiņu. Ik reizi, kad tiek pieminēts kāda bērna skaitlis, viņam jāapskrien apkārt visam aplim un jānostājas atpakaļ savā vietā.

Kustību rotaļa

Nostājieties aplī. Bērni skaita no 1 uz priekšu, līdz katrs ir dabūjis skaitli. Skolotājs ir vadītājs un rāda kādu kustību, bet bērni atkārto.

Kad vadītājs saka “no 1 uz 8”, tad bērns, kam ir numurs 8, rāda jaunu kustību, ko visi atkārto. Tad astotnieks sūta uzdevumu tālāk citam numuram, līdz visi bērni bijuši vadītāji.

Laba rotaļa, kad laukā ir auksts un nepieciešams bērnus sasildīt.



Rēķini ar pumpuriem

Katrs bērns nogriež 1 dm garu auklas gabalu. Kurš var atrast koku, kam ir visvairāk pumpuru uz 1 dm zara? Kurš koks uzvarēja? Kuram kokam ir vislielākie/vismazākie pumpuri? Visgarākie/visīsākie, visresnākie/vistievākie, visasākie, visspurainākie utt.? Vēlams izmantot kādu palīgīdzekli, piemēram, Meža enciklopēdiju.

Materiāli: 1 dm garas auklas, attēli ar pumpuru veidiem (ja iespējams), siltas aukliņas vai dzijas gabali, ar ko iezīmēt izraudzītos kokus.

Kārtas skaitļi

Nostādiet skolēnus vienā vai vairākās rindās. Katram skolēniem piešķiriet vienu skaitli tādā secībā, kādā viņi stāv. Viens skolēns ir vadītājs. Vadītājs saka, piemēram, “trešais un devītais mainās vietām”. Kamēr šie skolēni mainās, vadītājs mēģina iespraukties “trešā” vai “devītā” vietā. Tas skolēns, kurš nepaspēj iegūt sev vietu, paliek par vadītāju.

Dalīšana grupās

Lieciet, lai bērni sastājas tik daudzās grupās, cik daudz kāju ir zaķim, zirneklim vai maijvabolei.

Pirmais līdz 21

Lai bērni darbojas pa pāriem. Katram pārim jāsalasa 21 čiekurs (vai kaut kas cits) un jāsaliek kaudzītē. Viens no pāra sāk un paņem no kaudzes vienu vai divus čiekurus, tad otrs dara to pašu un tā turpina. Vienlaikus skaļi skaita līdzī, cik daudz čiekuru jau ir paņemti. Uzvar tas, kurš paņem pēdējo čiekuru. Sākumā var sākt arī ar 10 čiekuriem, tad bērniem ir vieglāk pamanīt likumsakarības. Vai kāds ir atradis kādu sakarību? Skatiet nākamo vingrinājumu ar līdzīgu variantu.

Materiāli: akmeņi, čiekuri vai kaut kas cits.

Pirmais līdz 21 ar lēkšanu

Alternatīvs variants ir izspēlēt šo vingrinājumu kā kustību rotaļu: audzēkņi sastājas rindā pa pāriem cits aiz cita. Priekšā uz zemes skolotājs saliek palielas skaitļu kartes ar skaitļiem no 1 līdz 21, aptuveni pusmetru citu no citas. Katram pārim tad ar abām kājām jālec pāri vienai vai divām skaitļu kartēm. Viens pāra biedrs pirmais nosaka, vai lēks pāri vienam vai diviem skaitļiem. Abi pāra biedri lec reizē un skaļi skaita līdzī. Nākamreiz lēciena garumu nosaka otrs pāra biedrs. Pāri uzvar tas, kurš bija izvēlējis lēcieni, kas ļauj pārlēkt pāri pēdējam skaitlim. Cits variants ir skaitīt līdzī angļu valodā vai pieļaut lēcienus pāri 3 skaitļiem reizē.

Materiāli: plastikātā ievāktas skaitļu kartes ar skaitļiem 1–21.



Daļskaitļi un decimāldaļskaitļi

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot izmantot daļas jēdzienu praktisku uzdevumu risināšanā.

Beidzot 6. klasi, skolēns

izmantojot parastās daļas, prot veikt četras aritmētiskās darbības rakstos un ar kalkulatoru.



Dabas priekšmetu vākšana

1. Bērni savāc dabas priekšmetus, kas atrodami attiecīgajā vietā: čiekurus, akmentiņus, dažādas lapas, puķes utt. Sašķiro priekšmetus. Saskaista, sadala grupās, uz pusēm, trīs daļās, četrās daļās utt.

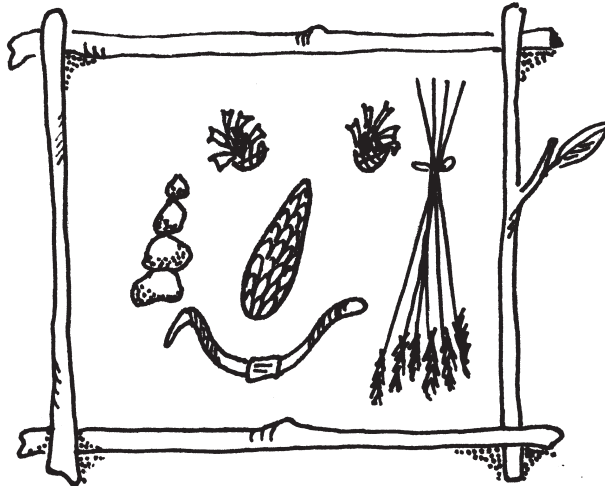
2. Bērni strādā pāros un saņem dažādus uzdevumus. Piemēram: salasiet čiekurus – pusi egļu čiekuru un pusi priežu čiekuru. Vai pusi cietu priekšmetu un pusi mīkstu. Vai vienu trešdaļu zaļu lietu, vienu trešdaļu – brūnu lietu un vienu trešdaļu – baltu (uzdevumu pieskaņo attiecīgajam gadalaikam) utt.

Materiāli: balts audekls, uz kura izlikt savāktās lietas un apspriest tās, kaut kas, kur ielikt savāktās lietas.

Veido dabas gleznu

Skolotājs pats izveido nelielu dabas glezniņu. Bērni sākumā var vērot, kā tas notiek, un tad pa pāriem veidot paši savus darbiņus. Glezniņu uzdod veidot no dažādiem konkrētiem dabas priekšmetiem (atmiņas treniņš) vai dažādiem daudzumiem, piem., trešdaļa egļu čiekuru, divas trešdaļas priežu čiekuru (treniņš daļskaitļu pazīšanā). Pēc tam kopā aprunājieties par to, ko bērni salasījuši. Pēc tam, ja ir vēlšanās, var turpināt strādāt ar tām pašām lietām, tās pārdalot jaunos veidos.

Materiāli: sprunguļi un citi meža materiāli.



Zaru zāgēšana

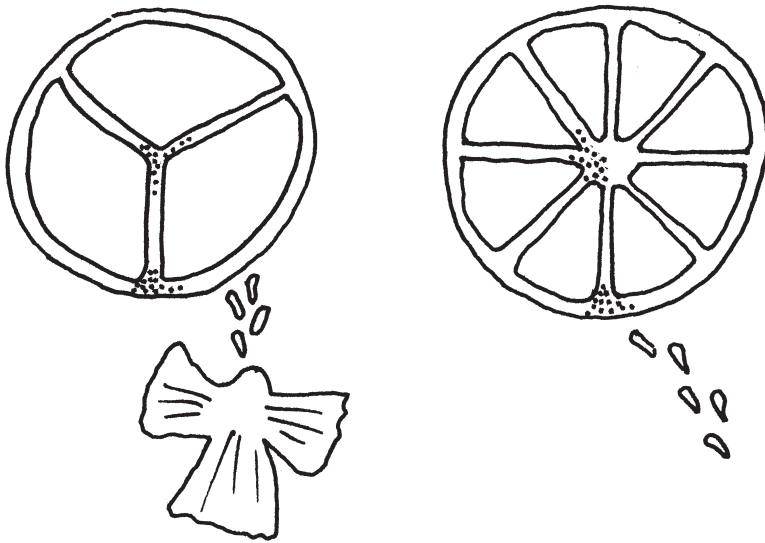
Bērni mežā atrod sprunguļus. Uzdevums ir tos sadalīt divās vienkāršās daļās vai trīs, vai četrās. Mērīšanai izmantojiet zināma izmēra aukliņas, 1 m garu auklu vai mērlenti. Lai bērni pārzāgē sprunguļus un tad pārbauda, vai sanācis pareizi. No sazāgētajiem gabaliem veido trīsstūrus un četrstūrus. Nobeigumā, ja zariņi ir pietiekami sausi, izveido nelielu ugunsgrāvu.

Materiāli: celtnieku zāģis vai saliekams zāģītis, auklas vai mērlente mērīšanai.

Sniega ritenis

Sniegā ieminiet pietiekami lielu "riteņa" vietu. Tad lai bērni iezīmē "spieķus", kas sadala riteni trešdaļās, ceturtdaļās, piektdaļās un sestdaļās utt. Katru dienu veidojiet citādu riteni. Pēc tam ritenī var spēlēt kādu rotaļu.

Materiāli: sniegs.



Gleznošana sērsnā

Lielisks uzdevums, ja uz sniega ir sērsna. Ar ūdenskrāsām zīmējiet sniegā ģeometriskas figūras. Padariet uzdevumu grūtāku, liekot izkrāsot pusi no apļa sarkanā, pusi – zilā krāsā vai trešdaļu sarkanā, trešdaļu dzeltenā un trešdaļu zaļā krāsā utt.

Materiāli: sniegs ar sērsnu, ūdenskrāsas un resnas otas.

Ēdamās daļas

Visātrāk var iemācīties, bērniem priekšā noliekot šokolādes tāfelīti.

“Laipni lūdzu, cienājieties un katrs paņemiet pa ceturtdaļai, trešdaļai, pusei.”

Vēl var piedāvāt cepumus, rozīnes vai kaut ko citu garšīgu. Lieti noder mandarīni – vai 10 desmitdaļas ir tikpat daudz cik 12 divpadsmitās daļas?

Materiāli: ēdams pārsteigums kā balva par darbošanos.

Izpratne par matemātiskām darbībām

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot pirmā simta robežās veikt četras aritmētiskās darbības ar naturāliem skaitļiem galvā un rakstos.

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot ar naturāliem skaitļiem veikt četras aritmētiskās darbības, kāpināšanu kvadrātā un kubā, aprēķināt izteiksmes vērtību, prot aprēķināt nezināmo darbības locekli, prot veikt mērījumus un aprēķināt taisnstūra un kvadrāta laukumu; prot risināt praktiskus uzdevumus, kas saistīti ar sadzīves, dabaszinātņu, vides un veselības jautājumiem, apzinās to nozīmi ikdienas dzīvē.

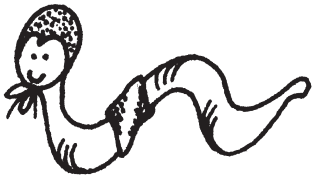
Beidzot 9. klasi, skolēns

prot izteikt norādīto lielumu no dotās formulas, pāriet no vienas mērvienības citā, risinot praktiskus uzdevumus.



Pie komposta

Vienai sliikai gada laikā var būt 1000 "bērnu". Ja mēs salasām 100 slieku savai komposta kastei, cik daudz slieku mums būs pēc 1 gada, 2 gadiem utt. Pieņemiet, ka viena slieka dzīvo 3 gadus.



Atrodam aļņa pēdas

Ja viens aļnis sver 500 kg, cik daudz bērnu vajadzīgs, lai tie kopā svērtu tikpat daudz cik aļnis? Izmantojiet aptuveno vidējo bērnu masu – 25 kg, 30 vai 40 kg. Stirna sver tikai 15 kg. Cik daudz bērnu vajadzīgs, lai tie svērtu tikpat daudz cik viena stirna?

Vāvermatemātika

Cik daudz čiekuru vāvere var apēst vienā dienā? Nu ja, 200 čiekuru, nav slikti! Viņas gan, protams, neapēd visu čiekuru, bet tikai izloba sēkliņas. Nolobiet un atrodiēt tās!

Lai visa klase kopā salasa 200 čiekuru. Sanāk vareni liela kaudze. Un ko darīsim ar čiekuriem? Izmērīsim sevi pašu un pārējos bērnus čiekuros, saskaitīsim, atņemsim, reizināsim un dalīsim atbilstoši bērnu vecumam un zināšanu līmenim.

Nobeigumā – čiekurstafete. Bērnus sadala grupās pa 5. Pirmie no komandas skrien pie kopējas kaudzes un atnes 1 čiekuru savam “vāveru dobbumam”, piesit nākamajam, kas atkal dodas pēc čiekuriem utt. Grūtāks uzdevums – čiekuru atnest, turot to diviem bērniem starp pleciem. Nepieciešams atrast tādu vietu mežā, kur ir daudz čiekuru.



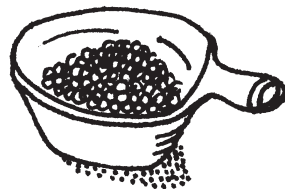
Brūkleņu mētras

Kādā septembra sestdienā mēs dodamies uz mežu meklēt sēnes un ogas. Nonākam priežu mežā. Zeme apaugusi dažādām mētrām: brūkleņu, melleņu un zileņu. Brūklenes ir gatavas un zibina savus sartos vaigus mums pretim. Sāku lasīt ogas laukumīnā, kas ir kādus 5 metrus garš un 5 metrus plats. Kopā ap 25 m². Drīz vien man jau salasīti 5 litri skaistu sārtu brūkleņu. Gudroju, cik gan daudz brūkleņu ir visā šajā mežā? Ja būtu lasījis no plača, kas ir 10 m garš un 10 m plats, 100 m², tad sanāktu 4 reizes vairāk, tātad 20 litru. Meža platību mēra hektāros (ha), un vienā hektārā ir 10000 m². Cik daudz ogu sanāktu no viena hektāra? Un cik daudz brūkleņu izaudzis visā šajā mežā? Mājās kartē uzzinu, ka mūsu mežs ir 1000 ha liels.



Cietais rieksts: izrēķiniet, cik daudz brūkleņu mežu ir Latvijā un cik daudz brūkleņu tajos kopā izaug vienā gadā? Latvijā ir apmēram 3 miljoni ha meža, no tiem aptuveni 1/3 uzskatāmi par brūkleņu mežiem.

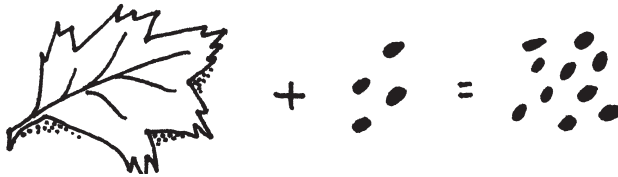
Dariet šādi: dodieties uz labu brūkleņu mežu. Lai bērni atrod savu brūkleņu placi un lasa ogas tikmēr, līdz visas gatavās ogas nolasītas. Bērni ogas liek traukos un nosaka aptuveno ogu daudzumu. Pajautājiet, no cik liela laukuma bērni šīs ogas nolasījuši. Lai bērni aprēķina, cik daudz ogu nolasījuši no 1 x 1 metra, tātad no 1 m². Cik daudz sanāca? Pēc



tam atliek šo skaitli tikai sareizināt atbilstoši meža lielumam.

Rēķini ar nezināmiem skaitļiem

Skolotājs salasa divas akmeņu kaudzes, katrā pa desmit akmeņiem. Skolēniem jāpagriežas ar muguru un jāaizver acis, kamēr skolotājs noteiktu skaitu akmeņu paslēpj zem vienas koka lapas. Tad skolēni atkal

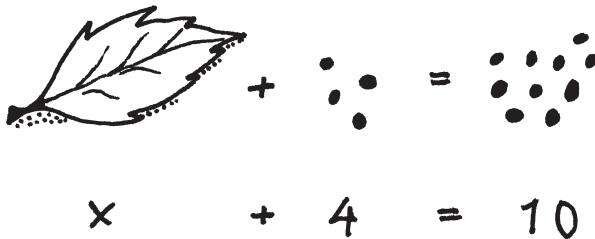


var skatīties. Cik daudz akmeņu ir paslēpti zem lapas?



Lai uzdevums būtu grūtāks, izmantojiet divas lapas. Zem abām lapām ir vienāds skaits akmeņu. Cik daudz?

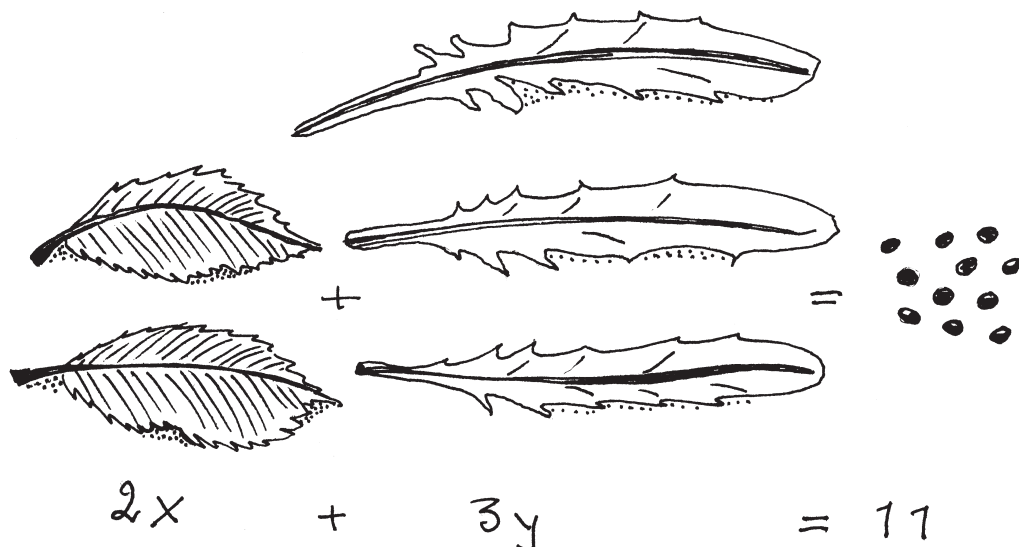
Skolēnus sadala grupās pa diviem vai trim. Viņi cits citam uzdod līdzīgus uzdevumus ar akmentiņiem un lapām. Vēlāk paskaidrojiet audzēkņiem uzdevuma būtību, lapas vietā novietojot kartīti ar uzrakstu x un blakus akmeņiem novietojot kartītes ar cipariem un vie-



nādojuma simboliem.

Šis ir labs ievads, pirms uzsāk rēķināšanu ar x . Ieteicams šo vingrinājumu izpildīt pakāpeniski, soli pa solim, ne visu uzreiz. Svarīgi, lai bērni sajustu, ka pārzina un saprot katru soli. Salīdzinājumam vingrinājumi sadalā "Draudzīgie skaitļi līdz 10" nodaļā par skaitļu izpratni. Uzdevumu var pārveidot par vienādojumu ar veseliem skaitļiem un diviem nezināmajiem, piem., $2x + 3y = 11$. (Divi atrisinājumi ar veseliem skaitļiem: $x = 1, y = 3$; vai $x = 4, y = 1$.)

Ja izmanto daudzkrāsainus akmentiņus, tie var nozīmēt vienus, desmitus



un simtus vai puses, ceturtdaļas utt.

Cik slēpjas aiz koka?

Divi skolēni saskaita pārējos bērnus, kas stāv pie kāda koka. Kamēr pirmajiem diviem aizvērtas acis, pārējie klasesbiedri sadalās divās grupās. Viena grupa nostājas redzamā vietā, bet otra – noslēpjas aiz koka (vai kaut kā cita pietiekami liela, lai varētu noslēpties vairāki cilvēki). Pirmajiem diviem skolēniem nu jārēķina, cik daudzi klasesbiedri paslēpušies aiz koka (x). Uzdevumu var padarīt grūtāku, liekot, lai pirmie bērni ieskaita arī sevi pašus. Lai viņi domā skaļi. Ja klasē ir 25 skolēni un 11 ir redzami, sanāk vienādība: $11 + 2 + x = 25$.

Rotaļas par matemātiskām darbībām

Zem vanaga spārniem

Katram bērnam iedod lapiņu ar skaitli no 1 līdz 10. Skolotājs pirmais ir “vanags”.

“Zem vanaga spārniem!” izsaucas “vanags”.

“Kuri tad?” jautā bērni.

“3 un 8,” saka “vanags”.

Bērni, kam iedalīti skaitļi 3 un 8, var mierīgi paiet malā, pārējos “vanags” mēģina noķert. Noķertie bērni turpmāk palīdz “vanagam”. Pēdējais, ko noķer, nākamreiz ir “vanags”, bet skolotājs var būt par “vanagu” arī katru reizi.

Rotaļu var attīstīt tālāk atbilstoši skolēnu spējām.

“Kuri tad?”

“5 – 3” vai “9 – 4”, vai “3 x 3”, vai “15/3” vai “visi nepāra skaitļi” vai...

Var izvēlēties arī “Bingo” variantu – “vanags” atbild, piemēram, “7”, un visi, kas atrod pāri, ar ko kopā sanāk 7, var brīvi paiet malā, saķeroties rokās. Skolotājs “vanaga” lomā var veikt “inspekciju”, tad bērniem jāpaskaidro savs domu gājiens. Šai rotaļai piemērota plaša atklāta platība. Var izkustēties, sasildīties, jautri pavadīt laiku un patrenēties dažādu matemātisku darbību veikšanā.

Materiāli: Lapiņas ar skaitļiem – tik daudz, cik klasē bērnu.

Rēķināšana grupā

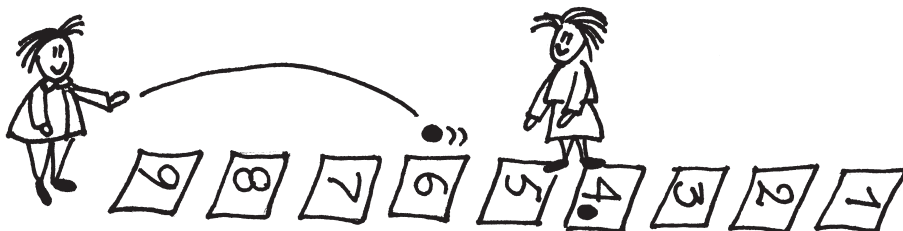
Sadaliet bērnus grupās pa četriem katrā grupā. Vidū izklājiet baltu palagu vai audeklu, uz tā izlieciet skaitļu kartītes ar skaitļiem no 1 līdz 15. Visām grupiņām jāpakāpjas 5 m atpakaļ no baltā palaga un jāatzīmē sava vieta ar mietiņiem. Katrā grupā bērniem iedala katram savu burtu – A, B, C, D. Tagad skolotājs dod bērniem piemērotas grūtības pakāpes uzdevumu, piemēram, cik ir 5 x 3 vai 20 – 6. Grupiņa var

īsu brīdi apspriesties, tad skolotājs nosauc vienu burtu. Attiecīgajam bērnam tad jāizskrien priekšā un jāpaņem skaitļu kartīte no palaga, kas ir pareizā atbilde. Var uzdevumu apvērst otrādi – skolotājs pasaka, piemēram, skaitli 8 un tad vienu burtu. Bērniem, kam ir šis burts, tad jāizskrien priekšā un jāpaņem kādi skaitļi, kas veido skaitli 8. Pieļaujamas visas matemātiskās darbības. Pēc katras reizes visas kartītes saliek atkal atpakaļ.

Materiāli: balts audekls un skaitļu kartītes ar 1–15.

Matemātiskās klasītes

Skolas pagalmā uz asfalta ar krītiņiem citu aiz cita uzzīmē kvadrātus ar skaitļiem 1–9 (kā redzams zīmējumā). Var ļaut bērniem izmantot īstu krāsu. Divi skolēni sacenšas savā starpā. Pirmais met divus akmentiņus. Ja tie nokrīt uz kvadrātiņiem 5 un 3, tad otram bērnam jāizrēķina cik ir 5×3 . Ja bērns to atrisina, tad dabū attiecīgi 5×3 , tas ir, 15 punktu. Tad bērni mainās vietām un akmentiņus met otrs. Uzvar tas, kas pirmais saņem 100 punktu.



Rokas un kājas pie zemes

Šajā gadījumā bērniem grupas ietvaros jāsadarbojas un jāspēj parādīt noteiktu skaitli, pie zemes pieliekot vai no zemes atraujot savas kājas, rokas un pirkstus. Vadītājs saka, piemēram, $8 - 3$ vai $9 : 3$. Skolēnu grupai ir uzdevums pie zemes atstāt tik daudz kāju un roku, lai veidotos pareizā atbilde. Katra skaitļa atainošanā jāiesaistās visiem grupas dalībniekiem. Šādi var atkārtot matemātiku, attīstīt spēju sadarboties grupā un pie dažiem nelieliem skaitļiem var sanākt īsti akrobātikas triki.



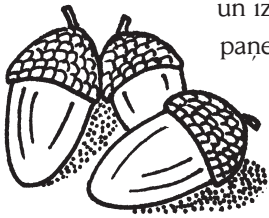
Aukliņu medības

Skolotājs mežīņā sakar koka zaros dažādu krāsu un dažādu garumu aukliņas vai krāsainas dzijas. Bērnus sadala grupās. Pēc noteikta signāla visiem jāskrien meklēt aukliņas. Vienā reizē drīkst atnest tikai vienu aukliņu. Aukliņas jāsasien kopā vienā lielā milzu auklā. Kad bērni vairāk aukliņu nevar atrast, izmēra rezultātu. Uzvar tā grupa, kurai sanākusi visgarākā aukla. Var rēķināt arī tā: zilās aukliņas dod 10 punktu, sarkanās – 5 un dzeltenās – 2 punktus. Kam vairāk punktu?

Materiāli: dažādu krāsu un garumu aukliņas vai dzijas gabali.

Reizrēķina tabula

Visai klasei uzdod uzdevumu vienas minūtes laikā savākt tik daudz čiekuru, cik vien var atrast. Tad sadala klasi komandās pa četri vai pieci un izspēlē stafeti. Vadītājs saka, piemēram, katrs bērns vienā reizē var paņemt 4 čiekurus. Komandai kopumā jāatnes 24 čiekuri. Komanda skaļi rēķina līdz pie katra dalībnieka, kas atnesis čiekurus no lielās kopējās kaudzes. Sāciet ar vienkāršāku uzdevumu, lai visi pamazām saprot noteikumus. Pēc tam vingrinieties reizrēķina tabulā.



Mešana mērķī

Izvēlieties koku vai stabu, uz kuru mest mērķī. Izmantojiet sniega pikas, čiekurus, ozolzīles vai ko citu atbilstoši gadalaikam. Katrs trāpījums dod 3 punktus vai 7 – atkarībā no tā, kura skaitļa reizināšanu vēlaties atkārtot. Dodiet skolēniem 5 minūtes laika, lai savāc, cik daudz punktu vien var.

Manā klasē uzvarētājs ieguva 98 punktus, katrs trāpījums deva 7 punktus. Cik reižu viņš trāpīja?

Veidot pašiem savus uzdevumus

Matemātikas nodarbības beigās var ļaut skolēniem izdomāt pašiem savus uzdevumus un uzdot tos skolotājam vai citiem klasesbiedriem. Turpinājumā uzdevums, ko kāda meitene izdomāja matemātikas nodarbības beigās mežā.

36 – spēle

Klasi sadala grupās pa 3 – 10. Katrai grupai jāizraugās viens vārds un sava parole. Parole tiek skaļi nosaukta brīžos, kad visai grupai ātri jāsapulcējas kopā, lai veiktu uzdevumu. Ja skolotājs ir tikai viens, tad kārtības uzturēšanas vārdā vēlams grupu skaits ir līdz četrām. Ja ir palīgi, tad var spēlēt arī ar sešām grupām vienlaikus. Katrai grupai vajadzīgs metamais kauliņš un burciņa, kur metamo kauliņu sakratīt.



Tuvākajā apkaimē skolotājs ir izlicis numurētas lapas ar veicamajiem uzdevumiem. Lapām jāpaliek savās vietās visu spēles laiku. Uz lapām ir dažādu veidu uzdevumi. Ja ir vēlēšanās likt uzsvāru uz matemātiku, tad vairums uzdevumu ir matemātiskas dabas. Citādi lieti noder kombinēt kustību uzdevumus, dziesmu uzdevumus, rēķināšanu un problēmu risināšanu. Izvēlieties saviem audzēkņiem piemērotas grūtības pakāpes uzdevumus, kā arī raugieties, lai tie atbilstu vietai un gadalaikam.

Rīkojieties šādi:

- Katra grupa met savu metamo kauliņu. Ja uzmet 4, tad visa grupa izkļiedējas un meklē uzdevumu lapu ar 4. numuru. Kad kāds no grupas atradis 4. uzdevumu, tad skaļi nosauc grupas paroli un visus sapulcē pie sevis. Visi pārējie grupas biedri skrien turp un palīdz skaļi skandēt paroli, līdz visi sapulcējušies.
- Kad visi sanākuši, grupa veic uzdevumu vai atbild uz jautājumu.
- Kad skolotājs pieņēmis uzdevuma izpildi, grupa atkal met metamo kauliņu. Ja uzmet 3, tad dodas 3 soļus uz priekšu, t. i., uz 7. uzdevumu.
- Turpina tāpat, līdz kāda no grupām nonāk pie 36 vai lielāka skaitļa.

Piedāvājam jums iedvesmai dažus uzdevumus. Jūs, protams, paši izraudzīsieties situācijai un bērnu prasmēm atbilstošus uzdevumus.

1. Atnesiet duci cietu priekšmetu.
2. Atnesiet 20 pelēku lietu.
3. Salieciet kopā savu korpju izmērus un noskaidrojiet summu.
4. Vienu reizi apkampiet katru no savas grupas.
5. Nosauciet daļskaitli, kas ir tikpat liels kā piektdaļa.
6. Nosauciet daļskaitli, kas ir tikpat liels kā puse.



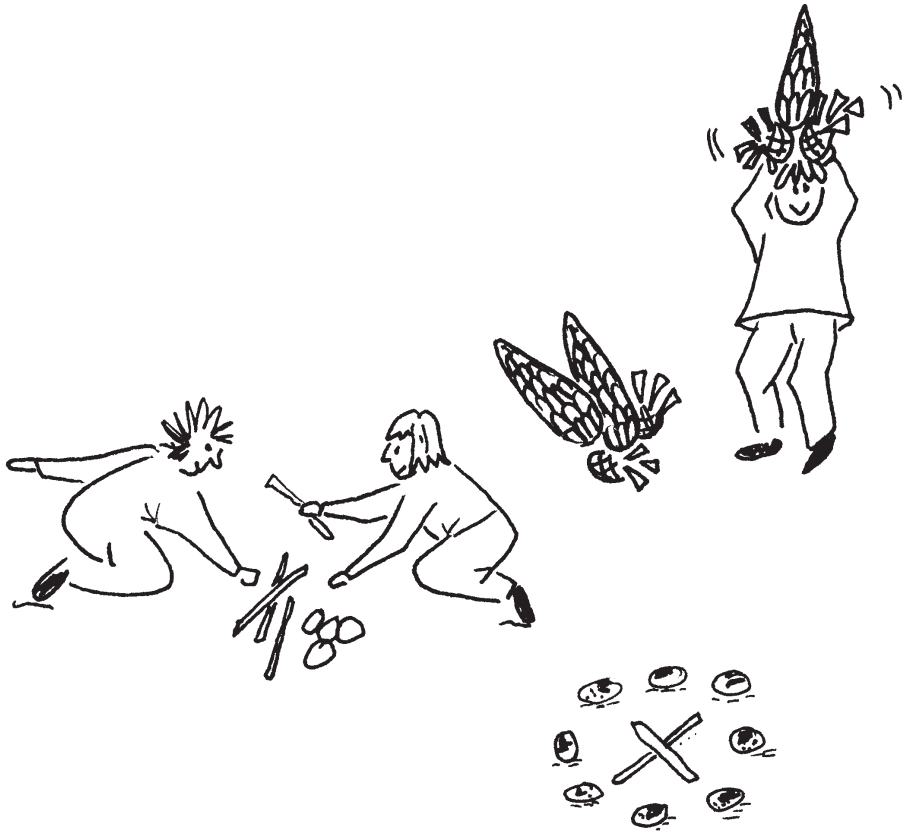
7. "Millenium" – cik daudz gadu tas aptver?
8. Nodziediet dziesmu, kurā ir kāds cipars.
9. Lēkājiet kā vardītes 360 grādus apkārt skolotājam.
10. Iedodiet savam skolotājam kādu ģeometrisku figūru no dabas.
11. Nosauciet skolotājam desmit "matemātikas vārdu".
12. Izskaitiet, cik jūsu komandas biedriem kopā gadu, un rezultātu pastāstiet skolotājam.
13. Dziedot dziesmu, sitiet ar kājām ritmu.
14. Nostājieties tā, lai izveidotos trijstūris.
15. Atnesiet koka lapu, kuras diametrs ir 3 centimetri.
16. Nostājieties aplī.
17. Nostājieties tā, lai izveidotu atņemšanas izteiksmi, piemēram, ar pirkstu palīdzību.
18. Katrs atnesiet pa sīkam sprungulim un salieciet tos trijstūra veidā uz zemes.
19. Atnesiet kaut ko tādu, kas veido šauru leņķi.
20. Uzsauciet "sarauj, sarauj" pārējām komandām.
21. Nostājieties alfabētiskā secībā.
22. Nosauciet skolotājam 10 darbības vārdu.
23. Katrs atnesiet pa čiekuram un metiet pret mērķi kokā. Ja būs 100 % trāpījums, nākamajā kauliņa mešanas reizē jums automātiski pienākas desmitnieks.
24. Apskrieniet $12/3$ apļu ap koku.
25. Nostājieties ierindā pēc auguma, sākot no īsākā.
26. Leciet ar abām kājām reizē un sakiet: "Te ir jautrāk nekā datorspēlē."
27. Skrieniet kā zirgi, bet skaniet kā cūkas.
28. Nostājieties ierindā pēc vecuma, sākot no vecākā. Nerunājiet, izmantojiet tikai ķermeņa valodu – kustības un žestus.
29. Korī skaļi nosauciet skaitļa 5 reizināšanas tabulas rezultātus.
30. Atnesiet un iedodiet skolotājam kādu priekšmetu, kam ir kaut kas simetrisks.
31. Saskaitiet VII + XIV. Cik liela ir summa?
32. Atnesiet un iedodiet skolotājam pusmetru garu sausu zaru.
33. Atnesiet zāles stiebru, kas ir pusdecimetru garš.
34. Korī noskaitiet skaitļa 2 reizināšanas tabulas rezultātus.
35. Saskaitiet, cik daudz ir A burtu jūsu vārdos, un tad sareiziniet ar A burtu skaitu jūsu uzvārdos.
36. Skaļi nokliedzieties "matemātika mežā rullē!" 3 reizes pēc kārtas.

Cietie rieksti

Skolēni strādā pāros. Skolotājs pastāsta, ka būs jāveic dažādi uzdevumi un ka bērni drīkst izmantot akmeņus, čiekurus un sprunguļus. Tad skolotājs dod bērniem šādus uzdevumus:

- salasiet sešas lietas tā, lai čiekuru būtu tikpat daudz cik akmeņu,
- salasiet septiņas lietas tā, lai akmeņu būtu par 1 vairāk nekā čiekuru,
- salasiet astoņas lietas tā, lai akmeņu būtu par 2 vairāk nekā čiekuru,
- salasiet deviņas lietas tā, lai sprunguļu būtu 2 reizes vairāk nekā akmeņu,
- salasiet ne vairāk kā 14 lietas tā, lai būtu tikpat daudz sprunguļu cik akmeņu, bet 2 reizes vairāk čiekuru nekā akmeņu,
- salasiet ne vairāk kā 14 lietas tā, lai akmeņu būtu par 1 vairāk nekā čiekuru, bet sprunguļu – 2 reizes vairāk nekā akmeņu,
- salasiet ne vairāk kā 14 lietas tā, lai akmeņu būtu par 2 vairāk nekā čiekuru, bet par 1 mazāk nekā sprunguļu,
- salasiet ne vairāk kā 20 lietu tā, lai sprunguļu būtu 2 reizes vairāk nekā akmeņu, bet čiekuru – 3 reizes vairāk nekā akmeņu,
- salasiet ne vairāk kā 12 lietas tā, lai puse no tām būtu čiekuri, trešdaļa – sprunguļi un pārējās – akmeņi,
- salasiet ne vairāk kā 12 lietas tā, lai viena ceturtdaļa no tām būtu akmeņi, viena trešdaļa – čiekuri, bet pārējās – sprunguļi.

Es sagatavoju kartītes ar uzdevumu aprakstiem, otrā pusē tās atzīmējot ar numuriem no 1 līdz 10. Šie "cietie rieksti" kalpoja kā viena no vairākām problēmu risināšanas stacijām, kur skolēniem, darbojoties grupās, bija jā-mēģina atrisināt iespējami vairāk no dotajiem uzdevumiem. Skolēni strādāja ar lielu dedzību, un tā viņiem bija lieliska iespēja vingrināties problēmu risināšanā, kā arī attīstīt spēju sadarboties grupā.



Mēri un telpiskā domāšana

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot lielumus raksturot ar skaitļiem; pareizi lietot laika, masas, temperatūras, garuma mērvienības, prot mērīt laiku, garumu, kā arī precīzi veikt mērījumus.

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot lietot laukuma, tilpuma, ātruma mērvienības, izmantot tiešu mērījumu rezultātus citu lielumu noteikšanai, novērtēt apgūto ģeometrisko figūru lielumu pēc acumēra, aprēķināt attālumu kartē pēc dotā mēroga.

Beidzot 9. klasi, skolēns

prot mērīt un salīdzināt daudzumus, lietojot piemērotas mērvienības un instrumentus, pāriet no vienas mērvienības citā, risinot praktiskus uzdevumus, individuāli un grupā izveidot darba prezentāciju, precīzi argumentēt savu viedokli.

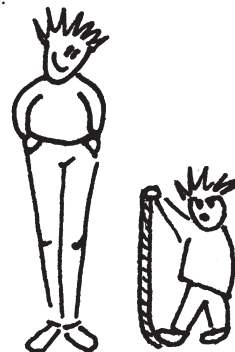


1 metra aukla

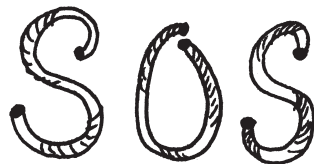
Ar 1 metru garu auklu var veikt dažādu veidu mērīšanas uzdevumus mežā. Uzdevumus var iepriekš izdomāt skolotājs vai arī ļaut bērniem pašiem izgudrot savus uzdevumus.

Daži piemēri.

- Cik garš ir 1 metrs? (Lai bērni parāda ar rokām.) Izdaliet auklas, tad salīdziniet ar to, ko bērni bija iedomājušies.
- Atrodiet kaut ko, kas ir 1 metru garš. Tad turpiniet ar 2 m, $\frac{1}{2}$ metru, $\frac{3}{4}$ metra utt.
- Cik garš ir tavs draugs?



- Cik daudz čiekuru vajag virknītē, lai izveidotos 1 metrs?
- Atrodiet koku, kura apkārtmērs ir 1 metrs. Turpiniet ar $\frac{1}{2}$ metru, 2 metriem utt.
- Izmēriet visresnāko koku, kuru varat atrast.
- Cik centimetru ir tavas galvas apkārtmērs?
Noderīgi zināt, piemēram, kad jāiegādājas ķivere.
- Aizlec, cik tālu vari. Izmēri, cik tālu aizlēci.
- Izmēri 10 m. Cik daudz tavu soļu ir 10 m?
- Cik daudz tavu soļu ir 100 metros? Izmēgini nostaiģāt 100 m, lai sajustu, cik liels attālums tas ir.
- Izdomā kaut ko noderīgu, kur var izmantot 1 m garu auklu.
- Uzdod skolotājam vai draugam pats savu matemātikas uzdevumu.
- Izvēlies kādu koku, tad izmēgini un atrodi veidu, kā izmērīt šā koka garumu. Varbūt tev izdodas atrast pat vairākus veidus! (Skat. arī nodaļā par rēķiniem un procentiem 6.–9. klasei.)

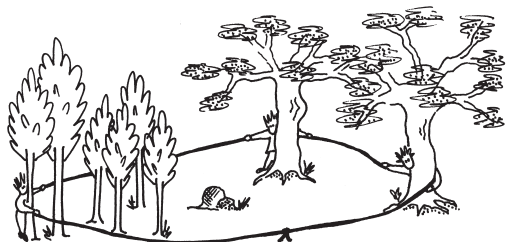


Saviem vārdiem paskaidrojiet bērniem, kas viņiem jādara. Ļaujiet, lai katrs bērns strādā sev piemērotā tempā. Dažus uzdevumus veiksmīgi var pildīt divatā. Visi ar mērīšanu saistītie uzdevumi, protams, ir aptuveni. Jaunākiem bērniem pietiek ar atbildi "vairāk nekā 1 m" vai "mazāk nekā 2 m", vai "apmēram 1 $\frac{1}{2}$ m". Lielāki bērni var lietot arī $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ un $\frac{1}{5}$, cik daudz centimetru tas ir? Šis ir tikai priekšlikums. Izlaidiet tos uzdevumus, kas, pēc jūsu domām, nav piemēroti jūsu audzēkņiem grūtības pakāpes dēļ vai citu iemeslu dēļ. Brīvi pievienojiet paši savus uzdevumus.

Milzu ozols

Tukuma rajonā aug Kaives dižozols, kura apkārtmērs ir gandrīz 10 m. Cik bērniem jāsadodas rokās, lai to aptvertu? Pasaules rekords pieder kādai kastaņai Itālijā – tās apkārtmērs ir 51 metrs.





Satvert kokus

Kā jums šķiet, cik daudz koku jūs varat apņemt ar vienu garu auklu? Mēs domājam, ka varam apņemt koku. Tad pamēģiniet ar auklu aptvert iespējami vairāk koku. Saskaitiet kokus. Mēs varējām apņemt koku. Par cik kokiem kļūdījāties savā minējumā? Mēs

kļūdījāties par kokiem. Paejiet gabaliņu tālāk un pamēģiniet ar to pašu auklu aptvert citus kokus. Cik daudz koku izdevās apņemt šoreiz? Mēs varējām apņemt koku. Cik liela bija atšķirība, salīdzinot ar pirmo piegājienu? Mēs varējām apņemt par kokiem vairāk/ mazāk nekā iepriekšējā reizē.

Kā jūs domājat, kāpēc koki mežā aug citviet biežāk un citviet retāk? Cik daudz lapu koku un cik daudz skuju koku jūs apņēmt ar auklu? Saskaitiet, cik daudz koku sugu?

Materiāli: katrai grupai pa vienai 50 m garai auklai (parasta veļas aukla labi slīd pa zemi un gar koku virsmu).

Ķermeņa mērvienības

Izmēriet kaut ko, par mērvienībām izmantojot pēdu, īkšķi, asi. Atrodiet sava ķermeņa mērus, kas ir 1 m un 1 dm. Šie mēri jāpārveido, kamēr cilvēks aug. Atklājiet paši savas mērvienības.

Vai senās mērvienības atbilst nosaukumam?

Senos laikos tika uzskatīts, ka cilvēka auguma garums atbilst šādiem citiem ķermeņa mēriem (kas lietoti Zviedrijā un dažviet arī Latvijā):

cilvēka auguma garums = 1 apkampiens (ass) = 3 elkoņi (olektis) = 6 pēdas = 12 ceturtdaļas (puspēdas) = 18 plaukstas = 72 īkšķi (collas) = 90 pirksti.



Vai tavam ķermenim tas atbilst? Izpēti! Laivu lielumu parasti mēra pēdās. Cik gara ir 18 pēdu liela laiva, ja pēda ir apmēram 30 cm?

Apkampiens (ass) – attālums starp līdz galam izplestu roku pirkstgaliem. 1 ass = 3 elkoņi (olektis).

Elkonis (olekts) – attālums no elkoņa locītavas līdz mazā pirkstiņa galam. 1 elkonis (olekts) = 2 pēdas.

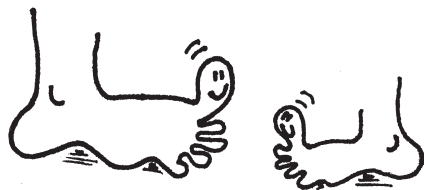
Pēda – attālums no papēža līdz lielā pirksta galam. 1 pēda = 3 plaukstas.

Ceturtdaļa – 1 ceturtdaļa = $\frac{1}{4}$ rokas garuma = puspēda, t. i., 2 ceturtdaļas = 1 pēda.

Plauksta – mēra 4 pirkstu daļas platumu (bez īkšķa). 1 plauksta = 4 īkšķi (collas).

Īkšķis (colla) – īkšķa platumu.

Pirksts – parasti īkšķa platumu.

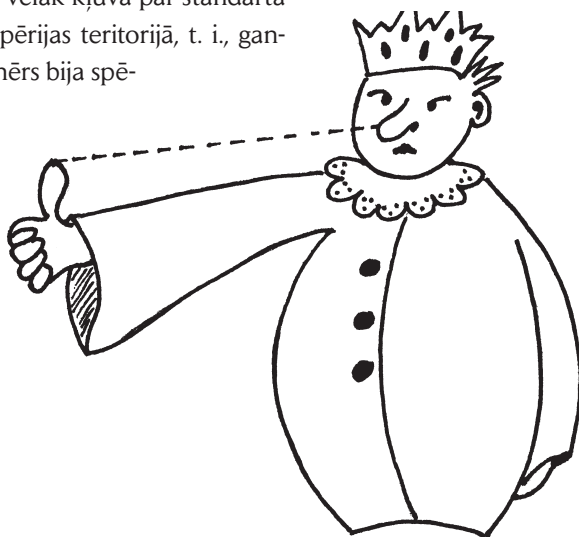


Daži ar mēriem saistīti kuriozi

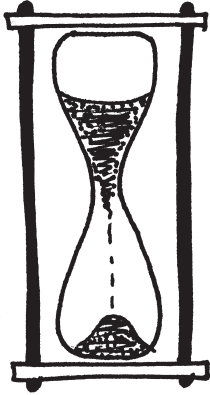
Olekts (elkonis) bija vissvarīgākā mērvienība. Lai visi izmantotu vienādu mēru, pie baznīcas vārtiem pienagloja virvi ar mezgliem. Attālums starp mezgliem bija 1 olekts. Nosakot šo mēru, tika izmantots viens no ciema pieaugušajiem vīriem. Problēma tikai tā, ka dažādās valstīs šis mērs varēja būt mazliet atšķirīgs, jo cilvēkiem bija mazliet atšķirīga garuma rokas.

Kārlis Lielais bija varens Romas ķeizars. 789. gadā viņš pavēlēja izmērīt savu pēdu. Šis mērs vēlāk kļuva par standarta mērvienību visā Romas impērijas teritorijā, t. i., gandrīz visā Eiropā. Šis pēdas mērs bija spēkā veselus 1004 gadus!

Vēl viena karaliska mērvienība ir jards. Anglijas karalis Henrijs I nolēma, ka attālums starp karaļa degungalu un izstieptas rokas īkšķi būs jards. 1 jards = 3 pēdas. 1 pēda bija 12 collas.



Laika noteikšana



Cik ilgs laiks ir viena minūte? Skolotājs liek bērniem pēc signāla aizvērt acis. Kad bērnam šķiet, ka pagājusi minūte, lai viņš/viņa paceļ roku. Skolotājs pasaka, kad pagājusi minūte.

Interesants vingrinājums, daudzi bērni paceļ roku jau pēc 5 sekundēm. Pēc tam var pajautāt, ko bērni dzirdējuši, kamēr stāvējuši klusu. Vēlams arī šo pašu vingrinājumu atkārtot otrreiz, kā arī likt bērniem saskaitīt, cik daudz dažādu skaņu saklausījuši 3 minūšu laikā. (Laika posms var būt arī lielāks atkarībā no konkrētās bērnu grupas koncentrēšanās spējām.)

Figūras sniegā

1. Ar kājām ieminiet sniegā dažādas lielas ģeometriskas figūras. Apspriediet savu veikumu.

2. Ieminiet mazāka izmēra figūras vai iezīmējiet tās ar sprunguli. Mēģiniet trāpīt formās ar sniega pikām. Visi bērni saveļ pa sniega pikai, skolotājs saka: "Visi met pa trijstūri!" Tad jaunas sniega pikas un metiens pa apli, taisnstūri, kvadrātu utt.

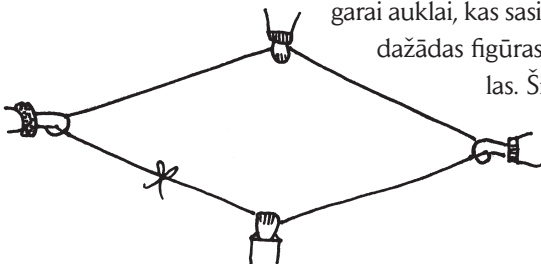
Burr

"Burr" (skat. nodaļā Matemātikas valoda) var būt arī iedarbīgs paņēmiens, kā bērniem iemācīties ģeometrisku figūru nosaukumus. Skolotājs izgriež un paņem līdzīgas gatavas formas vai izveido tās no sprunguļiem, čiekuriem, akmeņiem, vai iezīmē smiltīs vai sniegā.

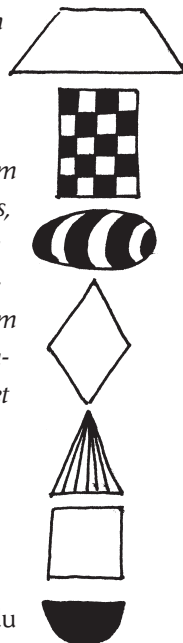
Ģeometriskā aukla

Bērņus sadala grupās pa pieci. Katrai grupai izdala pa vienai 5 m garai auklai, kas sasieta kopā apļa veidā. Lieciet, lai bērni izveido dažādas figūras. Visiem bērniem visu laiku jāturas pie auklas. Šis vingrinājums attīsta sadarbības prasmi un prasmi pazīt ģeometriskas figūras.

Materiāli: katrai grupai pa vienai 5 m garai auklai vai virvei.



Skolēniem var ļaut izveidot visas iespējamās figūras, kādas vien viņi var iedomāties. Es kā skolotājs nostājos pie katras grupas un mēģinu uzminēt, kas tā par figūru. Tur var būt gan riņķi, kvadrāti un trijstūri, gan olas, mājas un zivis. Ar lielākiem skolēniem var spēlēt tā, ka izraugās vadītāju, kas skaļi nosauc, kāda figūra visām grupām reizē jāveido: taisnstūris, riņķa līnija, vienādmalu trijstūris, paralelograms vai kāda cita figūra, kas pašlaik ir aktuāla mācību darbā. Droši izmēģiniet arī trīsdimensiju figūras, kā arī taisnu līniju. Vēl viens veids ir izdalīt katrai grupai maisiņu ar ģeometriskām formām. Skolēni pa vienam velk laukā lapiņas un skatās, kas grupai jāveido. Šim vingrinājumam ļautri ir izmantot elastīgu lenti, bet labi der arī parasta aukla.



Masas noteikšana

Skolotājs liek vienam no skolēniem vienā rokā turēt kādu priekšmetu, otrs skolēns liek otrā rokā atsvarus, līdz pirmajam bērnam šķiet, ka abās rokās ir vienāds svars.

Materiāli: atsvari, ko bērni iepriekš klasē var nosvērt.

Var uzkonstruēt vienkāršus balansa svarus, tādus kā šūpoles. Cik daudz bērnu atsver vienu skolotāju? Cik liels akmens man jāņem, lai tas svērtu tikpat daudz cik viena piena paka?

Atkušņa matemātika ar sniegavīru

Uzceliet sniegavīru – tik lielu/mazu, lai to varētu ienest iekštelpā. Tad ievietojiet to lielā bļodā vai tml. un ļaujiet kust.

- Cik smags tas ir?
- Cik liels ir tā tilpums un apkārtmērs?
- Cik daudz ūdens tas satur?
- Cik daudz laika paiet, kamēr sniegavīrs izkūst? Kāda tad ir ūdens temperatūra?
- Kāda ir ūdens temperatūra pēc dažām dienām?
- Vai izkusušā sniega ūdens ir tīrs? Izfiltrējiet un noskaidrojiet, kas slēpies jūsu sniegavīrā?

Garuma noteikšana ar acumēru

Pietiekami lielā platībā skolotājs izvieto dažādu garumu sprunguļus (prāvu gabalu citu no cita). Katru sprunguli apzīmē ar skaitli. Tad skolotājs ļauj skolēniem lēni un mierīgi apskatīt sprunguļus (nepieskaroties). Skolēnu uzdevums ir domās sakārtot sprunguļus pēc garuma, sākot no īsākā, beidzot ar garāko, un pierakstīt pareizo secību uz lapiņas.

Šeit var redzēt, kā daži skolēni atrod paši savas stratēģijas, kā atrisināt uzdevumu, piemēram, izmantojot pašiem savus sprunguļus vai ķermeņa daļas.

Kad visi ir minējuši, sprunguļus var atkal savākt un kopīgiem spēkiem noskaidrot, kā ir patiesībā. Pēc tam var diskutēt par to, kas bērniem šķitis viegli, kas – grūti, kā arī par to, kādus paņēmienus var izmantot nākamreiz, kad ar acumēru jānosaka garuma mēri.

Materiāli: 5–10 ar skaitli atzīmēti dažādu garumu sprunguļi, papīrs un pildspalvas.

Kā mērīt sniega dziļumu

Skolēnu uzdevums ir atrast, kur sniegs ir visbiezākais, kur – visplānākais. Šim uzdevumam nepieciešams mērāmais kociņš, ko bērni paši izveido no piemērota sprunguļa. Ja sniegs ir porains, labi noder ass stiebrs, citos gadījumos – lapu koku zariņš. Skolotājs ļauj bērniem pašiem atzīmēt iedaļas mērāmajā kociņā, mazas svītriņas centimetriem, lielākas – decimetriem. Netiek ieskaitītas sašķūrētas sniega kaudzes. Tur sniegs bieži vien ir cieši noblietēts un pastāv risks salauzt mērāmo kociņu.

Materiāli: sprunguļi vai asi stieбри, permanentais marķieris un, protams, sniegs.

Cik sver akmens?

Skolotājs liek skolēniem atnest lielu akmeni un uzminēt tā masu. Liek bērniem nosvērties kopā ar akmeni, pēc tam – vieni pašiem. Cik svēra akmens?

Materiāli: svāri (piemēram, lielveikalos nopērkamie), papīrs un pildspalva, vēlams – arī iepriekš sagatavota tabula.

Tilpums

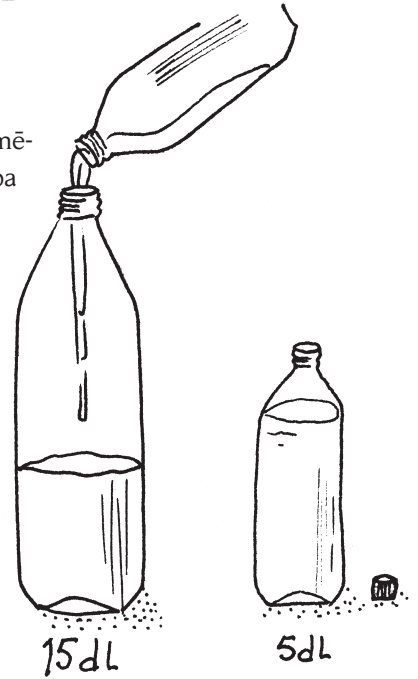
Kad ārā ir silts laiks, apmeklējiet ūdenskrātuvi un ļaujiet skolēniem darboties ar mērtraukiem.

- Cik daudz dl ietilpst vienā litrā?
- Cik daudz ēdamkarošu ietilpst vienā dl?
- Cik daudz tējkaršu ietilpst vienā ēdamkarotē?
- Cik daudz “naža galu” ietilpst vienā tējkarotē?

Noskaidrojiet, cik daudz ml ietilpst katrā no šiem mēriem. Vai saskan ar jūsu rezultātiem? Kāda ir attiecība starp l un ml? Paņemiet līdzī limonādes pudeli, 0,33 l, un salīdziniet. Skat. arī sadaļu “Problēmu risināšana pie ūdeņiem”.

Ja laukā ziema, lieciet skolēniem uzminēt, cik daudz ūdens ir vienā litrā sniega. Izmēģiniet! Kas notiek ar tilpumu, kad ūdens sasilst? izmēģiniet! Kāpēc tā notiek?

Materiāli: dažādi mērtrauki.



Kāpēc kukaiņi ziemā nesaplaisā?

Ja mēs saldētavā ieliekam stikla pudeli, tā saplaisā. Tas pats notiek, ja apsaldējam kādu ķermeņa daļu – tajā vietā ķermeņa šūnu sienas saplaisā. Taču kukaiņu šūnās ziemā ir glikolam līdzīga viela, tāpēc to sasaldšanas punkts ir zemāks.

Tie guļ aukstuma snaudā un nevar pakustēties, taču pamostas, ja mēs tos ienesam siltumā.

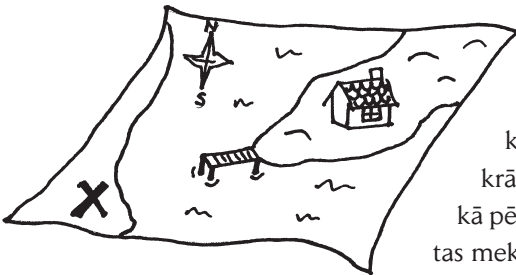
Kubikmetrs

Sadaliet klasi grupās pa 2–5 skolēniem. Katras grupas uzdevums ir no sprunguļiem un auklām uzbūvēt tilpumu, kas atbilst 1 kubikmetram un kurā var ielīst.

1. Vispirms apspriediet, kā tas varētu izskatīties. Cik daudz dažādu risinājumu pastāv? Kuru izvēlēšaties jūs?
2. Kādas daļas nepieciešamas? Būvējiet tās no sprunguļiem un žagariem. Varbūt vispirms jāpavingrinās sasiešanā.
3. Salieciet kopā detaļas savam kubikmetram.
4. Izmēģiniet, vai tajā var ielīst.
5. Prezentiņiet savu kubikmetru pārējiem klasesbiedriem.
6. Salīdziniet savu veikumu ar citu bērnu kubikmetriem. Kas ir līdzīgs? Kas atšķirīgs? Diskutējiet.



Materiāli: auklas, zari un sprunguļi no meža, mērlente un zāģis.



Kartes

Sagatavojiet vienkāršu skolas pagalma karti. Noslēpiet apslēpto mantu – ar zelta krāsu nokrāsotus akmeņus. Iemāciet bērniem, kā pēc kartes pazīt īstenību. Sāciet apslēptās mantas meklēšanu. Tad lieciet bērniem uzzīmēt pašiem savas kartes un ļaut klasesbiedriem meklēt apslēpto mantu pēc šīm kartēm. Lai vingrinājums būtu sarežģītāks, karti var izveidot ar mērogu un apspriest, kas ir mērogs.

Materiāli: vienkārša skolas pagalma karte vai kādas pagalma daļas karte, ar zelta krāsu nokrāsoti akmeņi vai citas “bagātības”. Pajautājiet sporta skolotājam, vai ir jau pieejama kāda skolas pagalma karte, ko izmantot par paraugu.

Mērogs

Lieciet, lai bērni grupās pa 2–3 izveido kāda dabas fragmenta modeli mērogā 1:10. Sākumā bērni izraugās kādu teritoriju, kas ir, piemēram, 10 x 10 m. Tad viņiem jāmēģina izveidot līdzīgu dabas

atveidu, 1 x 1 m lielu. Labi būtu, ja attēlojamajā zemes gabalā būtu ceļš, strautiņš, liels akmens u. tml. Kad visi darbu pabeiguši, grupas prezentē savu veikumu pārējiem klasesbiedriem. Visi salīdzina mazo modeli ar īsto lielo laukumu.

Variants: izmanto mērogu 1:100 un modeli veido kurpju kastē, pēc tam kasti nes līdz uz klasi, kur darbu turpina un izveido savas izraudzītās teritorijas karti. Ja audzēkņu teritorijas robežojas citu ar citu, var pēc tam salikt kopā kopējo karti.

Materiāli: mērlente.

Mēs darījām tā:

5. klases audzēkņi sadalās grupās pa pieciem. Viņiem tiek dotas šādas instrukcijas:

“Jums jānoslēpj ‘apslēptā manta’. Jūsu uzdevums ir uzbūvēt labu apslēptās mantas karti, tik labu, lai kāds cits to bagātību varētu atrast. Karte ir samazināts un vienkāršots īstenības attēlojums.” Skolēni saņem 40 m garu auklu. Ik pa 10 m ir atzīme.

“Ar šo auklu jūs iezīmēsiet kādu daļu no meža, 10 x 10 m lielu kvadrātu. Karti būvēsiet kurpju kastē, 40 x 20 cm lielā. Ja 10 m dzīvē atbilst 20 cm jūsu kartē, cik liels jūsu kartē būs 1 m?” Šis jautājums visiem bērniem jāpārdomā klusībā pie sevis, lai visi patiešām saprastu.

“Jā, tāpat 1 metrs dabā būs 2 cm jūsu kartē. Mērogs tāpat būs 1:50. Tas nozīmē, ka 1 cm jūsu kartē atbilst 50 centimetriem dabā.” Katrai grupai izdala arī pa lielam “zelta gabalam”, kas būs apslēptā bagātība, un vienam mazam “zelta gabalam”, ko izmantot kartē. Lieti noder arī 1 m gara aukla.

“Tagad, lūdzu, veidojiet savu karti tik precīzi, cik vien varat. Apslēpto bagātību kartē atzīmējiet ar mazo zelta gabalu, bet lielo noslēpiet mežā. Lai jums veicas!”

Bērni ļoti labprāt un dedzīgi iesaistījās šā uzdevuma veikšanā. Visas grupas atrada savu klasesbiedru apslēptās bagātības. Bērniem bija ļoti svarīgi, lai viņi varētu paturēt atrasto bagātību, tāpēc mums nācās iet mājās un krāsot atkal jaunus zelta gabalus citām nodarbībām. Laba doma ir skolotājam kā pieaugušajam arī veidot savu karti. Tad var izmantot vēl vienu karti un bērniem nav tik ilgi jāgaida citam uz citu.

Materiāli: aukla, 40 m gara, ar marķējumu ik pa 10 m, 1 metru gara aukla vai virve, kaste 40 x 20 cm, piemēram, kurpju vai tortes kaste, 1 liels un 1 mazs “zelta gabals” (zelta krāsā nokrāsoti akmeņi).

Matemātiskais sautējums



20 personām vajadzēs:

40 kartupeļu

20 burkānu

1 kāli

2 puravus

dārzeņu buljona kubiciņus

½ l saldā krējuma

mednieku desiņas, atkarībā no

izsalkuma pakāpes

Kartupeļus sadala cukurgraudu lieluma gabaliņos. Burkānus sagriež 5 mm biežās šķēlītēs. Kāli sadala kubikcentimetru lielos gabaliņos.

Visu ieber lielā sautējamā katlā.

Ar acumēru nosaka, cik daudz verdoša ūdens vajadzēs, lai nosegtu dāržeņus. Vai uzminējāt? Puravu sadala 3 mm biežās šķēlītēs un arī ieber katlā. Pievieno vistas buljona kubiciņus. Kamēr sautējums gatavojas, var risināt kādu citu uzdevumu.

Kad viss uzvārījies un dāržeņi gatavi, pievieno sagrieztas mednieku desiņas un saldo krējumu. Lai viss atdziest līdz 75 grādiem. Cik daudz ietilpst vienā pavārnīcā? Cik daudz ir viena vidēja porcija?

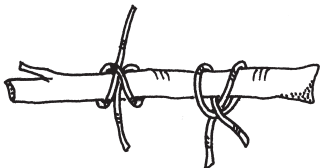
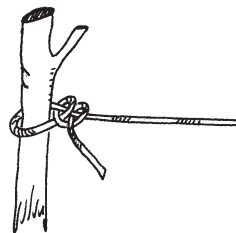
Mednieku desiņas var aizvietot arī ar zivīm. Tad liek klāt citrona sulu un dārzeņu buljona vietā lieto vistas buljona kubiciņus.

Mezglī

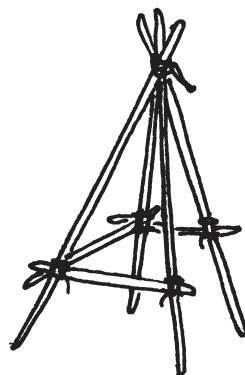
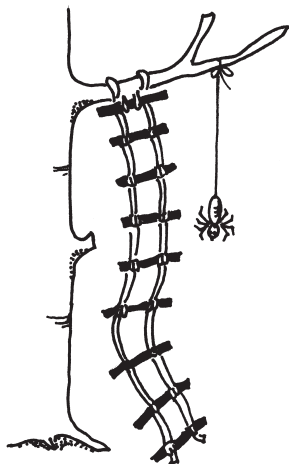
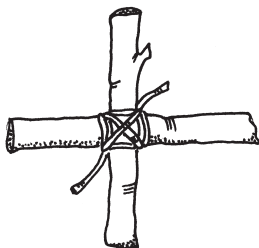
Ar matemātiku kā palīgu iespējams aprakstīt un mēģināt prognozēt daudzas apkārtējā pasaulē notiekošās parādības, piemēram, kādi būs laika apstākļi vai kāds būs spēles rezultāts. Ar mezglu teorijas palīdzību, kas ir viens no ģeometrijas atzariem, iespējams teorētiski aprakstīt dažādus mezglus un matemātiskā veidā tos salīdzināt.

Iemācīties sasiet dažādus mezglus ir noderīgi, un turklāt tā var vingrināt telpisko domāšanu. Iemāciet bērniem sasiet dubultmezglu un dubultmezglu ap to pašu virvi (skat. zīmējumā). Lieciet, lai bērni mežā uzbūvē virves kāpnes, virves tiltiņus, lien pa apakšu, lien pa augšu, iziet līdzsvara taku utt.

Skolotājs iemāca bērniem vienu sasiēšanas veidu, tad ļauj bērniem mežā būt. Būvē tiltus, sēžamos paliktnus, augsto torni, vējtveri vai arī ļauj bērniem veidot pašiem savus izgudrojumus. Darbu atvieglo gatavu baļķu un sprunguļu pieejamība, citādi mežā pašiem jāmeklē piemēroti koki.



Materiāli: aukla, ar ko vingrināties mezglu siešanā, garas resnas virves, no kā būvēt virvju trases utt., lielā daudzumā lēts sienamais materiāls, piemēram, sizala auklas, zāģis.



Šķirošana, tabulas un diagrammas

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot iegūt informāciju no tabulām, stabiņveida diagrammām, tekstiem, prot salīdzināt, šķirot, sakārtot objektus pēc norādītas vai paša izvēlētas pazīmes.

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot attēlot informāciju tabulās, stabiņveida diagrammās un iegūt informāciju no tām, iegūt informāciju no sektora diagrammām, aprēķināt skaitļu vidējo aritmētisko.

Beidzot 9. klasi, skolēns

prot savākt datus no dažādiem piemērotiem avotiem, ietverot eksperimentus, pētījumus un aptaujas; apstrādāt un attēlot datus sektora diagrammās un grafikos; piedalīties informācijas apmaiņā, precīzi un objektīvi interpretēt un apspriest datus – atbildēt uz izvirzītajiem jautājumiem, izdarot secinājumus no datiem; veidot un analizēt informācijas apkopojumus ar matemātisku saturu un iegūt no tiem jaunu informāciju.



Aļņi

Puse no klases ir "aļņi", pārējie izvēlas, kas grib būt: ēdiens, patvērums un ūdens (mežs, dzīves vide).

Kad aļņis ir izsalcis un grib ēst, tas uzliek rokas uz vēdera, kad aļņis ir izslāpis un grib ūdeni, tas



iebāž mutē īkšķi, kad alnis grib patvērumu, tas saliek rokas kā jumtu virs galvas. Mežs (vajadzības) rāda tādas pašas zīmes, jo viņiem ir ēdiens, ūdens un patvērums, ko piedāvāt aļņiem.

Aļņi stāv cits citam blakus laukuma vienā malā, bet pretējā malā stāv mežs. Aļņi un mežs stāv ar mugurām cits pret citu. Aļņi nolemj, kas viņiem vajadzīgs (piem., ēdiens), un parāda to ar zīmi. Pēc signāla visi pagriežas ar sejām un aļņi skrien pie tā, kas rāda viņu vajadzībai atbilstošu zīmi.

Tie aļņi, kuru vajadzība netiek apmierināta, paliek meža pusē, kamēr tie aļņi, kuru vajadzība tikusi apmierināta, paņem sev līdzi to personu un paplašina aļņu saimi. Mežs, ko neviens alnis nav paņēmis, turpina būt mežs, līdz kāds alnis to paņem. Diskutējiet, kā šie trīs vides faktori regulē aļņu populācijas izmēru.

Rotaļu var paplašināt. Piemēram, ieviešot mednieku, kas paņem tos aļņus, kas meklē, kā apmierināt savas vajadzības. Mednieks pieskrien no malas un noķer aļņus, kas tad kļūst par mežu. No citas puses var pieskriet vilks un arī medīt aļņus.



Kad esat spēli dažas reizes izspēlējuši, tad var uzdot dažiem bērniem protokolēt notiekošo. Kā mainās aļņu skaits rotaļas gaitā? Protokolēt var arī citus faktoros, var arī zīmēt diagrammu. Vai no tās var izdarīt kādus secinājumus?

Katru gadu Latvijā registrē satiksmes negadījumus, kuros ir iesaistīti aļņi un kuros cilvēki cieš vai vēl ļaunāk. Jādomā, ka visās šajās avārijās cieš arī paši aļņi. Pievienojiet rotaļai kādu automašīnu!

Kas notiek, ja tie aļņi, kurus noķer mednieks, pārvēršas nevis par mežu, bet par medniekiem?

Statistika un diagrammas



1. Apmeklējiet kādu zālienu vai pļavu pieneņu ziedēšanas laikā. Lai katra skolēnu grupa iezīmē 1 kvadrātmētru lielu laukumu. Izmantojiet 1 m garas auklas. Lai skolēni izskaita pieneņu un izveido kopēju diagrammu.

Turpinājumā no pieneņiem izveidojiet vēl ko – vainagu, kātiņu ķēdi, pieneņu svilpi, vai varbūt iemērciet ziedus pankūku mīklā un uzcepiet uz uguns vai karstas plīts.

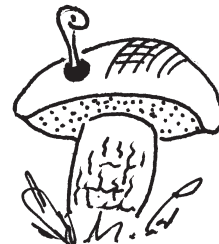
Ja pieneņu saknes vārot atbrīvo no sīvuma, tās var ēst kā spargeļus. Lapas var lietot salātos vai uz sviestmaizēm.

2. Jūs visi esat biologi, kam jāveic kādas teritorijas inventarizācija. Iezīmējiet pārbaudāmos laukumus, uzmēriet vienu kvadrātmētru vai vairāk, norobežošanai izmantojiet auklu. Izskaitiet, cik daudz dažādu sugu augu varat atrast izmēģinājuma laukumā. Izveidojiet tabulu, kur reģistrēt, cik daudz katras sugas augu esat atraduši. Šajā sakarā nav tik svarīgi, vai skolēni zina, tieši kā katras sugas augus sauc, svarīgi ir, lai bērni redzētu, cik daudz dažādu sugu ir pārstāvētas. Ļaujiet, lai bērni izdomā jaunus vārdus tiem augiem, kuru nosaukumus viņi pilnīgi droši nezina. Veidojiet diagrammas ar stabiņiem vai cita veida diagrammas, lai vēl skaidrāk parādītu iegūtos rezultātus.

Vēl var jau iepriekš noskaidrot, kā augus sauc. Tad ir vieglāk salīdzināt rezultātus no pētījumu laukumiem dažādās vietās un kopīgi apspriest, kāpēc rezultāti ir atšķirīgi.

3. Sadaliet skolēnus pa pāriem. Dodiet viņiem uzdevumu atrast piecu dažādu veidu sēnes. Sašķirojiet visas sēnes uz liela, balta palaga. Nosauciet tās sēnes, ko pazīstat. Kuras sēnes šai mežā ir visbiežāk sastopamas? Izveidojiet sēņu diagrammu. Ja nav sēņu laiks, tikpat labi to var darīt ar sūnām. Rūpīgi izrunājiet, kāds izskatās viens sūnas augs, lai mežā netiktu izpostītas visas sūnas. Izveidojiet diagrammu par to, cik daudz dažādu veidu sūnu atradāt. Nobeidziet ar kādu rotaļu, lai bērni labāk iemācītos vārdus. Izspēlējiet "Burr" (skat. nodaļu "Matemātikas valoda") vai varbūt atmiņas spēli par sūnām.

4. Kompostā vai mežā salasiet kukaiņšus. Cik daudzus no katras sugas atradāt? Parādiet to diagrammas veidā.



Memo (atmiņas) spēle mežā

Vienkāršs veids, kā spēlēt atmiņas spēli Memo mežā, ir paņemt līdzī trauciņus vai krūzītes. Savāciet 2 eksemplārus no katra auga, kas tiks izmantoti spēlē. Klasei jāpagriežas ar muguru un jāskaita līdz 100, kamēr skolotājs pārvieto augus un saliek trauciņus/krūzītes uz katra auga. Klase pagriežas ar seju. Pirmais skolēns paceļ 2 krūzītes. Ja atrastie augi ir vienādi, skolēns var mēģināt vēlreiz, ja ne – tad kārtā nākamajam spēlētājam. Šo spēli spēlējot, vēlams klasi sadalīt grupās.

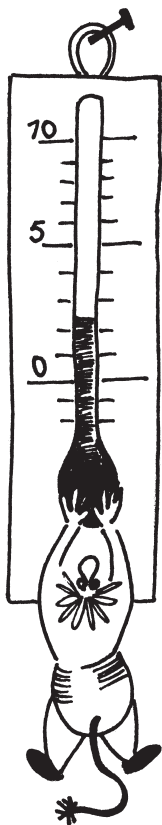
Materiāli: trauciņi, krūzītes vai papīra šķīvīši, balts audekls.

5. Izmēriet skolas pagalmā vai kādā meža platībā augošo koku apkārtmēru. Izrēķiniet vidējo apkārtmēru un izveidojiet dažādas diagrammas.



6. Cik daudziem vienas sugas kokiem jūs varat paspēt piesist plaukstu 3 minūšu laikā? Skolotājs izvēlas kādu no pieejamām koku sugām, piemēram, bērzu. Visiem skolēniem dotas 3 minūtes, lai piesistu ar plaukstu iespējami vairāk bērziem. Tad pieraksta, cik kokiem katrs paspējis pieskarties, un izrēķina vidējo lielumu, ko reģistrē tabulā. Turpiniet ar citām tuvumā augošām koku sugām. Izveidojiet diagrammu. Ja jūs šo vingrinājumu veicat dažādās vietās, varat apspriest, kāpēc dažādās vietās sanāk atšķirīgi rezultāti.

7. Ļaujiet, lai bērni piedāvā savus priekšlikumus.



Termometrs

Kad laukā ir ziema, ir lieliska iespēja padarboties ar temperatūras jēdzienu. Lieciet, lai bērni katru dienu nolasa termometra rādījumu, mēneša laikā veidojiet diagrammu par temperatūru. Izveidojiet savu gaisa temperatūras uzskaiti un salīdziniet ar nākamajā gadā iegūtajiem rezultātiem.

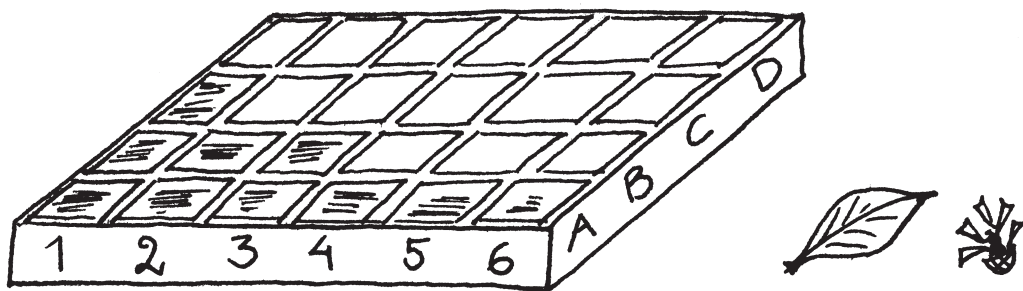
Koordinātu plakne

Šā vingrinājuma mērķis ir palīdzēt bērniem saprast, kā darbojas koordinātu plakne. Mēs esam šo vingrinājumu veidojuši, par pamatu ņemot koka kasti, kurai ir sešas rindās pa četriem nodalījumiem katrā. Mēs esam izmantojuši dažādas aktivitātes, piemēram:

- atrast dabā kaut ko, kura nosaukums sākas ar A, B utt., līdz kaste ir pilna,
- darbojoties grupā, piepildīt savu kasti ar tām pašām lietām, kas ir skolotāja kastē,
- veikt elementāru dabas materiālu inventarizāciju, piepildot kastes nodalījumus ar visbiežāk sastopamajām lietām, ko var atrast uz zemes.

Uz zemes atrodas kaste, kurai aizpildīti visi nodalījumi. Tur var būt lietas, ko atraduši skolēni, vai lietas, ko sagatavojis skolotājs. Vienā kastes malā uzrakstiet numerāciju, bet otrā – burtus. Tādējādi katrs nodalījums iegūst "nosaukumu" – A2, C5 utt.

Tad var jautāt, kas atrodas nodalījumā D3. Lai skolēni atbild, cik ātri vien var. Var jautāt arī, kur atrodas priedes čiekurs, tad bērniem iespējami ātrāk jānosauc nodalījuma "vārds".



Materiāli: Var lieliski iztikt arī bez kastes, piemēram, var savilkt svītras smiltīs, sazīmēt rūtiņas uz balta palaga vienas puses vai uz liela papīra, var izmantot olu kārbu.

Kad visi skolēni ir sapratuši, kā darbojas koordinātu sistēma, ir laiks ķerties pie patstāvīgi veicamiem uzdevumiem.

Dari tāpat

Skolēni strādā pa pāriem. Katram bērnam izdala auduma gabalu vai papīru ar uzzīmētām rūtiņām. Pārī esošie skolēni salasa vienāda veida priekšmetus, tad apsēžas ar mugurām viens pret otru. Pirmais novieto savas savāktās lietas un ar koordinātu sistēmas palīdzību dod instrukcijas otram bērnam, kā izvietot savus priekšmetus. Pēc tam salīdzina, kas sanācis.

Materiāli: Auduma gabali vai papīri ar koordinātu sistēmu katram bērnam.

Tikt vaļā no akmeņiem

Arī tagad skolēni strādā pa pāriem. Katram bērnam ir sava koordinātu sistēma un 5 akmeņi vai čiekuri. Viņi nosēžas ar muguru viens pret otru. Abi izvieto savus akmeņus koordinātu sistēmā. Izmantojot koordinātu sistēmu, pirmais skolēns jautā otram, vai kāds akmens atrodas turpat, kur viņa saliktie akmeņi. Ja kāds akmens atrodas tai pašā rūtiņā, tas skolēns, kas jautājis, var savu akmeni noņemt no laukuma. Tagad jautājumu uzdod otrais bērns. Uzvar tas, kurš pirmais ticis vaļā no visiem akmeņiem. Līdzīga spēle ir “kartupeļi”, tikai tajā uzvar tas, kam uz spēles laukuma paliek vairāk aizpildītu rūtiņu.



Sporta dienas matemātika

Sports

Beidzot 6. klasi, skolēns

zina un izprot vides nozīmi un norādīšanos kā profilaktisko pasākumu pret saaukstēšanās slimībām, izmantojot vidi fiziskajām aktivitātēm, zina sava organisma funkcijas fiziskajās aktivitātēs, zina un skolotāja vadībā prot noteikt sirdsdarbības frekvenci fizisko vingrinājumu laikā.

Beidzot 9. klasi, skolēns

zina fizisko vingrinājumu un vides ietekmi uz sava organisma attīstības procesiem un veselības nostiprināšanas iespējām dzīves laikā, kontrolē sirdsdarbības frekvenci un regulē fizisko slodzi vingrinājumos.



Matemātika

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot risināt praktiskus uzdevumus, kas saistīti ar sadzīves, dabaszinātņu, vides un veselības jautājumiem, apzinās to nozīmi ikdienas dzīvē; savākt un pierakstīt dažādus eksperimentos, pētījumos un aptaujās iegūtos datus, tos sakārtot, sistematizēt, attēlot vizuāli; uzklaut un izprast dažādus viedokļus.

Beidzot 9. klasi, skolēns

mērķtiecīgi pilnveido skaitlisku praktiska satura uzdevumu risināšanas prasmi, prot savākt datus no dažādiem piemērotiem avotiem, ietverot eksperimentus, pētījumus un aptaujas; apstrādāt un attēlot datus sektora diagrammās un grafikos; piedalīties informācijas apmaiņā, veidot un analizēt informācijas apkopojumus ar matemātisku saturu un iegūt no tiem jaunu informāciju, izmantot kalkulatoru/datoru informācijas apstrādei, objektīvi izvērtēt dažādus viedokļus, pamatot un aizstāvēt savu viedokli, individuāli un grupā izveidot darba prezentāciju, precīzi argumentēt savu viedokli.

Sporta diena

Sporta diena brīvā dabā var dot daudz, arī tādā mācību priekšmetā kā matemātika. Uzturēšanās dabā pati par sevi ir veselīga un veicina izkustēšanos. Papildus tam diena brīvā dabā sniedz iespēju izmantot ilgāku nesadalītu laiku, lai kaut ko apspriestu līdz galam, kā arī lai visiem bērniem būtu pietiekami daudz laika līdz galam izprast matemātiskās tēmas, kuras citādi reizēm nepietiek laika apskatīt pietiekami dziļi. Tālāk sekos divi piemēri par brīvdabas dienu, kuras mērķis ir padziļināt matemātikas zināšanas.

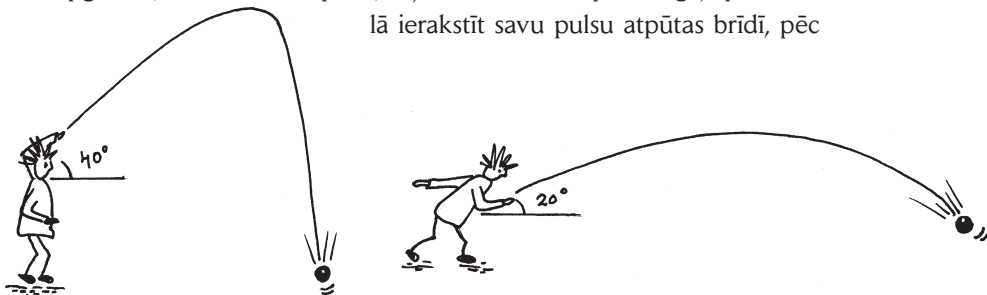


Vieglatlētika

Noorganizējiet brīvdabas dienu, kuras pamattēma ir vieglatlētika, tai skaitā: 60 m skrējieni, tāllēkšana, augstlēkšana, bumbuņas mešana. Šajā dienā skolēni ne vien sporto, bet arī mēra rezultātus, kurus ieraksta protokolos. Pēc tam rezultātus var paņemt līdzi uz skolu un izmantot tos kā statistikas datus matemātikā. Viens veids, kā novadīt šādu dienu, ir ļaut skolēniem sadalīties grupās un katrai grupai atbildēt par viena sporta veida sacensībām, mērīšanu un protokolēšanu. Protokolu veidlapas iepriekš sagatavo matemātikas stundā.

Ja laika un citi apstākļi nav pārāk piemēroti, var brīvdabas laiku saīsināt un turpināt nodarbības iekštelpās, strādājot ar statistiku matemātikā. Tad vismaz šī nodarbe būs saistošāka, jo tie būs bērnu pašu rezultāti, pašu mērījumi, ar ko strādāt.

Tēmu var padziļināt bioloģijas priekšmeta virzienā, novērojot, kā mainās pulss dažādu vieglatlētikas disciplīnu laikā. Ja skolēni vispirms apguvuši, kā tiek mērīts pulss, viņi var vēlāk savā personīgajā protokolā ierakstīt savu pulsu atpūtas brīdī, pēc

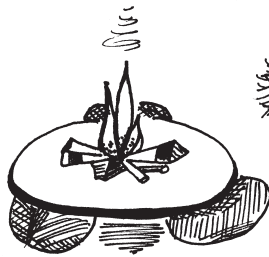


iesildīšanās un pēc fiziskas piepūles. Šie dati dod lielisku materiālu, piemēram, rēķiniem ar procentiem. Par cik procentiem augstāks ir pulss pēc 400 m skrējiena, salīdzinot ar pulsu pēc bumbiņas mešanas?

Sportu var sasaistīt arī ar fizikas priekšmetu, darbojoties ar kustības parabolu. Gan tad, kad cilvēks lec, gan tad, kad met, jāatrod vislabākais leņķis, lai sasniegtu labākos rezultātus.

Ugunskurs

Centrā noliekot ugunsкуру, kas cilvēkus vienojis jau tūkstošiem gadu, iespējams veidot situācijas, kurās ir ļoti liels mācīšanās efekts.



Pirmkārt, jāatrod ugunsкурam piemērota vieta. Vislabāk apmesties jau labiekārtotās ugunsкура vietās mežā, nomaļus no traucējošiem trokšņiem, satiksmes utt.

Tomēr noder arī ugunskurs skolas pagalma stūrī.

Lai, dedzinot ugunsкуру, neko nesabojātu, iesakām to kurt uz lielas metāla plāksnes, kas izvietota uz trīs akmeņiem. Svarīgi arī, lai visi bērni justos līdzdalīgi, tātad jāsakur vairāki nelieli ugunskursi. Labāk, ja pie katra ugunsкура nav vairāk par 4–5 bērniem.

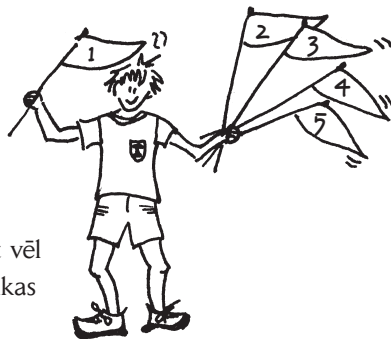
Brīvdabas dienas priekšrocība ir tā, ka ir pietiekami daudz laika, lai varētu sakurt ugunsкуру un vēl izbaudīt to. Mums, kas strādājam ar pedagogiju brīvā dabā, ir skaidri redzams, ka šāda brīvdabas diena var būt labākais veids, kā sasniegt skolai nospraustos mērķus.

Brīvdabas dienu var noorganizēt, piemēram, tā, ka visi kopā dodas uz piemērotu mežu, sakur ugunskursus, sagatavo ēdienu un pēc tam veic kādu uzdevumu (vienalga kādā mācību priekšmetā, taču vislabāk – integrētā veidā). Pēc tam viss tiek nokopts un visi kopā dodas mājup.

Šādā dienā var izmantot teju visus skolas mācību priekšmetus:

Karte	matemātika, sports
Pārgājiens	sports, veselības mācība
Ugunskurs	dabas zinības, bioloģija (kura malka labāk deg), ķīmija, fizika, vēsture, rokdarbi
Ēst gatavošana	matemātika, vides zinības, sociālās zinības, mājturība
Tīrīšana	vides zinības, sociālās zinības
Aktivitātes	pēc izvēles

Sekos dažas idejas, kā izmantot ugunsroku, lai sarīkotu saturīgu brīvdabas dienu, kurā ir arī matemātikas elementi. Jūs, skolotāji un skolēni, varat šīs idejas attīstīt tālāk un veidot saistošas un interesantas matemātikas nodarbības. Ja skolēni uzzina, ka varēs sarīkot vēl šādas dienas, ja vien palīdzēs izveidot/atrast "matemātikas situācijas", viņi kļūst priekšzīmīgi un konstruktīvi!



N.B. Ļoti svarīgi ir, lai skolēni varētu savu darāmo pabeigt līdz galam, patiesi iedziļinoties. Labāk gatavojiet nedaudz aktivitāšu, bet izdariet savu darāmo pamatīgi. Aiciniet skolēnus pārdomāt un uzdot jautājumus par to, kas tiek darīts. Taču ir labi, ja rezervē ir kāda papildu aktivitāte, kas noder zinātkāriem skolēniem, kas ātri tikuši galā ar visu.

Cik daudz sērkokociņu vajag, lai iekurtu uguni?

Pirmajās reizēs, kad kurināsiet ugunsroku, lieciet, lai katra grupa saskaita un noziņo, cik daudz sērkokociņu bija vajadzīgi, lai ugunskurs sāktu kārtīgi degt. Tas ir labs veids, kā ļaut skolēniem saprast, cik svarīgi ir priekšdarbi. Vai var pamanīt kādu tendenci? Vai desmitajā reizē tiek iztērēts mazāk sērkokociņu?

Vienmēr ir viens sērkokociņš, kas aizdedz uguni, pārējie ir izlietoti neveiksmīgi nepietiekamas sagatavošanās dēļ. Mēs mēdzam skolēniem jautāt, kā viņiem liekas, cik daudz sērkokociņu vajag, lai aizdegtu ugunsroku. Skolēniem šķiet, ka pietiks ar 1–10 sērkokociņiem. Tad viņi saņem tik daudz. Ja uguns apdziest, bērni labprāt uzklausa padomus, kā labāk iekurt ugunsroku, pieņem palīdzību atrast sausu malku un iespēju iegūt papildu sērkokociņus.

Kurš pirmais sāks iet pāri malām?

Kopīgi vienojieties par noteikumiem, cik daudz grupas drīkst sagatavoties jau iepriekš. Katrai grupai jābūt līdz konservu kārbai (piemēram, kaķu barības kārbai), kurā ir noteikts daudzums ūdens (visiem vienāds) un tajā nedaudz ziepju. Pēc norunāta signāla visi sāk kurināt ugunsurus, uz kuriem uzliek konservu kārbas ar ūdeni. Uguni turpina kurināt, līdz ūdens iet pāri malām. Ziepes padara to brīdi, kad "iet pāri malām", ļoti nepārprotamu.

Šis eksperiments var uzvedināt uz dažādām pārdomām, kas noved pie zināšanām un pieredzes. Kāpēc grupām bija vajadzīgs atšķirīgs laiks? Vai tas saistīts ar uguns kurināšanas atšķirībām? Vai ir no svara, kādas formas kārba izmantota? Vai ir priekšrocība, ja konservu kārba ir pacelta tā, ka uguns tiek klāt arī no apakšas, ne tikai no malām? Vai ir no svara tas, no kāda materiāla (kāda metāla) ražota konservu kārba?

Ēdiena gatavošana uz uguns

Te būs vienkārša recepte ēdienam, ko viegli pagatavot uz ugunsкура. *N.B. Paņemiet līdzī karoti!*

Vienai personai:

- 2 vārīti kartupeļi
- cīsiņi vai sardeles (apm. 100 g)
- ½ tomāta
- ½ ābola
- ¼ sīpola
- 2–3 ēdamkarotes saldā krējuma
- garšvielas



Nomizojiet, ko vajag, un visu sagrieziet diezgan mazos gabaliņos. Salieciet gabaliņus uz cepamās folijas gabala (apm. 50 cm no ruļļa), vīstokļa apakšdaļā vēlams vēl kādu papildu kārtu. Pievienojiet saldo krējumu un garšvielas pēc garšas. Salokiet foliju, augsējo daļu izveidojot kā rokturīti. Cepiet ugunskurā apmēram 10 minūtes, atdzesējiet un ēdiet ar prieku!

Svarīgākais ir iemācīties uzkarsēt ēdienu folijā, ieliekot vīstokli ugunskurā. Sastāvdaļas varat variēt pēc savas patikas. Ja saturs ir pārāk sauss, ēdiens var ātri piedegt.

Maizes cepšana – “hotdogiem” vai parastām sviestmaizēm

Ar vienu porciju pietiek 20–30 mazām maizītēm:
 12 dl smalku rudzu miltu
 5 dl vājpiena vai ūdens
 0,5 dl sīrupa
 2 tējkarotes no katra: sāls, soda, maizes garšvielas
 Izrullē plānus kukulišus, cep vecā čuguna vai cepešpannā uz ugunsкура.

Kur paliek malka?

Sākumā visi savāc vajadzīgo malkas daudzumu. Ugunsкуру kurina ar to un nekādas papildu malkas! Kad esat beiguši kurināt ugunsкуру, apskatiet, kas palicis pāri (pelni), un apdomājiet, kas noticis ar visu pārējo, kur tas tagad atrodas un kādā formā.

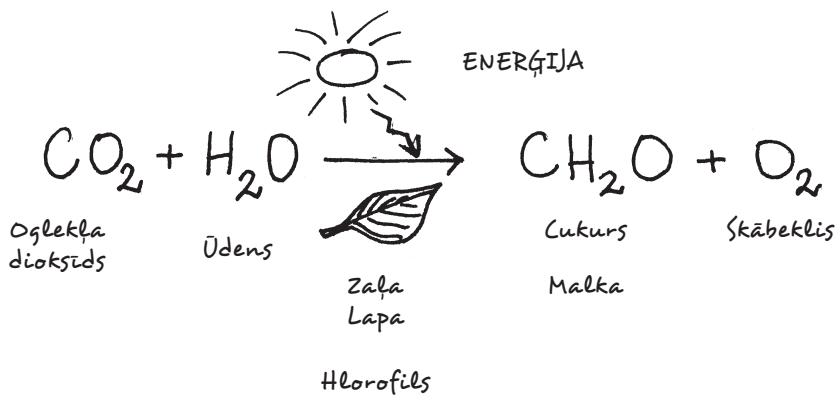
Tautā izplatīts ir priekšstats, ka dedzinot matērija pazūd un paliek tikai pelni. Zinātniskais izskaidrojums saka, ka “nekas nepazūd”, matērija pārveidojas par oglekļa dioksīdu un ūdeni, kas atrodas gaisā.

Šis ir dabas fenomens, ko noderīgi apspriest, kad skolēni ir pagatavojuši ēdienu uz ugunsкура. Daudzi ievērojuši, ka labāk kuras, kad ugunsкуруm uzpūš. Kāpēc tā? Ugunij nepieciešams skābeklis, to skolēni parasti zina. Celuloze kopā ar skābekli dod siltumu un ko vēl? Kas ir dūmos? Jā, oglekļa dioksīds un ūdens, kā arī sodrēji un citas gāzes.

Mēs salīdzinām ar to, kas notiek, kad aug koks. Oglekļa dioksīds un ūdens ar zaļajās lapās esošā hlorofila un saules enerģijas palīdzību top par malku (cukuru) un skābekli.

Kad es to sīkāk paskaidroju, uz sava baltā ekrāna izkārtējot papīra lapiņas, malku un zaļas lapas, daudzi skolēni piedzīvo atklāsmi. Tas ir process, kas attīstās vienā virzienā, kad koks aug, un pretējā virzienā, kad mēs sadedzinām tā paša koka zarus. Fotosintēze un šūnu elpošana.





Ugunij nepieciešams skābeklis, tāpēc ļaudis pūš gaisu uz ugunsķuru. Taču mēs izelpojām oglekļa dioksīdu, kam vajadzētu apslāpēt uguni. Izskaidrojums ir tāds, ka mēs nepatērējam visu skābekli, 17% mēs izelpojām. Turklāt gaisa cirkulācijas dēļ, kad mēs pūšam, uz ugunsķuru pusi pieplūst skābeklis.

Dedzināšana

Salieciet ugunsķurā dažāda diametra zarus, lai tie sāktu degt vidusdaļā. Pirms tam izmēriet katra zara diametru. Aizpildiet diagrammu, kur uz vienas ass atzīmējat sadegšanas laiku, bet uz otras – zaru (sprungu) resnumu. Vai varat atrast kādu sakarību? Vai paiet divreiz ilgāks laiks, līdz sadeg zars, kura diametrs ir divas reizes lielāks? Vai varbūt sadegšanas laiku nosaka šķērsriezuma laukums?

Cik tālu līdz ugunsķura vietai?

Izskaitiet, cik daudz soļu (dubultsoļus ir vieglāk skaitīt) noejat no skolas līdz vietai, kur kursiet ugunsķurus. Noejiet attālumu līdz ugunsķura vietai vairākkārt un izrēķiniet vidējo vērtību. Tā kā bērnu soļu garumi ir atšķirīgi, jums sanāks atšķirīgi lielumi, mērot attālumu soļos. Ja vēlaties salīdzināt savus attālumu mērījumus, praktiski būtu tos pārveidot un izteikt kādās kopīgās mērvienībās. Mūsu kultūrā mēs

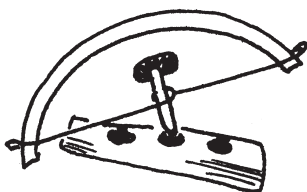
esam izvēlējušies tādu mērvienību kā metrs. Vai jūs zināt vēl kādas mērvienības, ar ko mēra attālumu?

Nomēriet attālumu, kas ir 100 m, noejiet to soļiem un vērojiet, cik daudz soļu katram no jums jānoiet, lai veiktu 100 m. Izrēķiniet, cik tālu ir līdz ugunsкура vietai. Salīdziniet rezultātus. Vai visiem bērniem sanāca vienāds attālums līdz ugunsкура vietai, kad soļus pārrēķināja metros? Varētu būt interesanti pārbaudīt precīzi, cik metru ir līdz ugunsкура vietai. Kā to vislabāk izdarīt?

Cik ātri mēs ejam?

Kad esat noskaidrojuši, cik tālu ir līdz ugunsкура vietai, varat izmērit, cik ilgs laiks jums vajadzīgs, lai tur nokļūtu. Tad izrēķiniet, cik ātri jūs ejat. Nākamajā reizē varat skriet un noskaidrot, kurš nokļuva galā visātrāk, cik ātri jūs skrējāt?

Kad ir zināms, cik liels ir attālums un cik ilgi jūs turp gājāt/skrējāt, varat izrēķināt, kāds bija jūsu kustības vidējais ātrums.



Dažādi paņēmieni, kā iekurt uguni

Uguns cilvēkiem ir bijusi nozīmīga visos laikos. Vēl šobaltdien liela cilvēces daļa savas maltītes gatavo tikai uz atklātas uguns. Kādos veidos mēs, cilvēki, gadu tūkstošu gaitā esam ieguvuši uguni? Uzzīmējiet laika asi un atzīmējiet, kā un kur esam kurušī uguni. Lai katra grupa izsaka savus priekšlikumus, tad apspriediet tos kopīgi. Tad noskaidrojiet faktus. Testējiet šīs dažādās metodes un noskaidrojiet, cik daudz laika katra no tām paņem.



“Nezaudējiet dzirkstelīti!”

Cilvēces pastāvēšanas laikā ļoti ilgi mēs paši nevarējām iegūt uguni, bet gan vienīgi to saglabāt, t. i., neļaut tai izdzist. Ceļā esot, ļaudis nesa uguni līdzi, domājams, kvēlojošu ogļu veidā. Viens veids, kā to pārbaudīt, ir skolas pagalmā aizdedzināt grila ogle un tad dažas kvēlojošas ogle nest sev līdzi uz ugunsкура vietu, lai redzētu, kā no tām

var iegūt liesmojošu ugunsкуру. Mēģiniet atrast dažādus veidus, kā saglabāt uguni. Kurš var nosargāt uguni pie dzīvības visilgāk? Kā jums tas izdevās?



Ir tāda koku piepe – parastā cietpiepe, ko zviedru valodā sauc par “ugunspiepi”. To cilvēki agrākos laikos lietojuši, lai pa nakti saglabātu uguni. Pirms gulētiešanas ļaudis kvēlojošās oglēs ielika “ugunspiepi” un uzbēra virsū pelnus. No rīta atlika tikai nogrābt nost pelnus un uzpūst, lai uguns atdzīvotos. Salīdziniet, kas notiek ar Jāņu nakts ugunsкуру otrā rītā.

Rokdarbi pie ugunsкура – dažas idejas

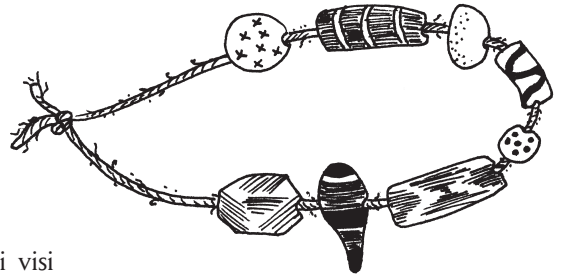
Krāsojam dzīparus

Paņemiet līdzi nekrāsotu dziju un sarkanās bietes. Ņem 25 g biešu uz 100 g dzijas un vāra lielā katlā apmēram stundu. Noskalo un ļauj izžūt.

Mežā salieciet vecā konservu kārbā vai tml. dziju un kaut ko, kas, pēc jūsu domām, varētu dot krāsu, un ielejiet tik daudz ūdens, lai viss būtu noseigts. Lieciet uz mērenas uguns. Pēc 15 minūtēm parasti jau skaidri parādās krāsa. Ja turpina vārīt vēl kādu stundu, krāsa kļūst noturīgāka. Izmēģiniet dažādus augus, sēnes un mizas.

Apdedzināt keramiku

Izveidojiet no māliem lodītes vai citas mazas figūriņas. Ievietojiet tās metāla traukā kopā ar smiltīm tādā veidā, lai māla priekšmeti nenonāktu kontaktā ne ar gaisu, ne ar metālu, ne arī cits ar citu. Pieberiet tik daudz smilšu, lai visi māla gabaliņi būtu nosegti. Ielieciet kārbu ugunī un kārtīgi dedziniet no visām pusēm kādu stundu. Kārba un smiltis kļūst ļoti karstas, tāpēc esiet piesardzīgi!



Vēl viens variants ir kārbā sajaukt kopā māla lodītes un sausu zāli. Apgrieziet kārbu kājām gaisā un piepildiet cieši ar smiltīm vai mālzeimi, lai iekšā nemaz nebūtu gaisa. Pēc tam dedziniet ugunī no malām un pa virsu vienu stundu. Šādi tiek samazināts skābekļa daudzums, zāle pārroņojas, un māla lodītes kļūst melnas.

Sveķu ziede

Konservu kārbā samaisiet kopā 1,5 dl olīveļļas, 15 g egļu sveķu un 15 g bišu vaska. Uzmanīgi sildiet uz uguns, līdz viss ir izkusis. Maisījumam nevajag uzvārties un mutuļot, bet vienīgi uzkarsties. Nokāšiet šķidro ziedi, ļaujiet mazliet atdzist un salejiet nelielos trauciņos, piemēram, fotofilmu kārbīnās.

Zīmēšanas ogle

Atrodiet svaigus mīkstu lapu koku zariņus, apmēram 1 cm resnuma. Sadaliet tos gabaliņos, kas ir īsāki par kārbu, ko gatavojaties izmantot. Kārbā līdz pusei saberiet smiltis un saspraudiet sprunģuļus tā, lai tie cits citam nepieskartos. Pieberiet smiltis, lai tās apsegtu sprunģuļus. Ievietojiet kārbu ugunī. Cits variants ir piebāzt kārbu pilnu ar sprunģuļiem bez smiltīm un apgrieztā veidā ierakt to apakšā esošajā pamatā. Tad sakurt kārtīgu uguni un stundu dedzināt no malām un pa virsu. Pirms atvēršanas kārbai jāļauj atdzist. Tikai tad var izņemt gatavas zīmēšanas ogles (citādi tās sāks degt).

Pilsētplānošana – tēma darba grupai

Ar šo tēmu paredzēts strādāt, integrējot vairākus mācību priekšmetus. Dabas zinības, sociālās zinības un dzimtā valoda savijas kopā un sniedz skolēniem ieskatu, kā realitātē izskatās darbs tiem, kas lemj un atbild par pilsētas vai pagasta attīstību. ANO ir pasludinājusi laika posmu no 2005. līdz 2014. gadam par Desmitgadi mācībām par ilgtspējīgu attīstību. Šī tēma ir viens no veidiem, kā vērst skolēnu uzmanību uz to, ka lēmumi un plānošana vietējā un reģionālā līmenī ietekmē vidi un cilvēkus ekonomiskā, ekoloģiskā un sociālā ziņā, t. i., visās trīs jomās, kas nepieciešamas ilgtspējīgai attīstībai.

Atbalsts šai integrētajai tēmai rodams vairākos Latvijas skolu mācību programmas punktos.

Matemātika

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot aprēķināt attālumu kartē pēc dotā mēroga, risināt praktiskus uzdevumus, kas saistīti ar sadzīves, dabaszinātņu, vides un veselības jautājumiem, apzinās to nozīmi ikdienas dzīvē, uzklausi un izprast dažādus viedokļus, rūpīgi izveidot grupas darba prezentāciju un pastāstīt par to.



Beidzot 9. klasi, skolēns

prot mērķtiecīgi pilnveidot algebrisku praktisku uzdevumu risināšanas prasmi, izvērtēt uzdevumu teksta saturu, objektīvi izvērtēt dažādus viedokļus, pamatot un aizstāvēt savu viedokli, reālu problēmu formulēt matemātiskā valodā, izveidot un apkopot doto vai iegūto matemātisko informāciju, atklāt likumsakarības, tās paplašināt un vispārināt, pārbaudīt un izskaidrot vispārinājumu, individuāli un grupā izveidot darba prezentāciju, precīzi argumentēt savu viedokli.

Bioloģija

Beidzot 9. klasi, skolēns

pazīst apkārtnē biežāk sastopamās sēnes, dzīvniekus un augus; izprot ekosistēmu nozīmi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, novērtē cilvēka nozīmi biotopu daudzveidības saglabāšanā.



Sociālās zinības

Beidzot 9. klasi, skolēns

izvēles situācijā, balstoties uz ekonomiskiem apsvērumiem un ievērojot godīguma, taisnīguma un cilvēkmīlestības principus, izvērtē vairākas alternatīvas, prognozē pieņemtā lēmuma īstenošanas sekas un pieņem lēmumu darbībai, zina jēdzienu "ilgtspējīga attīstība" un ilgtspējīgās attīstības saistību ar vides, ekonomisko un sociālo jomu.



Ģeogrāfija

Beidzot 9. klasi, skolēns

apzinās saimnieciskās darbības ietekmē radītās ekoloģiskās problēmas Latvijā un Baltijas jūras baseina valstīs, novēro dabas parādības, dabas objektus un veido aprakstus, lietojot ģeogrāfijas terminoloģiju, mēra un aprēķina attālumu plānā vai kartē, ievērojot mērogu, attēlo noteiktu teritoriju kartoshēmā vai plānā atbilstoši kartogrāfiskajām prasībām, veidojot ekskursijas maršruta shēmu, iekļaujot tajā dabas un kultūrvēsturisko objektu aprakstus.



Latviešu valoda

Beidzot 9. klasi, skolēns

plāno, veido un koriģē savu runu un uzvedību atbilstoši saziņas situācijai, izsaka savu viedokli un argumentē to, ievēro klausītāja kultūru un vērtē savu klausīšanās kvalitāti.



Priekšdarbi

- Skolēnus sadala 6 grupās. Katra grupa pārstāvēs vienu pilsētplānošanas darba grupu. Grupas saņem A4 formāta lapas kā kartes (rūtiņu papīrs noder labāk), kam jāattēlo kāda dabas teritorija Latvijā. Izlemiet, kāda ir šīs vietas ģeogrāfiskā atrašanās. Sāk ar to, ka iezīmē ziemeļu virzienu ar bultiņu.
- Katra grupa izraugās kādu vietas ekspluatācijas uzdevumu, piemēram, dzīvojamo ēku celtniecība, spēkstacijas dambis, autoceļš, degvielas uzpildes stacija vai slaloma trases izveide, golfa laukums vai kas cits, ko skolēni vēlas darīt.
- Tad grupas plāno savus projektus un zīmē tos kartē ar lineāla un cirkuļa palīdzību. Ekspluatējamie apgabali jāatzīmē ar aplīti, kvadrātu vai taisnstūri atkarībā no resursu izmantošanas platības. Katra darba grupa drīkst izmantot ne vairāk kā 10% no visas kopējās teritorijas. Ja ir vēlme izvairīties no tā, ka divu vai vairāku darba grupu intereses krustojas, var jau no sākuma apgabalu sadalīt 6 teritorijās. Tad darba grupām jāstrādā sev ierādītās sestdaļas ietvaros. Paskaidrojiet, ka viņu atzīmētais apgabals vēlāk dabā tiks marķēts teritorijā, kas ir 100 reižu lielāka un kas savukārt pārstāvēs dabā reāli pastāvošu apgabalu, kas ir 100 reižu lielāks. Lai skolēni izrēķina, cik gara aukla nepieciešama, lai dabā marķētu savu zemes gabalu. Ja grupu teritorijas pārnes uz kodoskopa, būs vieglāk nodemonstrēt visu grupu plānus.
- Brīvdabas dienai nepieciešami 54 simboli, kas apzīmē augus, un 42 ūdens simboli (tas rēķināts 24 skolēniem). Izraugieties ko tādu, kas ir labi redzams un ko vējš nevar viegli aizpūst projām. Augus varētu simbolizēt koka gabali un ūdeni – zilā krāsā nokrāsoti akmeņi.
- Brīvdabas dienai nepieciešami arī dzīvnieki. 18 augēdāji un 6 plēsīgie dzīvnieki (rēķināts 24 skolēniem), piemēram, ielaminētu A4 formāta attēlu veidā. Katrs skolēns saņem vienu dzīvnieku, par ko viņam jānoskaidro sīkāk, kādi ir šā dzīvnieka dzīves apstākļi.
- Pašvaldības attīstības un plānošanas nodaļas apmeklējums vai kāda šīs nodaļas speciālista viesošana pie skolēniem var dot klasei priekšstatu, kā viņu veiktais vingrinājums norisinās reālajā dzīvē.

Materiāli: A4 formāta papīrs, zīmuļi, lineāli, cirkuļi, ar ko zīmēt kartes, materiāli, no kā veidot augu un ūdens simbolus, 24 laminēti dzīvnieku attēli.

Brīvdabas diena

- Brīvā dabā tiek marķēta līdzena teritorija, vēlams, tādās pašās proporcijās kā A4 formāts (30 x 21 m, mērogs tādāds būs 1:100). Marķētā teritorija būs neskarta dabas apvidus modelis, šā īstā dabas apvidus izmēru nosaka skolēni (piemēram, 3 x 2,1 km).
- Pirms skolēni atnāk pie marķētās teritorijas, skolotāji izliek ūdens un augu simbolus, sadalot tos vienmērīgi pa visu teritoriju. Katra grupa varēs izvietot noteiktu skaitu dzīvnieku: 1 plēsēju un 3 augēdājus (kopā 6 plēsējus un 18 augēdājus). Klasē, kurā ir 24 skolēni, katrs skolēns varēs izvietot pa 1 dzīvniekam. Doma ir tāda, lai skolēns justu saistību ar kādu dzīvnieku, kas vēlāk, iespējams, cietīs no plānotās darbības sekām.
- Kad visas grupas izvietojušas savus dzīvniekus, laiks pārrēķināt kartes mērus uz mēriem dabā iezīmētajā apgabalā. Eksploatējamās zemes gabalus iezīmē ar auklām un sprunguļiem.
- Augu un ūdens simboli, kas atrodas eksploatējamajā teritorijā, vairs nav pieejami kā pārtika dzīvniekiem. Skolotājs tos novāc no laukuma. Katram augēdājam izdzīvošanas nolūkos nepieciešami 3 augu simboli un 2 ūdens simboli. Katram plēsīgajam dzīvniekam nepieciešams 1 ūdens simbols un 1 augēdājs. Lai vairotu savu populāciju, plēsīgajiem dzīvniekiem nepieciešami 2 augēdāji. Cik daudz dzīvnieku varēs izdzīvot?

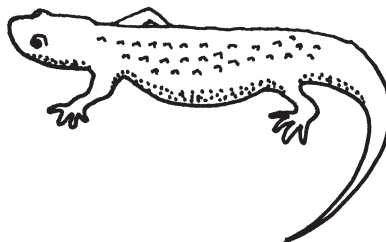
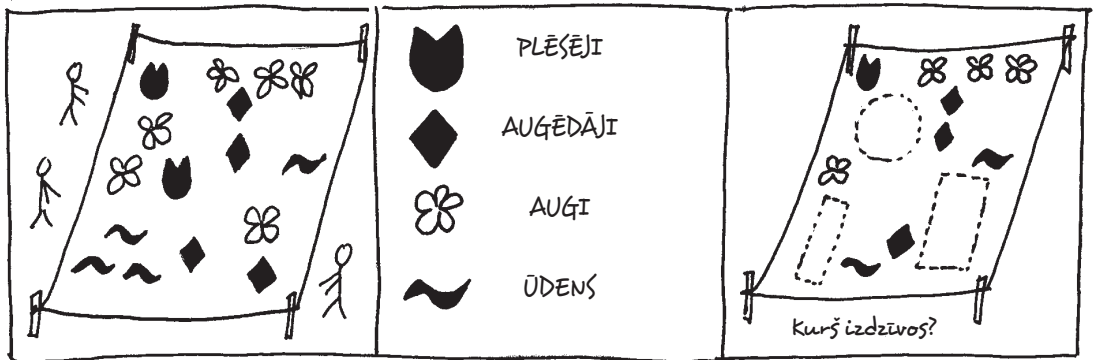


- Katra grupa ziņo par to, kas noticis viņiem iedalītajā teritorijā.

Materiāli: mērlente, sprunguļi vai iesmiņi, ko iedzīt apgabala stūros, veļas aukla vai cita aukla, ar ko iežogot teritoriju (ja laukums uz asfalta, var izmantot krītu). Iesmiņi un aukla, ar ko marķēt eksploatējamās zemes gabalus.

Noslēguma darbi

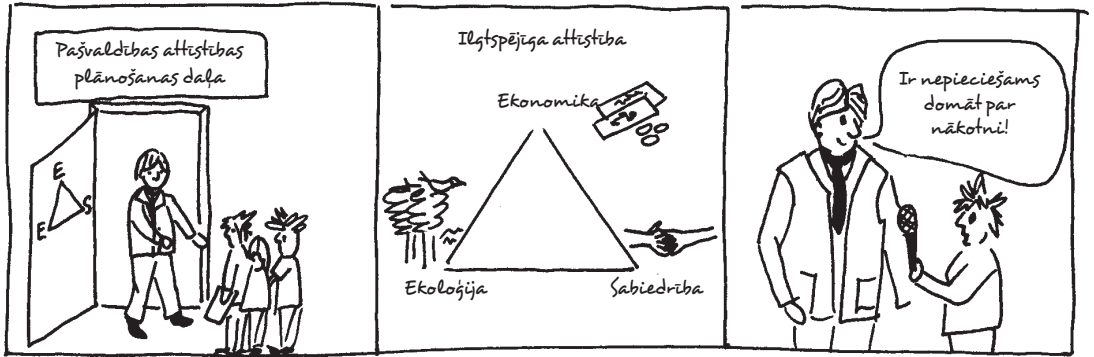
- Diskusija. Kuri dzīvnieki izdzīvos un kuri izmirs, kad nepietiks pārtikas (katrs skolēns var būt sava dzīvnieka advokāts). Kuras grupas ekspluatējamā teritorija ir svarīgāka par citām? Ja diskusija notiek telpās, grupu plānotās teritorijas var demonstrēt ar kodoskopa palīdzību, kas ļaus skolēniem precīzāk atcerēties dabā marķēto apgabalu.
- Atkārtojiet šo vingrinājumu, bet vispirms ļaujiet grupām veikt sava zemes gabala un dzīvnieku valsts inventarizāciju.



Papildinājumi

Šo vingrinājumu var papildināt daudzos un dažādos veidos atkarībā no skolotāja un skolēnu vēlmēm. Piemēram:

- Izspēlējiet lomu spēli ar debatēm “par” un “pret” kādas teritorijas ekspluatāciju. Šis vingrinājums var būt kā ieskats politikā un demokrātiskajos procesos, kas norisinās vietējo pašvaldību līmenī.



Skaitļu izpratne

Beidzot 3. klasi, skolēns

prot veikt četras aritmētiskās darbības ar parastās daļas vai galīgas decimāldaļas formā dotiem racionāliem skaitļiem vienkopus, kāpināt tos kvadrātā vai kubā rakstos un ar kalkulatoru, aptuveni galvā novērtēt izteiksmes sagaidāmo rezultātu.



Skaitļu līnija

Šo uzdevumu var veikt mazās grupās vai visa klase. Vienojieties par divām vietām, kas nozīmēs attiecīgi skaitļus 0 un 1. Lai iezīmētu līniju starp šiem skaitļiem, uz zemes var nostiept auklu. Ja atrodaties skolas pagalmā, tad uz asfalta var ar krītu novilkēt līniju. Viss notiek apmēram šādi:

- Nostājies uz $\frac{1}{2}$.
- Jā, tagad stāvu uz $\frac{1}{2}$.
- Labi, tagad pieskaiti 0,25.
- Hmm, tad es pakāpjos vēl mazliet tālāk. $\frac{3}{4}$ jeb 0,75.
- Labi, tagad mana kāрта.

Dalībnieki mainās vietām, un visiem ir iespēja sevi pārbaudīt.

– Nostājies uz 0,9 un atņem 0,5. Cik daudz vēl jāpieskaita, lai iznākums būtu viena puse?

– Grūti... Labi, sanāk 0,1 jeb viena desmitdaļa.

Kā redzat, grūtības pakāpi iespējams variēt. Improvizācija uz vietas!

Ja piedalās visa klase, skolotājs var iepriekš sagatavot nelielas kartītes ar daļskaitļiem un decimāldaļskaitļiem, ko pēc tam izdala skolēniem. Ja līnija ir gara, visai klasei pietiks vietas starp 0 un 1. Katrā jaunā kārtā varat mainīt līnijas garumu, lai demonstrētu, ka tās garumam šajā gadījumā nav nozīmes, svarīgākais ir attiecība starp skaitļiem.



Reizrēķina mešana

Te būs vajadzīga smilšu kaste vai grantēts laukums, kur var rakstīt smiltīs. Taču to var darīt arī ar krītu uz skolas pagalma asfalta.

Šī ir sava veida bingo spēle, kur dalībnieki met akmeni uz mērķi smiltīs. Iegūtais skaitlis tad jāreizina ar vienu no starta skaitļiem. Atbildi iezīmē bingo tabulā ar krustiņu. Tas, kurš pirmais ieguvīs 4 krustiņus horizontāli vai vertikāli, iegūst BINGO.

Lai skolēni strādā pa pāriem. Iepriekš skolotājs sagatavo bingo tabulas. Visiem pāriem var būt tie paši bingo skaitļi, tikai dažādi izvietoti. Skolotājs var likt skolēniem pašiem sagatavot savas bingo tabulas. Izmantojiet A5 formāta lapas un sadaliet tās 16 rūtiņās. Tad skolēniem var ļaut pašiem izvēlēties, kā izvietot skaitļus.

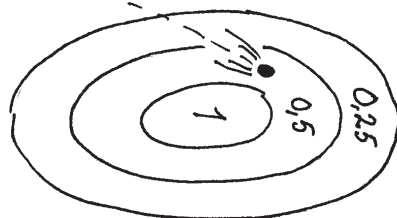
Smiltīs uzzīmējiet mērķu apli un aplu lokos ierakstiet skaitļus 1, 0,5 un 0,25. Blakus uzrakstiet starta skaitļus: 2, 5, 8, 12, 40, 100.

Spēles norise

Vienā piegājienā akmeni met viens pāris. Pieņemsim, ka akmens trāpa uz 0,5. Tad spēlētāji var izvēlēties kādu no starta skaitļiem un reizināt to ar 0,5. Atbildi atzīmē ar krustiņu Bingo tabulā. Tad turpina nākamais pāris.

Lai skolēnu grupa nebūtu pārāk liela, smiltīs var uzzīmēt vairākus mērķa apļus. Skolotājs, protams, var izvēlēties citus starta skaitļus un mērķa aplu skaitļus, lai uzdevums būtu skolēnu grupai atbilstošas grūtības pakāpes. Vēlams sākt ar vienkāršāku variantu, lai visi labi saprot, kā spēle darbojas.

Šī spēle attīsta izpratni par skaitļiem, reizināšanas prasmes ar decimāldaļskaitļiem un galvas rēķinus. Vislabāk tā izdodas ar taktisku pieeju un sadarbošanos.



BINGO			
2	10	0,5	5
2,5	1,25	8	4
100	50	25	12
6	3	40	20

Starta skaitļi: 2, 5, 8, 12, 40, 100



Rēķināšana ar aplēšanu un procenti

Beidzot 6. klasi, skolēns

prot aprēķināt procentus no skaitļa un skaitli, ja zināma tā procentu vērtība, izteikt divu skaitļu attiecību procentos.

Beidzot 9. klasi, skolēns

prot izmantot uzdevumu risināšanā trijstūru līdzības pazīmes un līdzīgu trijstūru īpašības, teorēmu par līdzīgu trijstūru lineāro elementu un laukumu attiecību,

formulēt jautājumus par nepieciešamajiem datiem, kas jāvāc un jāapkopo, apsverot, kādi secinājumi no tiem tiks izdarīti un kāda statistiskā analīze nepieciešama; savākt datus no dažādiem piemērotiem avotiem, ietverot eksperimentus, pētījumus un aptaujas; apstrādāt un attēlot datus sektora diagrammās un grafikos; piedalīties informācijas apmaiņā, veidot un analizēt informācijas apkopojumus ar matemātisku saturu un iegūt no tiem jaunu informāciju, individuāli un grupā izveidot darba prezentāciju, mērķtiecīgi pilnveidot savu matemātisko izpratību.



Izmēri koka augstumu

Lai skolēni darbojas grupās un kopīgi atrod iespējami vairāk veidu, kā izmērīt koka augstumu. Salīdziniet, kādi rezultāti tika iegūti, izmantojot dažādas metodes.

Mani skolēni atrada 5 dažādus veidus, kā ar acumēru izmērīt koku garumu. Neliela palīdzība bija vajadzīga, izmantojot beidzamās 2 metodes. Tālāk aprakstīsim, kādas metodes atklāja mani skolēni. Jūs kā skolotājs varat to izlasīt, taču labi, ja jūsu skolēniem būtu iespēja vispirms pašiem palauzīt galvu. Ja kāds atklāj vēl kādu metodi, esat laipni lūgti paziņot to arī mums.

1. metode

Nozāgē koku un izmēra garumu. Šis parasti ir pirmais priekšlikums, kā atrisināt šo problēmu, taču šis veids skolēniem nav atļauts. Ja mežā atrodāt vēja nogāztus kokus, tad gan varat izmantot iespēju un izmērīt to garumu.

2. metode

Uzrāpies galotnē ar auklu rokā un izmēri! Šī metode saistīta ar praktiskas dabas un drošības problēmām.

3. metode

Viens cilvēks stāv pie koka. Otrs pāriet apmēram 10 m no koka un tur pret sevi sprunguli, kas atbilst pie koka stāvošā cilvēka garumam. Cik cilvēka garumu līdzinās koka garumam?

**4. metode**

Nostājies apmēram 10 m no koka. Turi sev priekšā sprunguli, kas atbilst koka garumam. Izliecies, ka nocērt koku, un ar soļiem izmēri attālumu no koka līdz vietai, kur "nokrīt" tā galotne.

**5. metode**

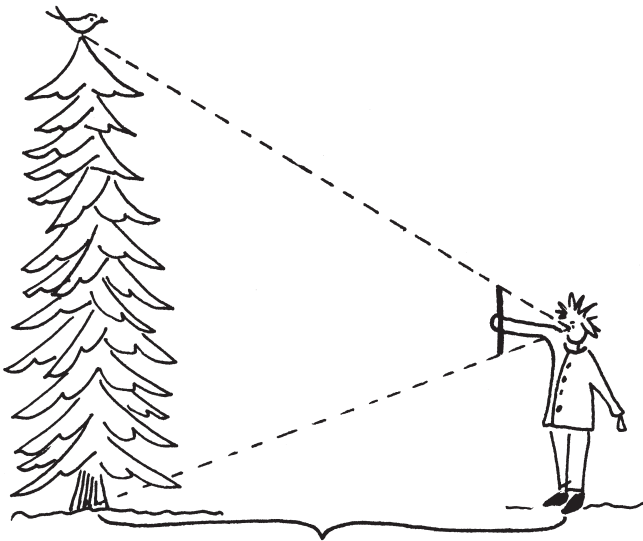
Kāds bērns stāvēja un skatījās pats uz savu ēnu. Tad teica: "Ja es te stāvēšu tik ilgi, kamēr mana ēna būs tikpat gara kā es, tad tai laikā arī koka ēna būs tikpat gara kā pats koks." Vecāko klašu skolēni noteikti tiks galā ar problēmu, ka viņu ēna ir, teiksim, 240 cm, kamēr pašu garums – 160 cm. Cik garš tad ir koks, ja tā ēna ir 15 m?

6. metode

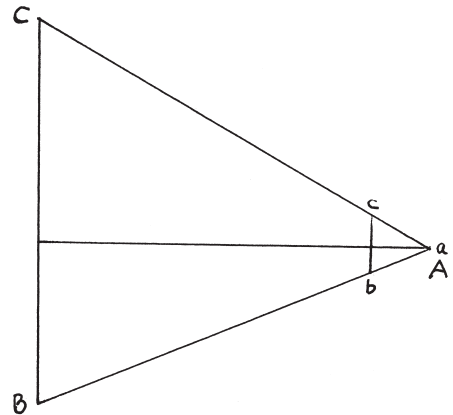
Paceliet no zemes sprunguli vai zaru un nolauziet to, lai tas būtu tieši tikpat garš, cik jūsu taisni izstiepta roka, no pleca līdz plaukstai. Tad turiet sprunguli stateniski, kā parādīts zīmējumā, ar taisnu roku. Tad paejieties uz priekšu vai atpakaļ, līdz sprungulis nosedz mērāmo koku no apakšas līdz augšai. Izmēriet ar soļiem attālumu no savas atrašanās vietas līdz kokam.

Paskaidrojiet skolēniem, pastāstot par līdzīgiem trijstūriem. Vēlams arī uzzīmēt shēmu. Trijstūri abc (acs, sprunguļa apakšējais un augšējais gals) un ABC (acs vieta, kad koks "atbilst" nolauztajam sprungulim, koka sakne un galotne) ir līdzīgi trijstūri.

Tā kā nolauztais sprungulis ir tikpat garš kā attālums no acs līdz sprungulim, tad koks ir tikpat garš kā attālums no acs līdz kokam.



Koka augstums soļos



Kad cilvēks pārvietojas, lai nostātos tā, ka sprungulis "atbilst" kokam, tad viņš meklē punktu A , t. i., vietu, no kuras attālums līdz kokam ir tikpat liels kā koka augstums.

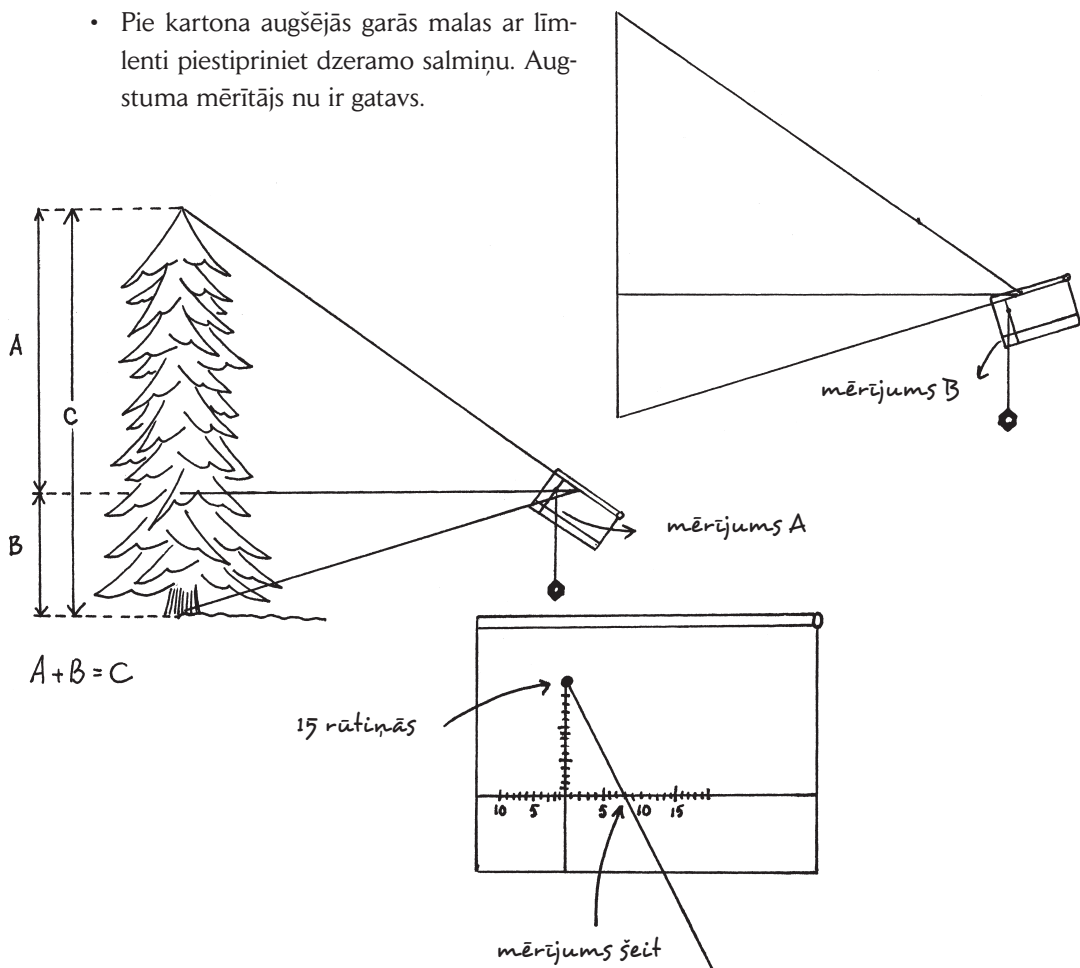
7. metode

Materiāli: kartons, rūtiņu papīrs, lineāls, pildspalva, līmlente, spraudīte, dzēriena salmiņš, aukla un atsvariņš.

Arī šī metode izmanto līdzīgus trijstūrus. Skolēniem jāizgatavo katram savs augstuma mērītājs, skat. attēlā. Lielajam trijstūrim pamats ir 15 m un augstums vienāds ar koka augstumu. Mazākais trijstūris atrodas augstuma mērītājā ar pamatni 15 rūtiņas un augstumu uz nolāsāmās skalas. Skolēniem šī metode būs grūtāk saprotama, jo trijstūri atrodas dažādās vietās. Lai pārbaudītu rezultātu, varat izmantot arī citas mērīšanas metodes.

Kā izgatavot pašam savu augstuma mērītāju

- Paņemiet rūtiņu papīru, kur rūtiņu lielums ir $\frac{1}{2}$ cm. Ar punktu atzīmējiet vietu, kur atradīsies spraudīte (apm. 12 rūtiņas no priekšējās malas un 6 rūtiņas no augšējās malas).
- Noskaitiet 15 rūtiņas uz leju no šā punkta un ar lineālu ievielciet horizontālu līniju.
- Sadaliet līniju iedaļās, atzīmējiet ar 0 vertikālo līniju tieši uz leju no punkta. Katra rūtiņa atbilst 1 m. Iedaļas atzīmējiet uz abām horizontālajām pusēm.
- Ar līmlenti pielīmējiet rūtiņu papīru pie kartona. Svarīgi, lai lapas augšējā mala būtu paralēla kartona augšējai malai.
- Paņemiet diegu, kas ir apm. 35–40 cm garš, izveidojiet cilpu vienā galā, ieveriet cilpā spraudīti un piespraudiet spraudīti tieši atzīmētajā punktā. Otrā diega galā piestipriniet atsvariņu (uzgrieznīti vai ko līdzīgu).
- Pie kartona augšējās garās malas ar līmlenti piestipriniet dzeramo salmiņu. Augstuma mērītājs nu ir gatavs.

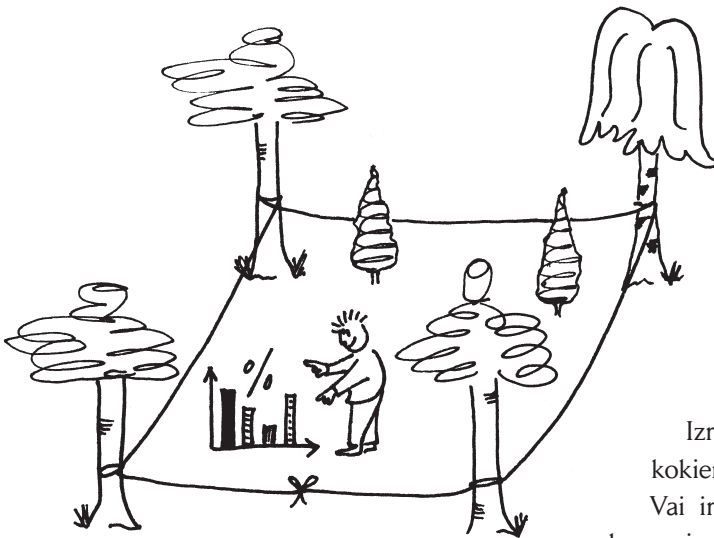


Mērīšana ar augstuma mērītāju

Nomēriet 15 m attālumu no koka (izmantojiet mērīšanu ar soļiem vai mērlenti) un nostājieties tur. Rokā paceliet augstuma mērītāju un skatieties caur salmiņu uz koka galotni. Nofiksējiet diegu pie kartona. Nolasiet mērījumu uz līnijas vietā, ko šķērso diegs (A). Šis mērījums ir koka augstums no acu augstuma līdz galotnei. Uzdevumu vieglāk veikt divatā, tādēļ var ļaut skolēniem strādāt pa pāriem. Lai pieskaitītu klāt koka apakšējo daļu, no saknes līdz acu augstumam, atkārtojiet to pašu procedūru, tikai caur salmiņu skatieties uz koka sakni (B). Saskaitiet abus mērījumu rezultātus. Tagad ir iegūts koka augstums (C). Salīdziniet to ar citu metožu rezultātiem.

Ar šo metožu palīdzību var noskaidrot, aptuveni cik augsts ir koks. Ja ir vēlēšanās pārbaudīt šīs metodes, var mērit kaut ko tādu, kā augstumu var precīzi pārbaudīt, piemēram, augstumu līdz skolas otrā vai trešā stāva logam. Tad skolēni šo augstumu var precīzi izmērīt, uzkāpjot augšā un pa logu nolaižot lejā auklu, kuras garumu pēc tam izmēra.

Procentu rēķini mežā



Mežā nomēriet un iezīmējiet kvadrāta formas laukumu, 20 x 20 m. Ja mežs ir skrajš, laukumu vērts palielināt uz 40 x 40 m.

Saskaitiet, cik daudz katras sugas koku ir iezīmētajā laukumā, un izveidojiet tabulu.

Izrēķiniet, cik % no visiem kokiem ir bērzi.

Vai ir kāda atšķirība, ja laukums ir nevis kvadrāta formas, bet kādas citas? Kā var pārbaudīt,

vai laukums patiešām ir īsts kvadrāts? Vai kvadrāta vietā var lietot, piemēram, arī taisnstūri vai riņķi?

Mācoties procentu rēķinus ar patiesu, reālu materiālu, kas nav precīzi noteikts, rodas situācijas, kur skolēniem pašiem jāpieņem svarīgi lēmumi. Tas vedina uz pārdomām, kas padziļina zināšanas. Piemēram, bērniem noteikti būs jāizvēlas, ko uzskatīt par koku, jāvienojas par koka definīciju. Mežā ir koki, kas ir no 1 līdz 20 gadus veci, kurus no tiem skaitīt un kurus ne? Pirms tikuši skaidri definēti noteikumi, nav nevienas pareizas vai nepareizas atbildes. Tāpēc jāļauj katrai grupai pašai definēt savus noteikumus un par tiem atskaitīties. Tādējādi atbilžu noklausīšanās top interesantāka, jo ļoti iespējams, ka skolēnu grupas rīkojušās atšķirīgi. Šādā situācijā ir saistoši uzklaut, kādi motīvi bija citu grupu lēmumu pamatā, kādēļ viņi problēmu risinājuši vienā vai otrā veidā. Jāatzīmē, ka nav īpašas nozīmes iezīmētā laukuma izmēram, galvenais, lai tas kalpotu kā meža "reprezentatīvs fragments". Ja tas ir par mazu, tas neatspoguļos veselumu.

Rokas un kājas pie zemes

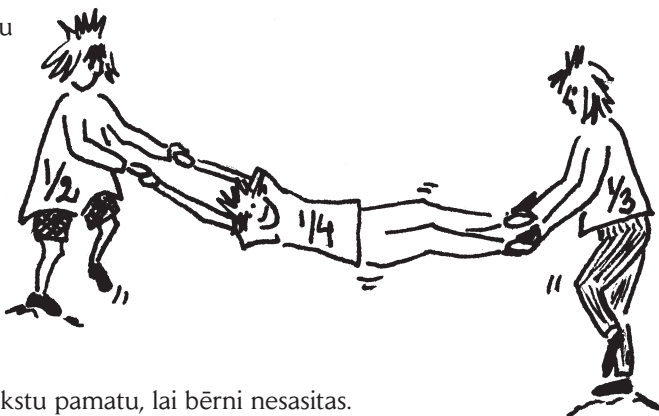
Šis ir iepriekš aprakstītā vingrinājuma (nodaļā "Rotaļas par matemātiskām darbībām") papildinātais variants. Skolēnus sadala grupās pa 3. Katrā grupā izvēlas 1., 2. un 3. cilvēku. Katras grupas pirmajam cilvēkam katra kāja, roka vai pirksti ir vērti $\frac{1}{2}$. Otrajam grupā – $\frac{1}{3}$, trešajam – $\frac{1}{4}$. Visas rēķināšanas darbības ir atļautas. Skolotājs parāda vai nosauc skaitļus, kas bērniem jāattēlo.

Piemēram: $\frac{1}{6}$

Risinājums: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + 0 = \frac{1}{6}$

Kā redzams zīmējumā, pirmais un otrais cilvēks katrs stāv uz vienas kājas un tur trešo cilvēku gaisā.

Ieteikums: sāciet ar vienkāršu uzdevumu, lai visi saprot spēles noteikumus. Skaidrības labad var izmantot līmlapiņas ar skaitļiem. Atbilstoši skolēnu spējām palieliniet grūtības pakāpi. Šis vingrinājums attīsta galvas rēķinu prasmi, sadarbošanās spējas un līdzsvaru. Un smieklu muskuļus! Vingrinājumu veiciet vietā ar mīkstu pamatu, lai bērni nesasitas.



Mēri, laukums un ģeometriskas sakarības

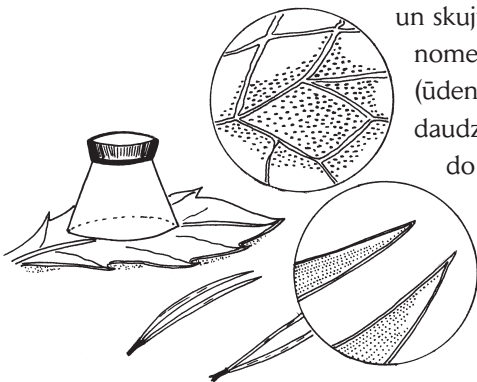
Beidzot 9. klasi, skolēns

prot noteikt dabā un tehnikā ķermeņus, kas saistīti ar šādiem jēdzieniem: taisna prizma, regulāra prizma, piramīda, regulāra piramīda, cilindrs, konuss, lode, kā arī uzzīmēt minēto ķermeņu attēlus, izmērīt minēto ķermeņu virsmas laukuma un tilpuma aprēķināšanai pietiekamos lielumus un aprēķināt virsmas laukumu un tilpumu, izvēlēties un lietot piemērotus paņēmienus, lai atrisinātu problēmas, izmantojot algebriskus un ģeometriskus modeļus.



Kuram kokam lielāks virsmas laukums – priedei vai bērzam?

Kokam nepieciešams liels virsmas laukums, lai varētu uzņemt saules gaismu un oglekļa dioksīdu fotosintēzes procesam. Lapu un skuju kokiem ir atšķirīgas stratēģijas. Lapu koki rudenī nomet lapas, lai ziemā nenokalstu no lielas iztvaikošanas (ūdens ir sasalis, tāpēc kokam ziemā ir grūti pietiekami daudz "izdzert"). Skuju koki atvārsnītēm priekšā izveido vaska korķīšus, lai nepieļautu izgarošanu, tādējādi skuju kokiem pavasarī nav jāveido jaunas skujas. Salīdziniet priedi ar apmēram tāda paša lieluma bērzu. Kuram kokam ir lielāks lapu/skuju virsmas laukums? Kā to var aprēķināt?



Cik daudz ūdens ir ezerā?

Apmēram cik liels un cik dziļš ir ezers? Cik litru ūdens tajā ietilpst?

Cik litru ūdens strautā aizplūst vienā sekundē?

Ļaujiet skolēniem vispirms nelielās grupās apspriest, kā atrisināt šo uzdevumu. Uzsveriet, ka runa ir par aptuvenu lielumu. Lai iegūtu precīzu mērījumu, jāņem vērā ļoti daudz dažādu faktoru. Piemēram, ūdens ne visās vietās plūst vienādā ātrumā. To skolēni var paši pārbaudīt, iemetot čiekuru vai bērza tāsi strautiņā tuvu krastam un pašā vidū. Vai varēja pamanīt atšķirību? Ja strautiņam ir līkums, vai tecēšanas ātrums atšķirsies līkuma iekšpusē un ārpusē?

Ierosinājums risinājumam:

Nomēriet 10 m garu taisnu strauta gabalu. Izmēriet strautiņa platumu ar sprunguļa un mērlentes palīdzību. Izmēriet strauta dziļumu decimetros. Izmēriet to vairākās vietās un izrēķiniet vidējo dziļumu. Tagad jums ir zināms garums, platums un dziļums. Kāds ir tilpums?

Ļaujiet kaut kam pamanāmam (čiekuram, zariņam vai bērza tāsij) peldēt pa šo 100 dm garo gabalu. Uzņemiet laiku, izrēķiniet to sekundēs. Atkārtojiet vairākas reizes un izrēķiniet vidējo ātrumu. Grupai, kas visātrāk veikusi šo uzdevumu, lieciet to atkārtot, izmantojot apelsīnu bērza tāss vietā. Vai bija kāda atšķirība? Kāpēc?



Tagad jums zināms, cik ilgs laiks vajadzīgs, lai aprēķinātais ūdens tilpums aizplūstu garām noteiktam punktam strauta tecējumā. Mēs gribam zināt, cik daudz ūdens aizplūst garām noteiktam punktam vienā sekundē. Ņemiet tilpumu dm^3 (litros) un izdaliet ar sekunžu skaitu – tad iegūsiat atbildi.

Mūsu piemērā bija šādi:

$$100 \text{ dm} \times 20 \text{ dm} \times 6 \text{ dm} = 12\,000 \text{ dm}^3$$

Ja bērza tāsi vajadzēja 30 sekundes, lai šķērsotu iezīmēto strauta gabalu, tad sanāk:

$$12\,000 / 30 \text{ s} = 400 \text{ litru/s.}$$

Šajā vingrinājumā tiek noteikts aptuvenais aplēstais lielums, apmēram cik liels tilpums un apmēram cik daudz ūdens.

Problēmu risināšana pie ūdeņiem

Jums ir divi trauki, kuros vienā satilpst 4 deciltri un otrā – 9 deciltri. Cik daudz dažādu tilpumu varat izmērīt, izmantojot šos divus traukus? Ļaujiet skolēniem liet un izmēģināt. Sastādiet protokolu, cik daudz dažādu tilpumu jums sanāca?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 dl?

Materiāli: vieta pie ūdens, 2 trauki ar tilpumu 4 dl un 9 dl. Viens no variantiem ir paņemt PET pudeles un sadalīt divās daļās tā, lai vienā ietilptu 4 dl un otrā – 9 dl.



Atrast Pī (π) skaitli

Klasi sadala pietiekami lielās grupās. Katrai grupai ir uzdevums atrast un izpētīt kādu apļa formas parādību vai lietu skolas tuvumā. Tā varētu būt puķu dobe, strūklaka, akmeņu izkārtojums ap skolas karoga kātu utt. Ja tuvumā nav piemērotu apļa formu, lieciet, lai skolēni paši tādas izveido, izmantojot auklu kā rādiusu, vienu skolēnu kā viduspunktu un vēl vienu, kas velk apli un marķē to piemērotā veidā (krīts uz asfalta vai ar pēdu ievilkta svītra smiltīs). Ja atrodaties vietā, kur ir koki, varat izpētīt pāris koku – vēlams, lai tie būtu ievērojami atšķirīgi pēc resnuma.

Jāizpēta ir apkārtmērs un diametrs. Svarīgi protokolā reģistrēt datus, lai nesajauktu dažādu objektu diametrus un apkārtmērus.

Drīkst mērīt ar vienālgā kādu vienību. Lieliski der metri, olektis, pēdas utt.

Pēc tam apkopojiet rezultātus tabulā uz tāfeles:

	Apkārtmērs	Diametrs	A/D (π)
Strūklaka			
Dobe			
Rotaļu laukums			
Bērzs			
Apse			

Pēdējā stabiņā skolēniem pašiem jāizrēķina, cik būs apkārtmērs dalīts ar diametru. Ja visi ir pareizi rēķinājuši, tad pēdējā kolonnā būs apmēram vienāds lielums. Jūs esat atraduši skaitli Pī!

Nosviniet Starptautisko Pī dienu 3.14., tas ir, 14. martu – ar picas ēšanu, apļu meklēšanu un Pī skaitļa medīšanu. Daudz jautru ideju var atrast internetā. Pī ir grieķu alfabēta burts, ko raksta šādi: π .



Ar datorprogrammas palīdzību cilvēki ir izrēķinājuši skaitli π ar 6,4 miljardu ciparu precizitāti.

Pirmie 50 no šiem cipariem izskatās šādi:

$\pi \approx 3,14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\ 83279\ 50288$
41971 69399 37510

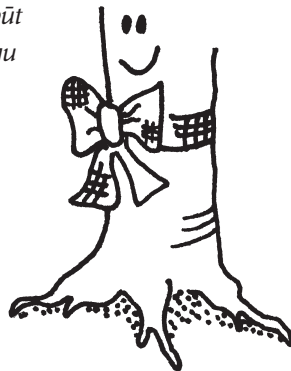
Mērām koka resnumu

Iedomājieties, ka vēlaties izmērīt, cik resni ir dažādu sugu koki. Jūsu rīcībā ir šādi palīgrīki: gara aukla, mērlente un krāsainā pildspalva.

Uzdevums:

Izveidojiet uz auklas marķējumus tā, lai uzreiz varētu nolasīt koka šķērsriezuma biezumu (diametru), kaut arī aukla tiek likta ap koku. Pārbaudiet savu īpašo mērāmo auklu uz dažādiem kokiem. Salīdziniet ar klasesbiedru mērījumiem. Kā var pārlicināties, ka tieši tava mērāmā aukla mēra pareizi? Diskutējiet ar klases biedriem.

Uzdevumu vieglāk veikt, ja mežā ir koku celmi. Ja atrodaties skolas pagalmā vai tuvumā un tur nav celmu, nāksies izmantot iztēli. It kā "nejausi" skolotājs var būt paņēmis līdzīgu dažas burciņas vai ko tamlīdzīgu un saliek tās uz zemes, nepaskaidrojot – kāpēc. Kad ir atrasts skaitlis π , skolēni var nākamajā reizē jau iepriekš klasē izveidot paši savu mērāmo auklu, ņemot palīgā kalkulatoru un lineālu.



Aprēķināsim baļķa tilpumu

Sameklējiet baļķu kaudzi vai kritušu koku mežā. Izmēriet baļķa diametru divās vietās un tad izrēķiniet vidējo aritmētisko. Rādiuss ir vienāds ar pusi no diametra, bet riņķa laukums ir πr^2 . Izrēķiniet tilpumu, izmantojot cilindra tilpuma formulu:

$$\pi \times r^2 \times h \quad (r = \text{rādiuss, } h = \text{augstums})$$

Aprēķināsim augoša koka tilpumu

Augoša koka tilpumu var aptuveni noteikt pēc šādas formulas: π reizināts ar rādiusu (krūšu augstumā) otrajā pakāpē, reizināts ar pusi no augstuma. Puse no augstuma tiek ņemta tādēļ, ka koks uz galotnes pusi kļūst tievāks.

$$\pi \times r^2 \times h/2$$

Kā noteikt koka augstumu, skat. nodaļā par "Rēķināšana ar aplēšanu un procenti".

Fakti par mežu Latvijā*

Latvijā mežs aizņem vairāk nekā pusi valsts teritorijas.

Kopš pagājušā gadsimta sākuma meža platības Latvijā ir divkārtšojušās.

Latvija ir ceturtā mežainākā valsts Eiropā.

Uz vienu iedzīvotāju Latvijā aug 1,4 ha meža.

Gadā Latvijā izaug gandrīz divreiz vairāk koksnes, nekā tiek nozāģēts.

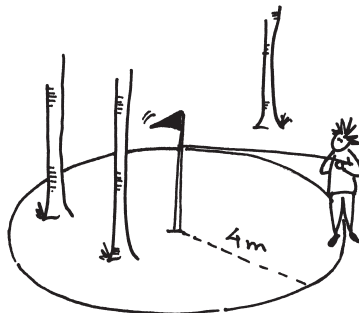
Puse no Latvijas mežiem pieder valstij, un tos apsaimnieko AS "Latvijas valsts meži", otra puse ir privātpašnieku meži.

Valsts meži un daudzi privātie meži Latvijā tiek apsaimniekoti saskaņā ar atbildīgas mežsaimniecības sertifikātu – FSC.

(* Vairāk lasiet pielikumā Nr. 2. Noderīgi dati meža izziņai Latvijā.)

Cik daudz kubikmetru koksnes atrodas vienā hektārā meža?

Tagad, kad skolēni māc izrēķināt viena koka tilpumu, viņi var aprēķināt arī, cik kubikmetru koksnes mežā ir uz vienu hektāru. Viens hektārs ir 100×100 metri. Ar 4 m garas auklas palīdzību var izveidot riņķi, kura rādiuss ir 4 m. Riņķa laukums tad ir apmēram 50 m^2 . Iezīmējiet riņķa centru un nostipriniet auklu. Iezīmējiet riņķi un izskaitiet, cik daudz tur ir koku, kas līdzinās tiem, kuru tilpumu iepriekš aprēķinājāt. Cik daudz šāda lieluma riņķu saiet vienā hektārā? Sareiziniet! Ja jums ir zināma koksnes cena, varat izrēķināt arī jūsu mežā esošās koksnes vērtību. Šādi savus aprēķinus veic mežu īpašnieki.



Cik daudz ogļskābās gāzes tu vari noglabāt koksnes "noliktavā"?

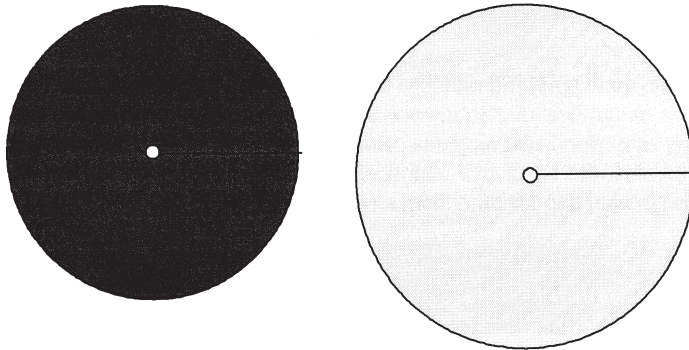
Šis ir vienkāršs pētījums, kas skolēniem palīdz atklāt meža ietekmi uz klimata pārmaiņām. Zinot, cik daudz kubikmetru koksnes atrodas vienā ha meža, skolēni var aprēķināt, cik daudz šajā ha ir "noglabāts" ogļskābās gāzes un cik daudz skābekļa tas izdala. Viens m^3 koksnes izaugot saražo 727 kg skābekļa un piesaista 1000 kg oglekļa dioksīda. Tāpēc arī mežus sauc par planētas "zaļajām plaušām", bet koksni – par "oglekļa noliktavu". Padomājiet, kāds mežs vairāk piesaista oglekli un izdala skābekli – labi kopts un strauji augošs vai jau pieaudzis, kura koksnes krāja vairs nepalielinās? Koksni izmantojot dažādu produktu ražošanā, tajos visā to ekspluatācijas laikā saglabājas koksne saistītais ogleklis. Cik daudz oglekļa ir "noglabāts" koka mēbelēs (solos, grīdās, logos u. tml.) skolas klasē, visā skolā? Ko izmantot ir videi draudzīgāk – koku vai plastmasu? Ņemiet arī vērā, ka koksnes produktu izmantošana veicina jaunu mežu stādīšanu un atjaunošanu.



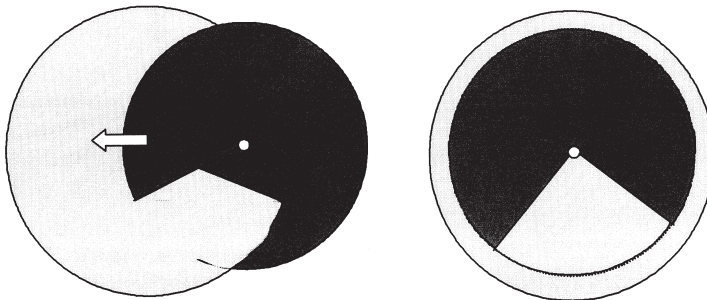
Leņķu mērītājs

Uz bieza papīra uzzīmējiet divus dažādu krāsu riņķus. Pirmo – ar rādiusu 5 cm, otro – ar rādiusu 6 cm. Izgrieziet. Centrā ar pildspalvas galu izduriet palielu caurumu. Iegrieziet šķēlumu no riņķu ārmas uz centru.

Ja riņķus ar leņķiem zīmē uz diaprojektora plastikāta, dažādos leņķus vēl vieglāk saskatīt, jo tas ir caurspīdīgs.



Savienojiet šķēluma vietās riņķus vienu otrā, līdz sastopas centri (skat. zīmējumā).



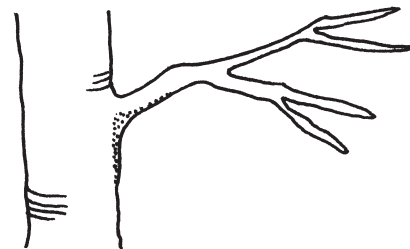
Ja tagad pakustina vienu no riņķiem, tad no mazā riņķa ir redzams atšķirīga lieluma fragments, kas veido dažāda lieluma leņķus. Ja riņķus ar leņķiem zīmē uz kodoskopā plēvēm, dažādos leņķus var vieglāk saskatīt, jo tas ir caurspīdīgs.

Lielākā riņķa ārma atzīmējiet dažus biežāk sastopamos leņķu lielumus. Kurus izvēlējaties? Vai varat tos atrast bez transportiera palīdzības?

Lai skolēni izmēģina savu leņķu mērītāju, izejot laukā un novērtējot dažādus leņķus, piemēram, starp zariem un koka stumbru. Lieciet, lai skolēni vispirms ar acumēru aplēs leņķu aptuveno lielumu un tad

pārbauda to ar sava leņķu mērītāja palīdzību. Vai uzminēja pareizi?

Rezultātus apkopojiet tabulā, katrai koku sugai sastādot atsevišķu tabulu. Vai ir kāda kopsakarība?

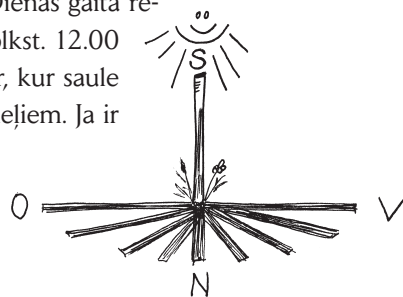


Mērīsim laiku!

Atrodiet mežā piemērotu vietu, kur pieejami daudzi krituši zari, ko izmantot būvēšanai. Sadaliet skolēnus grupās pa 3–5. Katras grupas uzdevums ir uzkonstruēt kaut ko, ar kā palīdzību var bez pulksteņa mērīt laiku. Lai atvieglotu uzdevumu, katra grupa saņem vienu 2 m garu auklu un papildu auklu būvēšanai. Skolēniem nepieciešami rokas pulksteņi, lai pārbaudītu savas konstrukcijas darbību. Pirms došanās dabā veikt šo uzdevumu klasē varētu apspriest, kā darbojas saules pulkstenis un pendelis, kas mēra sekundes. Ļaujiet, lai skolēni paši meklē risinājumu šim uzdevumam, taču vajadzības gadījumā dodiet uzvedinošu informāciju.

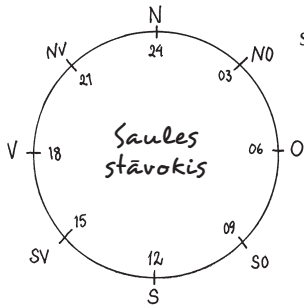
Saules pulkstenis

Saulainā un atklātā vietā iedzeniet zemē mieti. Dienas gaitā regulāri atzīmējiet, cik tālu sniedzas mieta ēna. Tā kā plkst. 12.00 saule ir visaugstāk, ēna tad ir visīsākā. Dienvidi ir tur, kur saule atrodas, kad ēna ir visīsākā, ēna norāda tieši uz ziemeļiem. Ja ir zināms, kur atrodas ziemeļi un dienvidi, var atzīmēt arī pārējās debess puses. Plkst. 12.00 saule atrodas dienvidos, plkst. 18.00 – rietumos, plkst. 24.00 – ziemeļos un plkst. 06.00 – austrumos. Rēķiniet ziemas laiku un tad pārļabojiet uz vasaras laiku.



Nedaudz cietāks rieksts skolēniem, kam nepieciešami papildu izaicinājumi

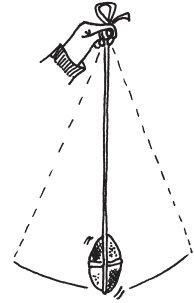
Aizraujoša un praktiski lietojama māka ir izmantot savu rokas pulksteni kā kompasu un kompasu kā pulksteni. Vērojiet, kur saule atrodas dažādos diennakts laikos. Ja mūsu pulkstenim būtu 24 stundu rādījumi, tas būtu viegli izdarāms. Tad varētu pulksteni pagriezt pret



sauli un dienvidi būtu pret 12.00. Taču mūsu pulksteņa ciparnīca, kurai ir 12 stundu atzīmes, jādala ar 2, lai būtu pareizi. Pavērsiet stundu rādītāju pret sauli, dienvidi tad ir tieši pusceļā starp stundu rādītāju un 12.00 atzīmi uz ciparnīcas (pirms 24.00 līdz 12.00 un pēc 12.00 līdz 24.00). Visu vēl mazliet sarežģī vasaras laiks. Un kā jārikojas, lai varētu izmantot kompasu kā pulksteni?

Pulksteņa pendelis

Auklas galā piestipriniet akmeni vai kaut ko citu smagu. Uzbūvējiet vienkāršu statīvu, visvienkāršāk starp diviem kokiem, lai pendelis varētu brīvi svārstīties. Cik garai jābūt auklai, lai jūs varētu mērīt sekundes? Vai ir no svara, cik daudz sver akmens? Pamēģiniet izveidot pendeli tik precīzi, cik vien iespējams.



Labirinti

Izgudrojot, uzbūvējot, izmēģinot un diskutējot par labirintiem, skolēni var attīstīt savu telpisko domāšanu.

Jau no seniem laikiem ļaudis ir būvējuši un staigājuši pa labirintiem. Ir atrasta sengrieķu monēta no 200. g. p. m. ē., uz kuras attēlots labirints. Tāda paša veida labirinti sastopami daudzās kultūrās visās pasaules malās, piemēram, Indijā, Ziemeļamerikā, Lielbritānijā, Francijā un Ziemeļvalstīs.

Daudz labirintu ir Zviedrijā. Tās jūras piekrastē atrodas daudzi senos laikos no akmeņiem veidoti labirinti, taču, tā kā tie visbiežāk būvēti uz neapdzīvotām salām dziļi salu arhipelāgā, daudziem par to nekas nav zināms. Tiek uzskatīts, ka agrākos laikos labirinti kalpojuši



maģiskos nolūkos. Pirms došanās jūrā zvejnieki izstaigāja labirintu ticībā, ka būs labs laiks un liels loms. Arī Zviedrijas iekšzemē sastopami diezgan daudzi labirinti. Tos var atrast dažādās senās pagānu laika kulta vietās. Kā ir Latvijā?

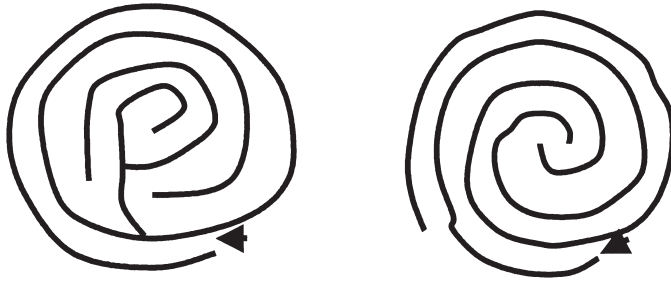
Citās valstīs, piemēram, Francijā, vairākās katedrālēs atrodami mozaīkas veidā izveidoti labirinti. Tos izmantoja lielākajos svētkos dažādās ceremonijās un procesijās. Daži no šiem labirintiem ir pagalam nodēvēti – tik daudzi cilvēki tos ir izstaigājuši. Tie, kas nespēja veikt svētceļojumu uz Jeruzālemi, varēja uz ceļiem izrāpot labirintu.

Labirinti sastopami arī pasakās, mītos un teikās. Visslavenākā laikam ir teiksma par Tēseju, kas tika ieslodzīts labirintā, kur dziļumā viņu gaidīja briesmonis Mīnotauris – pa pusei cilvēks, pa pusei vērsis. Taču Tēsejam izdevās nokļūt līdz Mīnotauram, to nogalināt un laimīgi izkļūt laukā no labirinta. Beidzamajā uzdevumā viņam palīdzēja Ariadnes sārtais pavediens.

Daudzi skolēni noteikti būs spēlējuši labirinta spēli, kur pa kokā izgrebtu labirintu jākustina lodīte. Šī spēle tiek ražota kopš 1947. gada, un tā ir pārdota visā pasaulē vairāk nekā 2 miljoniem cilvēku.

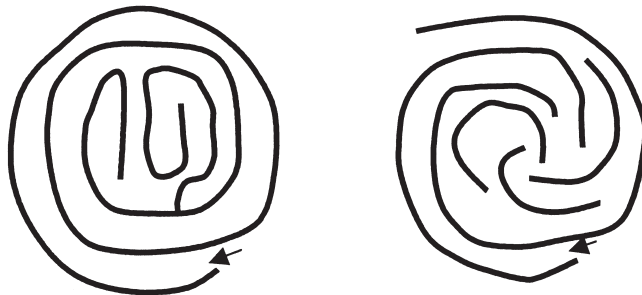


Labirinti var būt vairāku atšķirīgu veidu. Te būs daži piemēri



Pirmo labirintu dēvē par viena ceļa labirintu. Šādā labirintā var droši iet iekšā un zināt, ka, ja vien iesi taisni uz priekšu, noteikti tiksī ārā.

Otrais labirints ir cits viena ceļa labirinta paveids. To dēvē par islāndiešu labirintu, un tajā nav jāgriežas apkārt, lai izkļūtu ārā.



Trešais un ceturtais labirints ir daudzu ceļu labirintu piemēri. Trešajā labirintā sastopamies ar strupceļiem, bet ceturtajā ir iespējamās vairākas ceļa izvēles. Labirinti, kuros var maldīties, ir jaunāki nekā viena ceļa labirints, tie pirmoreiz parādījās, domājams, ap XV gadsimtu.

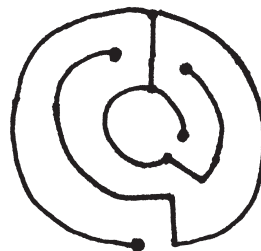
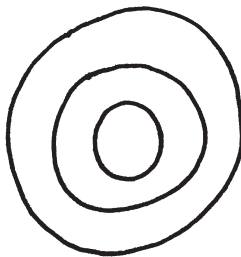
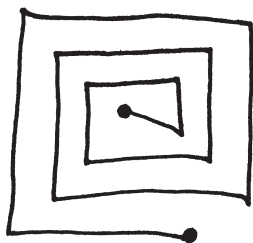
Uzdevums

Skolēniem, strādājot nelielās grupās, jāuzbūvē labirinti, kurus var izstaigāt. Tad jāizmēģina savs un citu grupu uzbūvētais variants. Tad skolotājs lūdz skolēniem pastāstīt par šo labirintu līdzīgajām un atšķirīgajām īpašībām.

Materiāli: sniegs, akmeņi, smiltis un sprunguļi būvēšanai vai krīts zīmēšanai uz asfalta.

Uzdevuma varianti

Dažiem bērniem šķitīs, ka vieglāk uzbūvēt labirintus ar taisnām malām un precīziem leņķiem. Citiem varbūt vieglāk būs vispirms uz-zīmēt koncentriskas figūras, piemēram, apļus, un tad tajos iezīmēt strupceļa sienas vai atveres.



Ģeometrija un kartes

Beidzot 6. klasi, skolēns

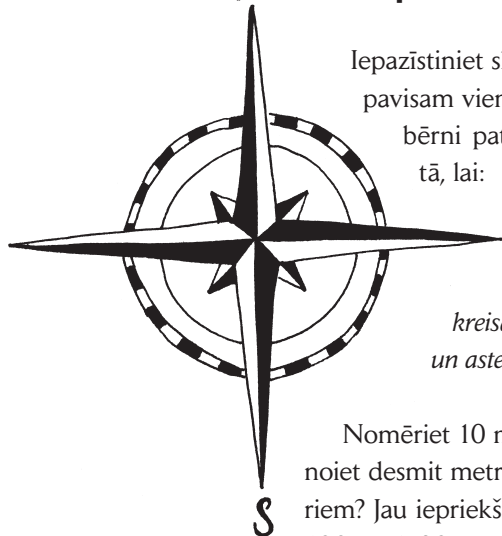
prot risināt praktiskus uzdevumus, kas saistīti ar sadzīves, dabaszinātņu, vides un veselības jautājumiem, apzinās to nozīmi ikdienas dzīvē, prot aprēķināt attālumu kartē pēc dotā mēroga, apkopot matemātisko informāciju un saskatīt likumsakarības tajā.

Beidzot 9. klasi, skolēns

prot aprēķināt apkārtmēru un laukumu tādām figūrām, kas sastāv no planimetrijas kursā aplūkotajām figūrām, izmantojot arī vienienu figūru īpašības, pāriet no vienas mērvienības citā, risinot praktiskus uzdevumus, uzrakstīt matemātisku izteiksmi pēc tās vārdiska apraksta.



N Kompas



Iepazīstiniet skolēnus ar kompasu. Sākumā vēlams izmantot pavisam vienkāršu kompasu, bez kustīgām detaļām, lai visi bērni patiesi saprastu. Ar kompasu rokā var nostāties tā, lai:

*Deguns pret ziemeļiem
labā roka uz austrumiem*

*kreisā – uz rietumiem
un aste pret dienvidiem*

Nomēriet 10 metrus, lai skolēni izmēra, cik daudz soļiem var noiet desmit metrus. Cik daudz soļu būs uz 100, 50 un 30 metriem? Jau iepriekš sagatavojiet kartītes ar uzrakstiem Z 50 m, D 100 m, A 20 m, R 70 m, DR 30 m utt. Atzīmējiet starta vietu.

Lai skolēni darbojas pa pāriem. Iedodiet viņiem kompasu, vienu kartīti un vienu zelta krāsā nokrāsotu akmeni. Tagad skolēniem jānovieto akmens, teiksim, 50 m uz ziemeļiem. Pēc tam ļaujiet skolēniem mainīties ar kartītēm un mēģināt atrast citam cita noliktos

akmeņus. Lai būtu vieglāk atrast akmentiņus, sākumā var akmens vietu arī iezīmēt ar krusteniski saliktiem sprunguļiem. Ja skolēnu ir daudz, būtu labi izveidot vairāk nekā vienu starta vietu, lai visiem pietiktu vietas.

Ieteikums ir sākt ar ļoti vienkāršu uzdevumu. Jautājumu par karti un kompasu daudzi pieaugušie sev nes līdzī kā neveiksmi no skolas laikiem, sarežģītiem orientēšanās uzdevumiem, kurus tiem neizdevās atrisināt un kas atstāja viņos pārlicību, ka šī ir lieta, ko viņi nekad nevarēs apgūt. Ja bērni tiek iepazīstināti ar karti un kompasu pamazītēm un rotaļu veidā, viņiem tas ir saistošāk un vieglāk apgūstams tālāk.

Viens šā vingrinājuma variants ir tāds, ka skolotājs uzreiz novieto pareizajā vietā sagatavotās kartītes ar uzrakstītiem burtiem, piemēram, 40 m uz ziemeļiem, 20 m uz austrumiem, 30 m uz dienvidaustrumiem utt. Skolēniem tad jāiet un jāpaņem kartītes, kas veido vārdu.

Zīmēsim paši savas kartes

Zīmējiet kādas nelielas teritorijas kartes. Pārbaudiet karšu precizitāti, veidojot apslēptās mantas kartes cits citam. Ja klasesbiedri atrod apslēpto bagātību, tad karte ir pareiza. Papildu idejas skat. iepriekš.

Kā senie ēģiptieši

Senajiem ēģiptiešiem bija jāmaksā nodokļi atkarībā no tā, cik liela zemes teritorija bija to rīcībā. Tā kā katru gadu Nīlas upe pārplūda, platības mainījās, un tās bija par jaunu jāuzmēra. Lai atvieglotu šo darbu, viņi zemi sadalīja taisnstūros, kvadrātos un trijstūros, ko bija viegli izmērīt. Tad saskaitīja platības.

Lai skolēni rīkojas tāpat un novērtē, cik liels laukums ir skolas pagalmam, zemei gar strautiņu vai citai jums piemērotai vietai. Iemāciet bērniem mērīt garākus attālumus soļos. Izmantojot auklu un sprunguļus, sadaliet teritoriju rūtīs un trijstūros.

Pēc tam pārmēriet, izmantojot karti.

Materiāli: mērlente vai 1 m gara aukla.



Ģeometriskā problēmu risināšana

Iedomājieties, ka esat apvilkuši virvi apkārt visai pasaulei. Pagariniet virvi par vēl 10 m. Nostiepiet virvi tā, lai tā būtu viscaur virs zemes vienādā augstumā (neskaitot kalnus). Cik augstu virs zemes virsas virve atradīsies?

Lai skolēni strādā ar šo problēmu paši saviem spēkiem. Lai pastāsta, ko izdomājuši. Tad izmantojiet 1 m garas auklas. Novietojiet vienu auklu apļa veidā uz zemes. Tad novietojiet divas auklas lielāka apļa veidā ārpus pirmā apļa, tad trīs auklas utt. Vai ir kāda sakarība? Lai tad bērni saviem spēkiem turpina strādāt pie šā jautājuma.

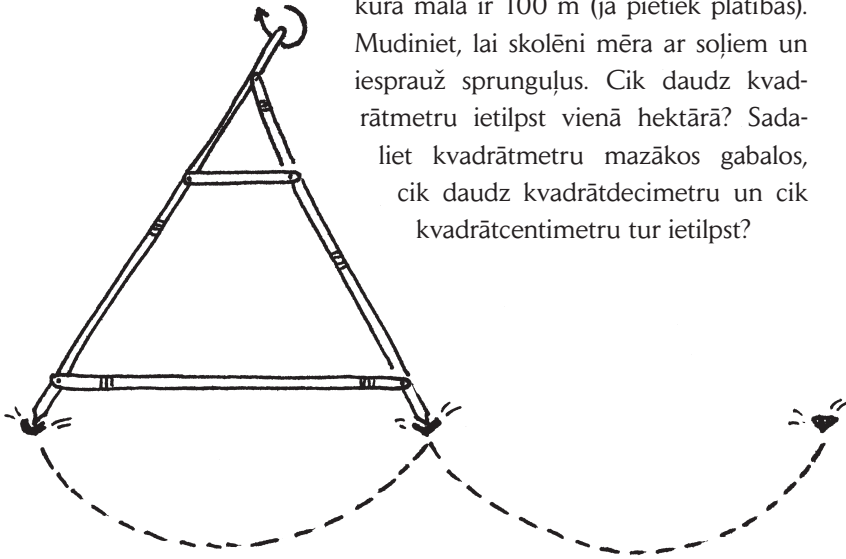
Materiāli: 21 aukla, katra 1 m gara, mērlente, līdzena virsma, uz kuras izkārto auklas.



Kvadrātmets un hektārs

Mācību grāmatā hektārs ir lielums, kuru grūti aptvert. Izejiet ārā lielā, klajā laukā, lieciet, lai skolēni izmēra vienu kvadrātmetru. Tad turpiniet un izmēriet kvadrātu, kura mala ir 10 m, un kvadrātu, kura mala ir 100 m (ja pietiek platības).

Mudiniet, lai skolēni mēra ar soļiem un iesprauž sprunguļus. Cik daudz kvadrātmetru ietilpst vienā hektārā? Sadaliet kvadrātmetru mazākos gabalos, cik daudz kvadrātdecimetru un cik kvadrātcentimetru tur ietilpst?



Instrument, kas lieti noder šajā vingrinājumā, ir metru mērītājs. Tas ir sens instruments, kas lietots attālumu mērīšanai. Paši no garākiem sprunguļiem uzbūvējiet lielu A burtu, kuram attālums starp "kājām" ir 1 m. Mērot attālumu, cilvēks iet uz priekšu un pārmaiņus virza uz priekšu A burta vienu un otru kāju. Agrāk ar šādu instrumentu mērīja asis, bet mūsu laikos praktiskāk ir izmantot metrus. Cik liela ir viena ass?



Slepenais attēls

Apgūstot matemātiku, skolēniem jāiemācās savstarpēji komunicēt matemātiski jēgpilnās un atbilstošās situācijās. Ar lielām klasēm to apgūt ir ļoti grūti. Tāpēc piedāvājam jums vingrinājumu "Slepenais attēls" un tā versijas. Jaunākiem bērniem domātus vingrinājumus jūs varat pārveidot vecāko klašu skolēnu līmenim. Tomēr sāciet ar vienkāršāko, lai visi saprot noteikumus.

1. versija (skat. nodaļu "Matemātikas valoda")



2. versija

Skolēni strādā pa pāriem. Katrs pāris salasa dabas priekšmetus, piemēram, 4 čiekurus un sprunguļus vai ko citu. Pāri abiem skolēniem jābūt vienādam salasīto lietu komplektam. Tad skolēni apsēžas ar muguru viens pret otru.

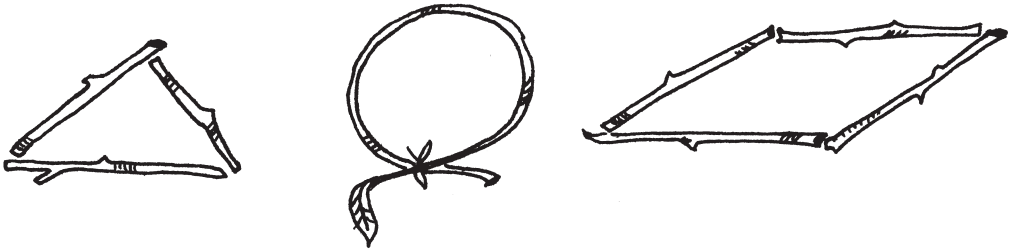
Kad visi pāri savākuši priekšmetus, skolotājs tiem skolēniem, kas pirmie veidos attēlu, izdala lapiņas ar "matemātikas vārdiem". Vārdi var būt, piemēram, šādi: *paralēli*, *ovāls*, *taisns leņķis*, *vienādsānu trijstūris*, *horizontāli*, *nepāra* u. c. vārdi, kas konkrētajai klasei pašlaik ir aktuāli mācību procesā. Jo vairāk vārdu bērni var izmantot sava attēla veidošanā, jo labāk. Kā vienu no priekšmetiem var izmantot 1 m garu auklu.

Ja jūsu audzēkņiem patīk sacensības, matemātikas vārdus var novērtēt ar noteiktu punktu skaitu atbilstoši grūtības pakāpei. Uzvar tas, kurš iegūst visvairāk punktu.

3. versija

Skolēni strādā pa pāriem. Katrs skolēns mežā sameklē 8 sprunguļus. Tiem jābūt tik smalkiem, lai tos varētu salauzt. Skolēni sasēžas pa pāriem ar muguru viens pret otru. Viens no pāra saņem kartīti ar kādu ģeometrisku formu. Viņa uzdevums ir pašam no saviem sprunguļiem izveidot šo formu, kā arī izstāstīt otram, kā to izveidot, neminot formas nosaukumu.

Otrais skolēns drīkst uzdot papildjautājumus, ja nepieciešams ko precizēt. Svarīgi ir, lai būtu komunikācija. Kad darbs padarīts, skolēni apskata viens otra figūras un salīdzina.



4. versija

Vingrinājumu veic angļu valodā.

Materiāli: ja ir kas paklājams, uz kā sēdēt, vingrinājumu var veikt mierīgākā gaisotnē, un visi var apsēties, pat ja zeme ir mitra. Kā vienu no priekšmetiem var izmantot 1 m garu auklu. Vingrinājuma 3. versijā nepieciešamas arī kartītes ar ģeometriskām figūrām.

Šie vingrinājumi piemēroti dienām, kad laukā ir saulains un mierīgs laiks un ir patīkami ārā darboties. Izraugieties piemērotu vietu mežā, kur bagātīgi pieejami čiekuri un sprunguļi.

Statistika un varbūtība

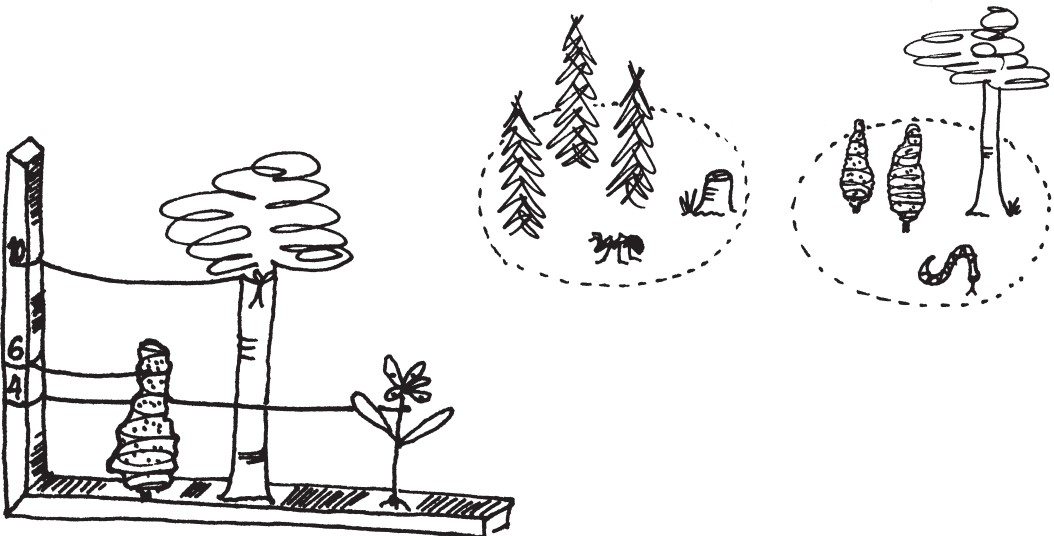
Beidzot 9. klasi, skolēns

prot sazināties matemātiski, lietojot dažādu veidu diagrammas un ar tām saistīto paskaidrojošo tekstu, izskaidrojot to matemātiskā pasniegšanas veida izvēli, veidot un analizēt informācijas apkopojumus ar matemātisku saturu un iegūt no tiem jaunu informāciju, izskaidrot varbūtības jēdzienu un aprēķināt notikuma varbūtību galīga vienādi iespējamu iznākumu skaita gadījumā.



Inventarizācija

Uzdevums – ar acumēru novērtēt kādā teritorijā esošo koku, augu vai dažādu kukaiņu skaitu. Rezultātus nodemonstrēt tabulas veidā. Dažādiem skolēniem dodiet uzdevumu inventarizēt atšķirīga lieluma teritorijās esošo koku, augu vai kukaiņu skaitu. Kādas atšķirības? Kāpēc? Ļaujiet skolēniem noformulēt pašiem savas hipotēzes un tās pārbaudīt, veicot jaunu inventarizācijas mēģinājumu. Tad veidojiet jaunas tabulas. Vai hipotēzes pierādījās?



Statistisks skatījums uz mani pašu

Sākumā skolotājs ar skolēniem vienojas, ko par katru klātesošo nepieciešams uzzināt un ko kurš priekšmets nozīmēs.

Piemēram:

1 akmens = zēns

1 koka mizas gabals = meitene

1 sprungulis = brālis/māsa

2 sprunguļi = 2 brāļi/māsas utt.

1 stiebrs = sporto vismaz 1 x nedēļā

2 stiebri = sporto vismaz 2 x nedēļā utt.

1 čiekurs = 1 mājdzīvnieks

2 čiekuri = 2 mājdzīvnieki utt.

Tad katrs veido attēlu par sevi pašu. Kad visi pabeiguši darbiņu, tad kopīgi apskata visus šifrētos attēlus un skolēni pa vienam tulko un skaidro kāda cita skolēna veidoto attēlu.

Piemēram:

“Šis ir zēns, kuram ir 2 brāļi vai māsas. Viņš sporto 3 x nedēļā, un viņam nav neviena mājdzīvnieka.”

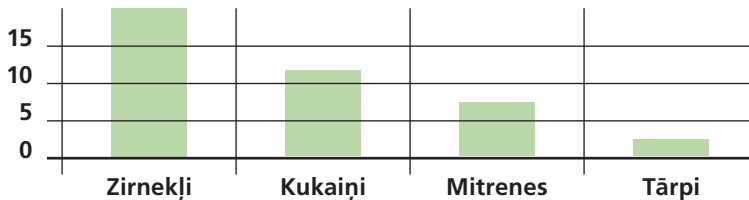
Materiāli: čiekuri, akmeņi, sprunguļi, koku lapas, stiebri, koka mizas gabali utt.



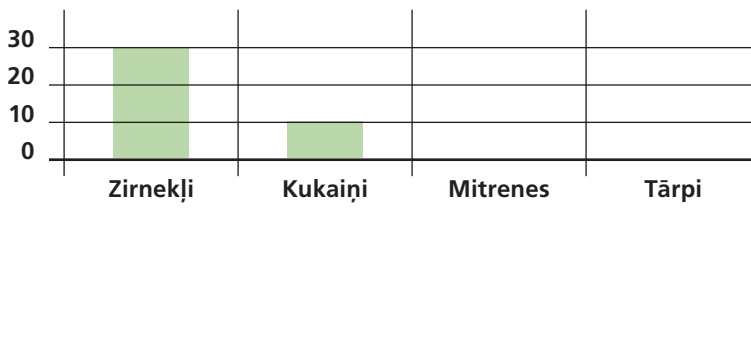
Kukaiņu diagrammas

Savāciet kukaiņus un citus sīkus dzīvnieciņus dažādās burciņās, atkarībā no savākšanas veida. Izmantojot programmu *Excel*, var ērti izveidot dažādas skaistas diagrammas. Tā var iegūt prasmes kritiski lasīt diagrammas. Aplūkojot abas šai piemērā parādītās diagrammas, var nodomāt, ka abos gadījumos savākts vienāds daudzums zirnekļu, jo stabīņš, kas apzīmē zirnekļu daudzumu, ir vienādi liels. Tad var izveidot atsevišķu diagrammu par zirnekļiem, kas savākti, izmantojot atšķirīgas kukaiņu ķeršanas metodes. Ar kuru metodi izdevies noķert vairāk zirnekļu? Uzdodiet skolēniem veidot pašiem savas diagrammas, izvēloties savu sistemātisku kukaiņu iedalījumu. Iespējams, daži skolēni izvēlēsies sistematizēt kukaiņus pēc to krāsas. Šādā veidā iespējams vākt vai sistematizēt arī citas dabā atrodamas lietas vai dzīvas būtnes.

Dzīvnieki, kas noķerti ar tauriņu ķeramo tīkliņu



Dzīvnieki, kas noķerti ar lietussargu

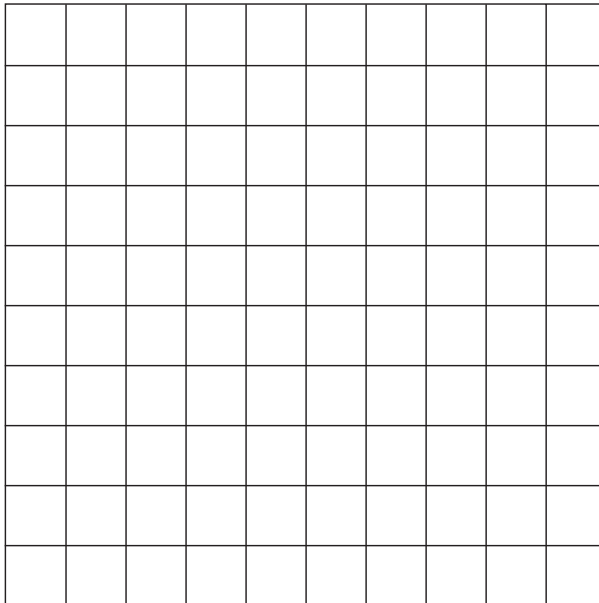


Pētījums par apšu stumbriem

Dažādu sugu kokiem ar ķērpjiem apaugusī stumbra daļa ir atšķirīga lieluma. Iespējams uzskaitīt, kādi ķērpji atrodami uz apšu stumbriem, un tad no iegūtajiem rezultātiem veidot diagrammu.

Uz papīra uzkopējiet rūtiņu tīklu ar 100 vienāda lieluma rūtīm. Skolēniem būs jāaizpilda rūtiņas, ar acumēru nosakot procentu skaitu. Izdaliet katram bērnam tik daudz šo lapu, cik būs uzdevumu. Pētījums par ķērpjiem visiem kokiem jāveic vienādā augstumā (krūšu augstumā). Vispirms ar skolēniem apspriediet uz apses koku stumbriem biežāk sastopamo ķērpju veidus, izmantojot labu uzziņas literatūru.

Katrai skolēnu grupai uzdodiet izpētīt noteiktu skaitu apšu stumbru. Skolēniem jānosaka, aptuveni cik liela daļa no visa koka stumbra ir apaugusi ar ķērpjiem. Palūdziet skolēniem arī noteikt, cik liela stumbra daļa nav apaugusi ar ķērpjiem. Lūdziet, lai skolēni izmēra un piefiksē pētīto koku stumbru apkārtmērus. Kad skolēni savākuši prasīto informāciju, varat veidot dažāda veida diagrammas. Interesanti salīdzināt jaunas apses un vecas apses, kā arī kokus ar dažādiem apkārtmēriem.



Modeļi un sakarības

Beidzot 9. klasi, skolēns

prot analizēt dabas, tehnikas un sabiedrības procesus, vispirms sastādot to matemātiskos modeļus lineāras vai kvadrātfunkcijas formā, prot mērķtiecīgi pilnveidot algebrisku praktisku uzdevumu risināšanas prasmi, izvērtēt uzdevumu teksta saturu.



Turpini veidot rakstu

Lieciet dažādus pieaugoša izmēra rakstus (skat. zīmējumā) no čiekuriem vai akmeņiem un jautājiet:

a) Kāda izskatīsies 4. figūra? Cik daudz čiekuru vajadzēs, lai to izveidotu?

b) Cik daudz čiekuru vajadzēs, lai izveidotu 10. figūru? Mēģiniet atrast vienkāršu veidu, kā to aprēķināt.

c) Cik daudz čiekuru vajadzēs, lai izveidotu figūru n?



Izdomājiet līdzīgu problēmu

un atrisiniet to! Pēc tam lai to atrisina citi. Salīdziniet savus risinājumus.

Risinājuma piemēri:

a)



$$b) 4 \times (10 - 1) + 1 = 37$$

“Četri reiz figūras numurs mīnus viens un vēl plus viens vidū.”

$$c) 4 \times (n - 1) + 1 = 4n - 3$$

Uzmini manu likumu

Divi skolēni, likuma darba grupa, kopīgi vienojas par vienu slepeno likumu, piemēram, "skaits dubultā plus 1". Viņu rīcībā ir arī liela čiekuru kaudze.

Pārējie skolēni nostājas pa pāriem rindā, rokā turot brīvi izvēlētu skaitu čiekuru.

1. Pirmais pāris no rindas vispirms parāda visiem pārējiem, cik daudz čiekuru paņēmuši, un tad sniedz tos likuma darba grupai. Pēc tam nostājas rindas beigās.

2. Likuma darba grupa klusi apspriežas un tad noliek zemē vispirms iedoto čiekuru skaitu un tad blakus – "skaits dubultā plus 1", tā, lai visi redz.

3. Otrais pāris no rindas parāda visiem savu čiekuru skaitu un tad sniedz tos likuma darba grupai.

4. Likuma darba grupa klusi apspriežas un tad noliek zemē vispirms iedoto čiekuru skaitu un tad blakus – "skaits dubultā plus 1", tā, lai visi redz.

5. Utt.

6. Rindā stāvošie pāri klusi apspriežas savā starpā un mēģina izdibināt slepeno likumu.

7. Pāris, kas domā, ka ir atraduši slepeno likumu, paceļ roku. Ja likums atminēts, šis pāris kļūst par nākamā likuma darba grupu. Ja atminēts nepareizi, viņiem jāstājas pašās rindas beigās.

Funkciju "skaits dubultā plus 1" matemātikas valodā pieraksta šādi:
 $f(x) = 2x + 1$

Materiāli: Čiekuri vai akmeņi, lapas vai kas cits.

Ja bērniem liekas, ka pārāk ilgi jāgaida, var veidot vairākas likumu darba grupas un vairākas rindas. Var ierobežot paņemamo čiekuru skaitu līdz, piemēram, 10 katram pārim, un likuma darba grupa nedrīkst pārsniegt, teiksim, skaitli 50. Virziet spēles attīstību uz sarežģītākiem likumiem, piemēram:

$X + 1$ (manā likumā ir saskaitīšana)

$2X + 1$ (saskaitīšana un reizināšana)

$2X - \text{vai} + 1$ (saskaitīšana vai atņemšana un reizināšana)



Koordinātu sistēma un funkcijas

Šī vingrinājuma pamatdoma ir dot skolēniem iespēju vingrināties koordinātu sistēmas un funkciju grafiku lietošanā, izmantojot visu savu ķermeni.

Koordinātu sistēma

Sākumā nepieciešama koordinātu sistēma un piemērota skala ar pamatvienību metrs. To var izveidot dažādos veidos. Mēs esam neskartā sniegā ar pēdām ieminuši līnijas tā, lai iegūtu rūtiņu sistēmu ar 1 x 1 m lielām rūtīm. Ja ir pietiekami liels grantēts laukums, piemēram, futbola laukums, var ar pēdu ievilkt zemē līnijas. Ja pieejams zāliens, var izmantot krītu, ko lieto svītru vilkšanai futbola laukumos. Nav nepieciešams ievilkt pilnas līnijas, pietiek, ja iezīmē punktus. Mēs sākumā izvēlējamies darboties tikai ar pozitīvām x un y vērtībām. (Šo pašu vingrinājumu, protams, var veikt arī uz rūtiņu papīra, taču iemācīšanās efektivitāte nebūs tikpat augsta.)

Vispirms vingrinieties nosaukt punktu atrašanās vietas, labāk grupās vai sadalot klasi uz pusēm. Metiet divus dažādu krāsu metamos kauliņus, vēlams lielus! Vispirms vienojieties, kurš kauliņš būs x un kurš – y. Tikko metamie kauliņi apstājušies, jānostājas uz pareizā punkta. Var arī rīkot sacensības starp divām komandām, kas stāv pretī viena otrai divās rindās. Tādā gadījumā vispirms savā starpā sacenšas pirmais pāris, tad abi bērni nostājas attiecīgās rindas beigās utt.

Strādājot ar lielu skolēnu grupu, skolotājs var likt dažiem bērniem nostāties uz X koordinātu ass veseliem skaitļiem un tāpat uz Y ass

veseliem skaitļiem. Kad mesti

metamie kauliņi, tad

tiem, kas stāv uz

attiecīgā X un Y

ass punkta, jāpaceļ

roka, lai palīdzētu

tiem, kam jāatrod uz-

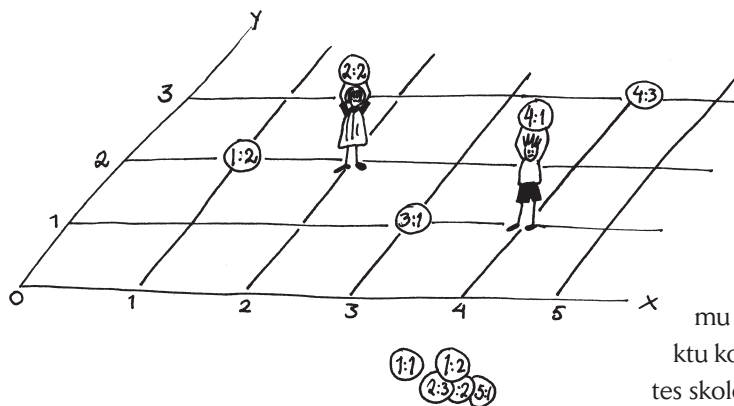
mestais punkts.

Iepriekš sagatavojiet zinā-

mu skaitu kartīšu ar visu pun-

ktu koordinātām (3;5) utt. Kartī-

tes skolotājs izdala skolēniem, un



tad katram jānostājas uz iedalītā punkta. Pēc tam bērni rindas kārtībā stāsta, uz kura punkta stāv. Papildus vingrināties var ar bumbas palīdzību. Bērni met bumbu cits citam un saka, uz kura punkta stāv un kuram punktam met bumbu. Piemēram, “no (2;5) uz (3;3)”.

Vienkāršu funkciju grafiki

Labs veids, kā uzsākt šo vingrinājumu, ir nostādīt vienādu skaitu bērnu uz X un Y ass.

Tad skolotājs skolēniem izdala kartītes ar dažu punktu koordinātām tā, lai šie punkti piederētu kādai funkcijai. Piemēram, (1;1), (2;2), (3;3) utt. Ir apsvērumi, kuru dēļ iepriekš skolēniem nevajadzētu izpaust, kas tā par funkciju, lai skolēni paši mēģina to atšifrēt.

Skolotājs liek “kartīšu skolēniem” nostāties katram uz sava punkta un nosaukt savas koordinātes. Tad skolotājs jautā, vai kāds saskata kādu sakarību, vai visiem šiem punktiem ir kaut kas kopīgs? Kur atradīsies nākamais punkts? Cerams, ka skolēni uzminēs vai piekritīs, ka viena kopīgā īpašība ir, ka visu kartīšu y vērtība ir vienāda ar x vērtību, tātad $y = x$, kas arī ir funkcijas formula.

Nākamajā posmā skolotājs liek “kartīšu skolēniem” pakāpties vienu soli uz priekšu Y ass virzienā. Tad turpiniet darboties tāpat kā iepriekš. Pamatdoma ir vizuāli parādīt, kā var iegūt jaunu funkciju (un jaunu grafiku), izmainot vienu koordinātu līniju. Tagad jaunās funkcijas formula ir $y = x + 1$. Pēc tam var ķerties pie citas funkcijas un izdalīt jaunas kartītes. Piemēram, (1;2), (2;4), (3;6) utt.

Vingrinājumu var papildināt. Skolotājs izdala kartītes ar punktiem, kas pieder vienai funkcijai, un liek, lai skolēni atrod vēl vienu punktu, atšifrējot pašu funkciju. Vēl uzdod skolēniem šādus jautājumus: cik punktu jāzina, lai varētu atklāt funkciju? Cik daudz punktu jāzina, lai noteiktu, kur vilkt līniju?

Var arī vienkārši turpināt, variējot funkcijas. Interesanti ir ļaut skolēnu grupām uzdot savstarpēji funkcijas, ko atminēt.

Skolēni var arī veidot ģeometriskas figūras. Skolotājs dod noteiktu skaitu punktu koordinātu. Skolēniem tad jāatmin, kas tā par figūru, kāds ir tās apkārtmērs un/vai laukums.

Vēl var uzdot atminēt vienādojumus.

Cietie rieksti



Klasi sadala grupās, apmēram pa pieciem bērniem katrā. Izvēlieties dažus no sekojošiem uzdevumiem tā, lai tie būtu piemēroti jūsu klasei, atrašanās vietai un attiecīgajam gadalaikam. Ļaujiet katrai grupai izvēlēties vienu uzdevumu. Kad uzdevums atrisināts, grupa stāsta skolotājam, kā to risinājuši un kāds ir rezultāts. Pēc tam grupa var izvēlēties nākamo uzdevumu. Nobeigumā salīdziniet dažādu grupu risinājumus.

No sprunguļiem un auklām izveidojiet ģeometrisku figūru

- A. No katras figūras daļas ir vienāds attālums līdz kādam noteiktam punktam.
- B. Leņķu summa ir 180 grādu.
Figūrai ir trīs stūri.
Viena mala ir 3 m.
Otra mala ir 4 m.
Starp 3 m un 4 m garajām malām ir taisns leņķis.
Cik gara būs garākā mala?
- C. Viens leņķis ir 45 grādi.
Leņķu summa ir 360 grādu.
Divas malas ir divreiz garākas par pārējām.
Viena mala ir 1 m gara.
Cik daudz figūru, kas atbilst šim aprakstam, varat izveidot?
- D. Vai varat, izmantojot auklu, kociņu un vēl kaut ko dabā atrodamu, izveidot "perfektu" spirāli?
- E. Izmantojot auklu, mēģiniet sasiet kopā trīs tuvu augošus kokus tā, lai veidotos trijstūris, kas iespējami vairāk līdzinās vienādmalu trijstūrim.

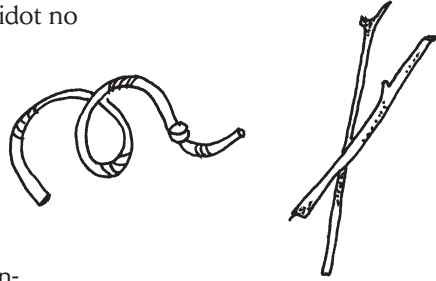
F. Izmantojot auklu, mēģiniet sasiet kopā trīs tuvu augošus kokus tā, lai veidotos trijstūris, kas iespējami vairāk līdzinās taisnleņķa trijstūrim.

G. Atrodiet 6 vienāda garuma sprunguļus. Nolauciet vai nozāgējiet dažus, ja nepieciešams.

Cik daudz dažādu trijstūru varat izveidot no

5 sprunguļiem vai no visiem 6?

Vai varat no saviem 6 sprunguļiem izveidot četrus trijstūrus, kuru mala ir tikpat gara cik viens sprungulis?



Materiāli: auklas un mežā atrodami sprunguļi.

Matemātiskais kiš-miš

Līdzīgi kā iepriekšējie uzdevumi, arī šie ir piemēroti risināšanai grupās pa pieciem skolēniem.

H. Izveidojiet kvadrātu no 4 sprunguļiem. Ja paņemat vēl 4 sprunguļus, cik daudzās daļās varat sadalīt šo kvadrātu? Cik bija lielākais skaits un cik – mazākais? Kā jārikojas, lai sadalītu kvadrātu iespējami vairāk daļās?

I. Uzkarīet augstu gaisā kādu priekšmetu tik tuvu, cik vien iespējams, četriem metriem.

J. No sprunguļiem un auklām uzbūvējiet regulāru četrskaldni – kubu. Vidū ar auklu palīdzību iekariet čiekuru tā, lai tas atrastos vienādā attālumā no visiem stūriem.

K. Atrodiet trīs kokus, kuri aug vistuvāk cits citam un starp kuriem ir vismazākais vidējais attālums.

Materiāli: auklas, sprunguļi no meža.

L. Atrodiet trīs akmeņus, kuriem ir vienāda masa, cenšoties būt maksimāli precīzi.



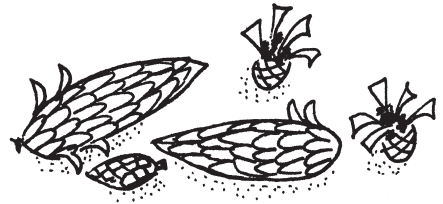
M. Atrodiet vienu koka gabalu un vienu akmeni, kuriem ir vienāda masa (kas sver vienādi).

N. Atrodiet akmeņus, kuru tilpums ir 2, 4, 6 un 8 dl, mēģinot būt maksimāli precīzi.

Materiāli: vieta pie ūdenskrātuves, trauki un mērtrauki (veikalos dabūjamās saldumu kastēs).

O. Priedes vai egles čiekurs?

Pieci skolēni, A, B, C, D, E, katram rokā viens čiekurs. Vai nu priedes, vai egles čiekurs. Kāds čiekurs ir rokā skolēnam E?



Divi no čiekuriem ir egles čiekuri. Vienam no skolēniem A, B, C ir egles čiekurs. No skolēniem B, C, D diviem ir priedes čiekuri. Skolēniem A un C ir vienāda veida čiekuri. (Ja nodarbības vietā nav atrodami gan priežu, gan egļu čiekuri, izspēlējiet šo uzdevumu ar sprunguļiem un akmeņiem.)

P. Sarokošanās

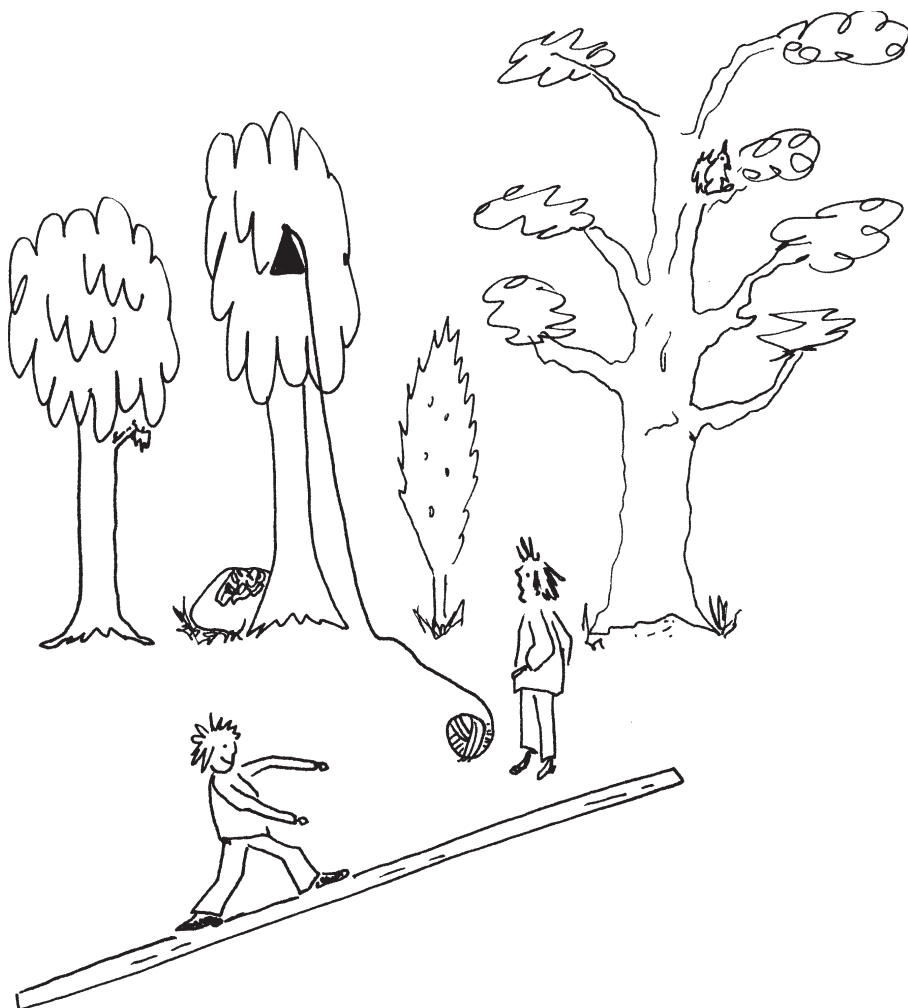
Ja ikvienam jāsarokojas ar ikvienu, cik sarokošanos būs, ja sastopas 2 cilvēki? Ja sastopas 3, 4 un 5 cilvēki? Uzrakstiet, cik sanāk, un mēģiniet atrast kādu likumsakarību. Apvienojieties ar kādu citu grupu un turpiniet sarokošanos. Cik sarokošanos sanāk, ja sastopas 6, 7, 8, 9 un 10 cilvēki?

Materiāli: papīrs un pildspalva.

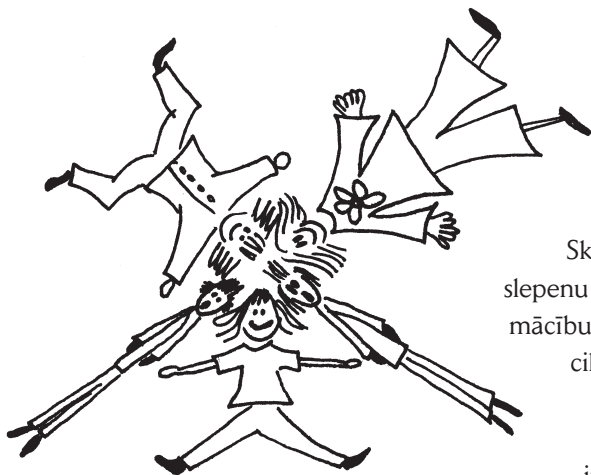
R. Sprunguļošānās

Mežā sameklējiet dažāda lieluma sprunguļus, dažus – ļoti lielus. Sametiet visus sprunguļus lielā kaudzē. Tagad uzdevums ir paņemt tik daudz sprunguļu, cik iespējams, lai neviens cits sprungulis nenokristu zemē. Veiciet to sacensību veidā pa pāriem. Viens skolēns lai ir tiesnesis.

Uzdevumu veikšanu var jautrības nolūkā variēt, pa vidu izspēlējot kādu no šiem un nākamajiem vingrinājumiem – tos mēs veicam galvenokārt tāpēc, ka tie ir aizraujoši.



Matemātiskas šarādes



Reizē jautra un izglītojoša nodarbe ir mēģināt ar savu ķermeni attēlot matemātiskus jēdzienus. Tas liek skolēniem savā starpā diskutēt un vienoties par to, kas ir tipisks kādam noteiktam jēdzienam.

Skolēnus sadala nelielās grupās un uzdod slepenu uzdevumu. Izmantojiet jēdzienus, kas mācību procesā pašlaik ir aktuāli, piemēram, cilindrs, paralelograms, vidējais aritmētiskais, π u. c.

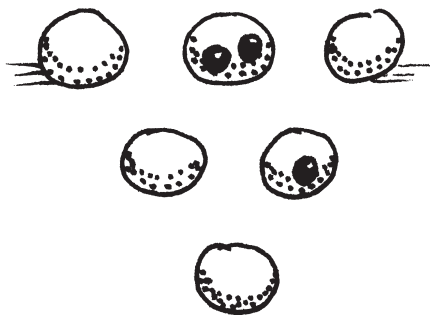
Pārējiem skolēniem jāatmin, kas tas ir par jēdzienu, ko grupa mēģina attēlot. Tiem, kas min, lūdziet argumentēt savu domu.

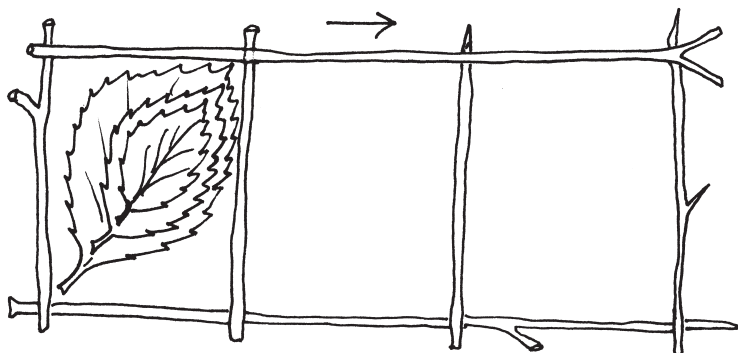
Maģiskās figūras

Smiltīs vai augsnē izveidojiet sešas nelielas iedobes tā, lai tās veidotu trijstūri, skat. zīmējumā. Uzdevums ir salikt šajās iedobēs 21 akmeni vai čiekuru tā, lai priekšmetu summa katrā trijstūra malā būtu vienāda. Ja tas ir pārāk viegli, pievienojiet likumu, ka neviena iedobe nedrīkst palikt tukša un ka katrā iedobē jābūt atšķirīgam priekšmetu skaitam.

Materiāli: skaista vieta ar iespēju izrakt bedrītes un atrast akmeņus, čiekurus u.c.

Izmēģiniet šo pašu vingrinājumu ar 5 iedobēm krusta formā (15 akmeņu) vai 9 iedobēm kvadrāta formā (45 akmeņi).





Hanojas tornis

Atrodiet trīs dažāda lieluma koku lapas. Uz zemes izveidojiet trīs rūtiņas, kā rādīts zīmējumā. Pirmajā rūtiņā novietojiet trīs lapas pēc lieluma, vislielāko apakšā. Uzdevums ir ar iespējami mazāk paņēmieniem pārvietot visas trīs lapas uz trešo rūtiņu. Vienā paņēmienā drīkst pārvietot tikai vienu lapu uz vienalga kuru rūtiņu. Virsū drīkst likt tikai mazāku lapu uz lielākas. Kuram skolēnam izdodas paveikt uzdevumu ar vismazāk soļiem? Ja šis ir par vieglu, mēģiniet ar četrām vai pat piecām lapām.

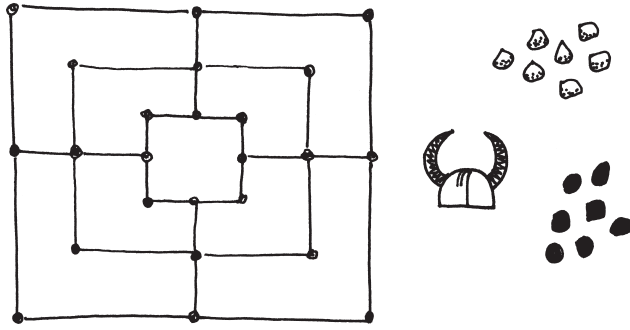
Materiāli: skaista vieta, kur var atrast dažāda lieluma lapas, koka mizas gabalus, akmeņus vai ko citu, ko iespējams salikt citu uz cita. Sprunguļi rūtiņu veidošanai.

Kukaiņu ķeršana

Skolēnus sadala grupās pa 2–5. Katrai grupai iedod burku. Tagad skolēniem jāķer zirnekļi un kukaiņi. Kad grupa ir noķērusi dažus dzīvniekus un salikusi burkā, jāizrēķina, cik daudz galvu un kāju ir viņu burkā esošajiem zirnekļiem un kukaiņiem. Tas jāuzraksta uz papīra lapas, kura jāsaloka tā, lai neredz rakstīto. Tad grupas savā starpā apmainās ar lapiņām. Uzdevums ir atminēt, cik daudz zirnekļu un cik daudz kukaiņu ir citas klasesbiedru grupas burkā. Tikai tad var atvērt salocītās lapiņas un pārbaudīt rezultātu.

Sākumā var kopīgi aplūkot, cik daudz kāju ir zirneklim un cik – kukaiņiem.

Materiāli: Burkas, kur ķert kukaiņus. Šis vingrinājums piemērots veikšanai saulainā dienā tādā vietā, kur ir daudz kukaiņu. Līdzīgi vēlams paņemt uzziņas literatūru par kukaiņiem. Daļa skolēnu noteikti gribēs uzzināt, kas tie ir par kukaiņiem, ko viņi noķēruši savā burkā.



Spēlējam dzirnavas

Jautra rotaļa, piemērota spēlēm brīvā dabā. Spēlē divi spēlētāji. Uz zemes vai smiltīs uzzīmē spēles laukumu, skat. zīmējumā. Katrs spēlētājs sameklē sev sešus spēles kauliņus: akmeņus, čiekurus vai ko citu. Viena spēlētāja kauliņiem jābūt vienādiem. Spēlētāji pēc kārtas izvieto pa vienam kauliņam spēles laukumā zīmējumā norādītajos punktos. Mērķis ir salikt trīs kauliņus rindā, vertikāli vai horizontāli. Ja vienam no spēlētājiem izdodas salikt trīs kauliņus rindā, tas noņem no laukuma vienu pretinieka kauliņu. Kad visi kauliņi izvietoti, spēlētāji pārvieto tos līniju virzienā, vienu soli uz priekšu. Uzvar tas, kurš ieguvis pretinieka kauliņus.

Materiāli: akmeņi, čiekuri, ozolzīles un smiltis, kur zīmēt spēles laukumu, vai krīts, ar ko zīmēt uz asfalta.

Sasienamies kopā

Katrs paņem pa vienai 1 m auklai un sasien rokas pie plaukstu locītavām. Sasiet vajag diezgan brīvi, taču tā, lai roku nevar izdabūt laukā. Jāsasien tā, lai kopā būtu saslēgti 2 cilvēki. Uzdevums ir atdalīties no biedra, neatsienot mezglus.

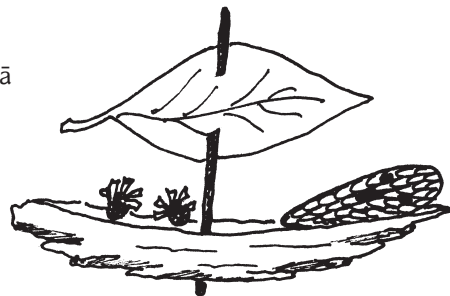
Materiāli: 1 m gara aukla, pa vienai katram spēlētājam.

Risinājums atrodams Mammadaba mājas lapā www.mammadaba.lv, sadaļā Meistarklase.



Laiva

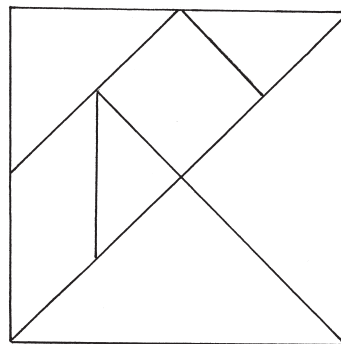
Viena laiva var nest, augstākais, 100 kg. Kā lai vīrs, kas sver 100 kg, un viņa divi bērni, kuri katrs sver 50 kg, tiek pāri upei ar šo laivu? Ilustrējiet šo problēmu, izveidojot laivas modeli no koka mizas, kur egles čiekurs ir tētis un divi priežu čiekuri – viņa bērni. Lai skolēni sākumā pa pāriem meklē risinājumu un tad ilustrē savu risinājumu, izmantojot dabas materiālus.



Materiāli: vieta, kur pieejami darbam nepieciešamie dabas materiāli.

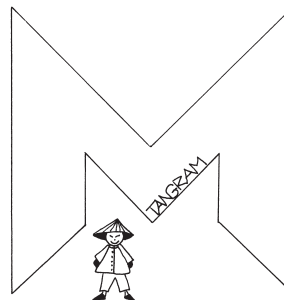
Tangrampuzle

Šī ir sena ķīniešu mīkla, kas aprakstīta vairākos avotos. Var atrast informāciju internetā, meklējot pēc nosaukuma. No daudzām citām puzzle šī mīkla atšķiras ar to, ka gabaliņus var savienot kopā daudzos dažādos veidos. Šis ir fantastiski labs vingrinājums, kura laikā skolēni var attīstīt sadarbošanās spējas.



Skolotājs uzdod skolēniem grupās pa pieci izgriezt milzu tangrampuzli. Var izmantot, teiksim, vecu kartona gabalu. To visu dara laukā, skolas pagalmā. Tad skolotājs uzdod skolēniem dažādus uzdevumus: izveido trijstūri, kvadrātu, četrstūri, piecstūri, sešstūri un paralelogramu.

Vēlāk lieciet, lai skolēni izveido vēl citas figūras: burtus, kaķi, suni vai ko citu. Lai skolēni izaicina cits citu un arī skolotāju.



Materiāli

Daudzus no šeit aprakstītajiem vingrinājumiem varat veikt, izmantojot tikai to, kas atrodams mežā. Daļai uzdevumu nepieciešami arī papildu materiāli. Daļa no tiem ir bāzes materiāli, ko var izmantot daudzos dažādos vingrinājumos. Citi ir vairāk specifiski materiāli, kas nepieciešami kādam konkrētam vingrinājumam – tos vislabāk veidot kopīgi ar skolēniem pirms došanās laukā. Šeit minēsim visbiežāk nepieciešamos materiālus. Domājams, ka jūs tāpat kā mūs vairāk interesē maza budžeta varianti. Visbiežāk skolotājam pietiek ar vienu auduma maisiņu, lai paņemtu līdzī vienai āra matemātikas dienai/stundai nepieciešamos materiālus.

Baltais ekrāns

To var izveidot pats no veca palaga vai vaskadrānas. Baltais ekrāns padara daudzus vingrinājumus labāk saskatāmus. Tas piemērots uzdevumiem ar šķirošanu, izkārtošanu un citām nodarbēm, kad jāstrādā ar noteiktu skaitu dabas materiālu. Piemēri atrodami iepriekš aprakstītos uzdevumos:

- Baltais ekrāns
- Burr
- Kima spēle
- Memo (atmiņas spēles)
- Slepenais skaitlis
- Rēķināšana grupā

Slepenais maiss

Slepenais maiss ļoti patīk jaunākiem bērniem. Skolotājs var izmantot gatavu veikala auduma maisiņu vai ļaut to izgatavot pašiem skolēniem. Dažādi uzdevumi šķiet interesantāki, ja tos var izvilkēt no slepenā maisa. Turklāt šādā veidā bērniem izdalītie materiāli tiks uzturēti kārtībā. Slepeno maiss var izmantot šādos iepriekš aprakstītos vingrinājumos:

- Slepenais maiss
- Vingrinājumi ar ģeometriskām figūrām
- Slepenais attēls

1 metru garas auklas

Tās ir ļoti ērti izmantojamas mērīšanai dabā. Garu auklu var sagriezt 1 m garos gabalos un galiņus nosiet vai apdedzināt. Jā sagatavo tik daudz auklu, lai pietiktu visiem klases skolēniem. Auklas var izmantot šādos iepriekš aprakstītos vingrinājumos:

- 1 metru gara aukla
- Mērogs un karte
- Statistika un diagrammas
- Mērām koka augstumu
- Cietie rieksti

Izmantojot auklu, mēģiniet sasiet kopā trīs tuvu augošus kokus tā, lai veidotos trijstūris, kas iespējami vairāk līdzinās vienādmalu trijstūrim.

Virve

Matemātikas nodarbībām dabā var nopirkt kaņepju auklas vai kotamlīdzīgu. Tās ir izmantojamas daudziem dažādiem nolūkiem un vairākas reizes. Piemēram, šādos iepriekš aprakstītos vingrinājumos:

- Mezgli
- Ģeometrijas auklas
- Kā senie ēģiptieši
- Cietie rieksti

Ciparu kartītes

Kāršu kavu, kurā ir ciparu kartītes ar cipariem 0 – 9, var izmantot daudzveidīgi. Sagatavojiet trīs komplektus, lai pietiktu visai klasei. Izmantojiet, piemēram, šajos vingrinājumos:

- Zem vanaga spārniem
- Draudzīgie skaitļi līdz 10
- Slepēnais skaitlis

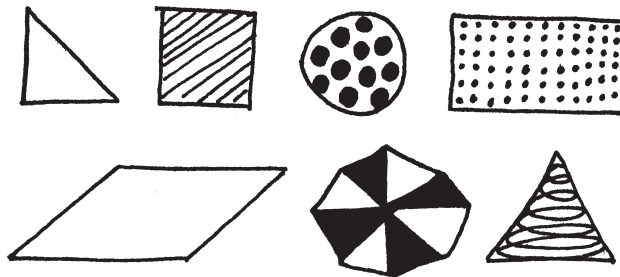
Ja palielināsiet kavu līdz skaitlim 21, to var izmantot arī vingrinājumos:

- Rēķināšana grupā
- Pirmais līdz 21

Ģeometriskas figūras

Izgrieziet ģeometrisku figūru formas, ļaujot skolēniem palīdzēt. Izgrieziet visas figūras, ko jūsu skolēni jau apguvuši, un vēl dažas, ko vēlaties iemācīt no jauna. Sagatavojiet vairākus komplektus, jo daudzus vingrinājumus iespējams paveikt labāk, ja skolēni darbojas nelielās grupās. Ar šīm figūrām var veikt jau iepriekš aprakstītos un citus vingrinājumus, piemēram:

- Burr
- Minēšana. Viens skolēns iedomājas kādu formu, pārējiem, uzdodot iespējami mazāk jautājumu, jāuzmin, kas tā par figūru. Uz jautājumiem drīkst atbildēt tikai ar "jā" vai "nē". Visas formas izklāj guļus uz baltā ekrāna.
- Memo mežā
- Figūras aiz muguras (līdzīgi kā "Skaitļi aiz muguras")
- Ģeometrijas aukla (lai skolēni pa vienam velk no slepenā maisa kādu formu, grupai tad no auklas jāveido ģeometriskā figūra)
- Rēķināšana grupā
- Salieciet formas uz kokiem. Viens skolēns izvelk kādu formu no slepenā maisa. Pārējiem jāskrien pie tā koka, kur piestiprināta atbilstīgā forma.
- Zem vanaga spārniem



Sēžamie paliktņi

Sēžamie paliktņi lieti noder, lai radītu mierīgu atmosfēru, kad bērniem jānoklausās skolotāja stāstījums vai jāveic mierīgi uzdevumi. Var nopirkt komplektu visai klasei, ko glabā skolā, vai likt bērniem pagatavot paliktņi sev pašiem – no vecas avīzes un plastmasas maisa.

Čiekuri, sprunguļi, akmeņi, ozolzīles u. c. lietas no meža

Pārveidojiet vingrinājumus tā, lai tie atbilstu dabas apstākļiem tai vietā, kur esat paredzējuši atrasties. Daudziem vingrinājumiem nav nepieciešama kāda īpaša vieta, tos iespējams veikt arī skolas pagalmā.

Sniegs

Šie vingrinājumi īpaši labi piemēroti ziemas apstākļiem, kad laukā ir sniegs:

- Mērāmais kociņš
- Iemīt sniegā ģeometriskas figūras, mest mērķī
- Sniega ritenis
- Gleznojam ģeometriskas figūras sērsnā
- Noteikt svaru ar acumēru: cik liela sniega pika jāsaveļ, lai tā svērtu 1 kg?
- Darboties ar tilpumu, atzīmēt dm^2 , m^2 , cik daudz dm^2 saiet vienā m^2 ?
- Kausēt sniegu. Lai skolēni uzmin, cik daudz ūdens sanāks, kad izkusīs sniegs. Tad izmēriet ar mērāmo kociņu. Vai sanāca puse? Vai trešdaļa?
- Saskaitīt dzīvnieku pēdas. Uzmanīgi ejiet pa lielu klaju lauku vai mežu. Cik daudz dzīvnieku pēdu šķērsojāt? Kādi dzīvnieki te bijuši pirms jums?
- Sagatavojiet mērauklu. Meklējiet, cik daudz zaķu, vāveru, stirnu, peļu un citu dzīvnieku pēdu varat atrast. Skolēni pēdas lai mēra ar 1 m auklu. Uz mērauklas atzīmējiet atsevišķi katras dzīvnieku sugas pēdas izmēru. Šo mērauklu ņemiet līdzī vairākas reizes. Tad skolēni iemācās būt īpaši vērīgi, lai pamanītu dzīvnieku pēdas. Varbūt tuvumā ir jauns rekords? Pierakstiet klases rekordu.
- Ja laiks laukā ir pietiekami auksts, izgatavojiet "ķieģeļus": izlietotās piena pakās sasaldējiet ūdeni. Tad no šiem ķieģeļiem uzbūvējiet kaut ko jauku!

Daži ieteikumi

Dabu var izmantot kā klases telpu ļoti daudzās veidos. Atrodiet sev vispiemērotāko veidu! Skolās, ko regulāri apmeklējam, esam redzējuši dažādas pieejas:

- Viena dabas pusdienu vai dienu nedēļā. Tad nodarbības brīvā dabā var paspēt paveikt gan uzdevumus, gan iekļaut tajās nelielu ēdienreizi un aktīvas kustību rotaļas.
- Viena nodarbība brīvā dabā pirms jaunas mācību vielas uzsākšanas.
- Katra mācību vielas posma noslēgumā tiek rīkoti "Uzdevumi brīvā dabā".
- Lielākas tematiskas dienas dažādām darba grupām.
- Brīvdabas dienas.
- Mācību nometnes ir jauks veids, kā saliedēt grupu un iegūt kopīgu pieredzi.
- Dažas skolas stundu sarakstā ir iekļāvušas fizisko aktivitāšu pusstundas – to var lieliski apvienot ar kāda matemātikas uzdevuma veikšanu.
- Daži skolotāji iet laukā ar klasi spontāni, kad ir piemērots brīdis un laukā spīd saule.

Lai kādu darba formu izvēlēties (varbūt apvienosiet vairākas), vēlamies dot jums dažus elementārus ieteikumus

- Daudzus vingrinājumus labāk veikt, sadalot skolēnus nelielās grupās, lai visi varētu aktīvi darboties. Bieži vislabāk ir, ja skolotājs pats sadala bērnus grupās, izspēlējot kādu rotaļu, vai arī bērni jau iepriekš ir sadalījušies grupās.
- Ikreiz ir svarīgi, lai bērni būtu apģērbti piemēroti laika apstākļiem. Ir grūti koncentrēties uz matemātiku, ja cilvēkam salst kājas.
- Izvēlieties grupas zināšanu līmenim, vietai un gadalaikam piemērotus uzdevumus.
- Izvēloties vingrinājumus, raugieties, lai mierīgiem uzdevumiem sekotu vingrinājumi ar fizisku aktivitāti.
- Dodiet skolēniem laiku. Iedrošiniet viņus pamatīgi iedziļināties veicamajā uzdevumā. Skolēni, kas ļoti ātri tikuši galā ar uzdevumu, var uzdot savu uzdevumu skolotājam. Tādā veidā piedzīvoti daudzi radoši un jautri mirkļi.

- Mūsu pieredze liecina, ka darbā ar jaunākiem bērniem jāizvairās no sacensību elementiem. Turpretim, strādājot ar vecāku klašu skolēniem, sacensību moments var iedarboties kā burkāns.

Lielākā daļa no grāmatā aprakstītajiem uzdevumiem veidoti, lai pievērstu uzmanību āra pedagoģijas metodikai. Skolotāji, droši mainiet uzdevumu saturu atbilstoši grupai un nolūkam!

Izmantojiet grāmatā aprakstītos vingrinājumus, lai:

- skolēni vingrinātos matemātikas pamatjēdzienu lietošanā un veiktu aplēses ar acumēru;
- rotaļātos ar matemātiku, nostiprinātu skolēnu zināšanas un prasmes, celtu skolēnu pašapziņu un labi pavadītu kopā laiku;
- vajadzības gadījumā pārtrauktu parastās nodarbības, ļaujot skolēniem darboties ar visu savu augumu, izkustēties, paelpot svaigu gaisu, lai pēc tam klasē atkal kārtīgi koncentrētos darbam;
- dotu skolēniem iespēju savstarpēji komunicēt un sadarboties matemātikā;
- sniegtu skolēniem vairāk iespēju atrast jaunus veidus, kā mācīties.

Novēlam jums veiksmi, lai izdodas novadīt interesantas un mācību ziņā vērtīgas nodarbības brīvā dabā!

Vairāk informācijas par mācību procesu brīvā dabā atradīsiet a/s "Latvijas valsts meži" izveidotajā mājas lapā: www.mammadaba.lv, sadaļā *Meistarklase*.

Literatūra un interneta avoti

- Andersson Björn, *Elevs tänkande och skolans naturvetenskap*, Skolverket
Bergström Matti, *Neuropedagogik*
Dahl Kristin, *På tal om matte*, UR
Dahl Kristin, *Den fantastiska matematiken*, Fischer & Co
Dahl Kristin, *Matte med mening*, Alfabetas förlag
Dahl Kristin, *Kvadrater, hieroglyfer och smarta kort*, Alfabetas förlag
Dahl Kristin, *Ska vi leka matte?* Alfabetas förlag
Friluftsförbundet, *Tälja, hugga, såga, bygga*
Gardner Howard, *Så tänker barn, så borde skolan undervisa*, Brain books
Håll Sverige rent, *Utbildning, Naturligtvis*
Kroksmark Tomas, *Den tidlösa pedagogiken*, Studentlitteratur
Lindblom Verner, *Klassiska klurigheter*, ICA bokförlag
Lindell, I- S, en antologi, *I labyrinternas våld* (1999), En bok för alla.
Lundegård, Wickman, Wohlin, *Utomhusdidaktik*, Studentlitteratur
Malmer Gudrun, *Bra matematik för alla*, Studentlitteratur
NCM, *Matematikk & undervisning – Norden 2000*.
NCM, *Tid för matematik*, dokumentation av 11:e matematikbiennalen
Rapp Anders, *Väntande, spännande natur*, Utbildningsradion
Sellgren Germund, *Naturpedagogik*, Ekelunds förlag
Skolverket, *Analysschema i matematik*
Skolverket, *Lusten att lära, med fokus på matematik*
Skolverket, *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*
Uhlin Bengt, *Att finna ett spår*
Uhlin Bengt, *Engagerande matematik*, Ekelunds förlag
Wolmesjö Susanne, *Smarta rörelser*, SISU idrottsböcker

Interneta avoti svešvalodās

Zviedrijas meža vides izglītības programma “Mežs skolā”:

www.skogeniskolan.se/

Zviedrijas Dabas skolu apvienības mājas lapa:

www.naturskola.se

Norvēģu interneta mājas lapa par pārgājieniem dabā:

www.didaktiv.no/

Zviedrijas Nacionālais matemātikas izglītības centrs:

ncm.gu.se

Par labirintiem:

www.barnenspolarbibliotek.com/forskning/Kat4_9132707551.html

Zviedrijas Skolu attīstības dienests:

www.skolutveckling.se

Linčēpingas universitātes publikācijas par matemātiku brīvā dabā

www.mai.liu.se/TM/didaktik/publicerat-exjobb.html

Saites par matemātiku zviedru valodā:

svemat.kevius.com

www.smal-matte.com

www.plugnet.vasteras.se/larforum (par Pi– dienu)

Interneta avoti latviešu valodā

AS “Latvijas valsts meži” mājas lapa: www.lvm.lv

Dabas tūrisma un vides izglītības mājas lapa: www.mammadaba.lv

LR Zemkopības ministrijas mājas lapa: www.zm.gov.lv

Kopējais materiāls

Slepenais maiss 1 (no 3. klases)

Atnes pāra skaitu
priežu skuju.

Saliec rindā desmit
čiekuru. Pēc tam
blakus saliec uz pusi
mazāk akmeņu.

Atnes vienu tievu
un vienu resnu
sprunguli.

Atnes divus
sprunguļus. Vienu
aizbāz aiz labās
auss. Otru turi
kreisajā rokā.

Lec 15 lēcienus
atmuguriski.

Nostājies zem
visvecākā koka,
kuru vari atrast.

Atnes sprunguli,
kas ir divas reizes
garāks par tavu
pēdu.

Atnes sprunguli,
kas ir garāks par
tavu īkšķi.

Saliec kaudzītē
trīs čiekurus, otrā
kaudzītē saliec
divreiz vairāk.

Atnes sprunguli, kas
ir apmēram tik garš
kā tava roka.

Atnes nepāra skaitu
egļu zariņu.

Atnes vairāk
nekā divus priežu
čiekurus.



**Atnes 10 čiekurus.
No 6 čiekuriem
izveido apli, pārējos
ieliec vidū.**

**Atnes nepāra skaitu
lapu. Atnes pāra
skaitu sprunguļu.**

**Atnes to, kas rīt
izskatīsies tāpat kā
šodien.**

**Atnes smagu
akmeni. Tad atnes
vieglāku akmeni.**

**Noplūc lapu, kas
ozolam ir viszemāk.**

**Atnes trīs dažādas
lapas. Saliec pēc
lieluma: liela,
lielāka, vislielākā.**

**Atnes divus
akmeņus, kas ir
vienādi smagi.**

**Nostājies zem
koka, kam jau sen
nobirušas visas
lapas.**

**Meklē dzīvnieku,
kas dzīvo zem
lapām.**

**Noliec sprunguli
pašā augšā uz liela
akmens.**

**Atrodi trīs
dažāda smaguma
akmeņus. Saliec
tos pēc masas:
smags, smagāks,
vissmagākais.**

**Atnes to, kas pirms
gada izskatījās
tāpat kā tagad.**

Slepenais maiss 2 (4. – 5. klase)

Skrien un atnes
astoņus akmeņus,
mazāk čiekuru, bet
vairāk – sprunguļu.

Atnes trīs lietas,
kas ir zaļas arī
ziemā. Vai visiem
priekšmetiem ir
kas līdzīgs? Un
atšķirīgs?

Atnes kādu
priekšmetu, kas
sver apmēram 1 kg.

Kopā ar pieciem
draugiem
nostājieties aplī,
puse pāiet malā, cik
paliek?

Atnes melleņu
mētru, kurai ir ducis
lapiņu.

Paņem kaut ko, kas
ir smags, un kaut
ko, kas ir smagāks,
kaut ko, kas ir
jauns, un kaut ko,
kas ir jaunāks.

Atnes tik daudz
lapu, lai varētu
noklāt 1 dm².

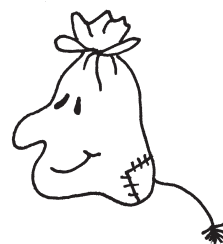
Reizināšana –
tas ir viegli, ja
saliec čiekurus
tā, lai veidotos
vienādojums.

Sīks un smalks, zaļš,
nav kalns, stāv un
aug tur, kur tu esi –
Kur?

Atnes kaut ko, kas
sver apmēram 1 g.

Atnes 1 kilogramu
akmeņu.

Atnes tik daudz
čiekuru, lai to skaitu
var dalīt ar trīs.



Atnes divus
desmitus čiekuru.

Atnes divus
sprunguļus, viens
lai ir divreiz garāks
par otru.

Atnes lapu, kuras
garums ir divreiz
lielāks nekā
platums.

Atnes trīs lietas, kas
ir simetriskas.

Atnes divpadsmit
čiekuru un saliec
kaudzītēs pa
četriem katrā.

Izdomā
rēķinpasaku. Atnes
dabas materiālus,
lai to ilustrētu, un
izstāsti pasaku
skolotājam.

Atnes divus
sprunguļus, vienu –
tik garu kā lielākā
koka apkārtmērs,
un otru – kā mazākā
koka apkārtmērs.

Atnes četrus
sprunguļus un saliec
tā, lai tie veidotu
rombu.

Atnes sešas lapas.
Saliec rindā,
vismazāko pirmo un
vislielāko – pēdējo.
Starp ceturto un
piekto lapu ieliec
sprunguli.

Atnes trīs
sprunguļus un
noliec tā, lai tie
veidotu vienādsānu
trijstūri.

Atnes lapu, kurai ir
sirds forma.

Atrodi lietas, kas
varētu simbolizēt
katru ciparu no
0 līdz 9.

Slepenais maiss 3 (5.–6. klase)

Find a nice pair of sticks, sturdy and strong. One twice as short, as the other is long.

After this collect six, of cones from a pine. Then do it again, but twice as many this time.

Now find an old tree, on which mosses grow. That stands by a stone, and feels the wind blow.

Jump as far as you can, then just a small hop, then the shorter one backwards, and then you can stop.

Fetch something that's thick, and something that's thin. An object green and soft, that fits in a tin.

Walk backwards quite slowly, pretend you're a skunk. Then turn around quickly, and pat a tree trunk.

Fetch six stones, so cold, hard and grey. How many are left, when you've thrown half of them away?

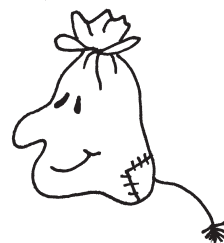
Put any old objects in a circle and compare this shape with some sticks, arranged in a square.

Find a nice stone, and feel its weight. Then find one that's heavier, please don't be late.

Put five little sticks on a row so you might hand me the third from left and from right.

Get five pairs of pine needles and then simply put them beside an old stick, as long as your foot.

Gather four stones and give me the smallest. Then find a pair of sticks, where none is the tallest.



Fetch something that's old, fetch something that's new. Hide behind a tree, so I can't see you.

Be very quiet and see what you hear. Then find me a leaf that was green last year.

Gather nine pine cones and put on a line. Then fetch some stones, any odd number is fine.

Oh how time flies, just look at the clock. Hurry to place a stick on a rock.

Find a nice leaf and then find another, where one leaf is very much younger than the other.

Now find a stick that's as thick as your thumb and as long as your foot, give the stick to your chum.

Fetch a small piece of bark, a pine cone and a flower. Be quick about it, it can't take an hour.

Place pine cone to the right of the bark and then drop the flower from above, so it lands on the top.

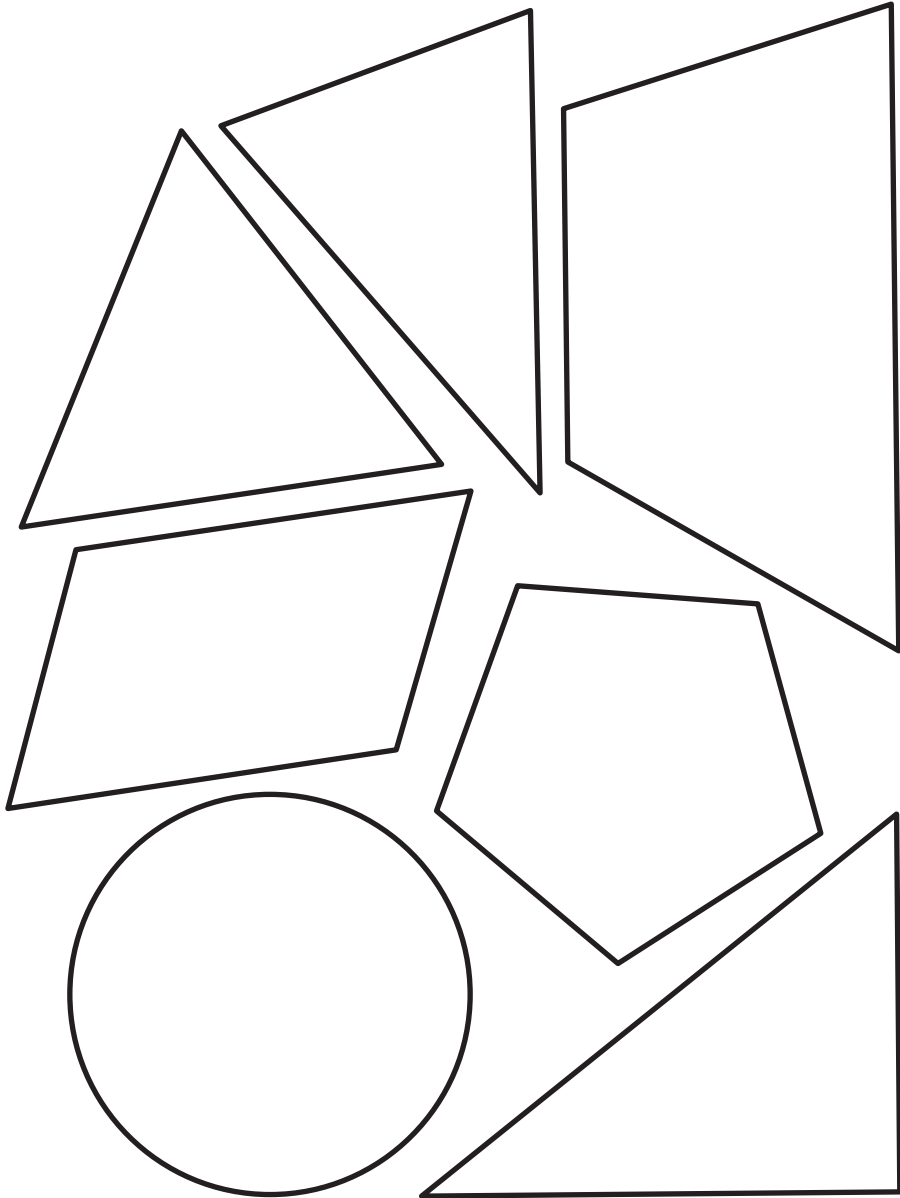
Fetch two sticks of varying length; a meter and a decimetre. One is ten times as long, or else you're a cheater.

Fetch a teacher who is old, and one who is older, then one who's the oldest, place them shoulder to shoulder.

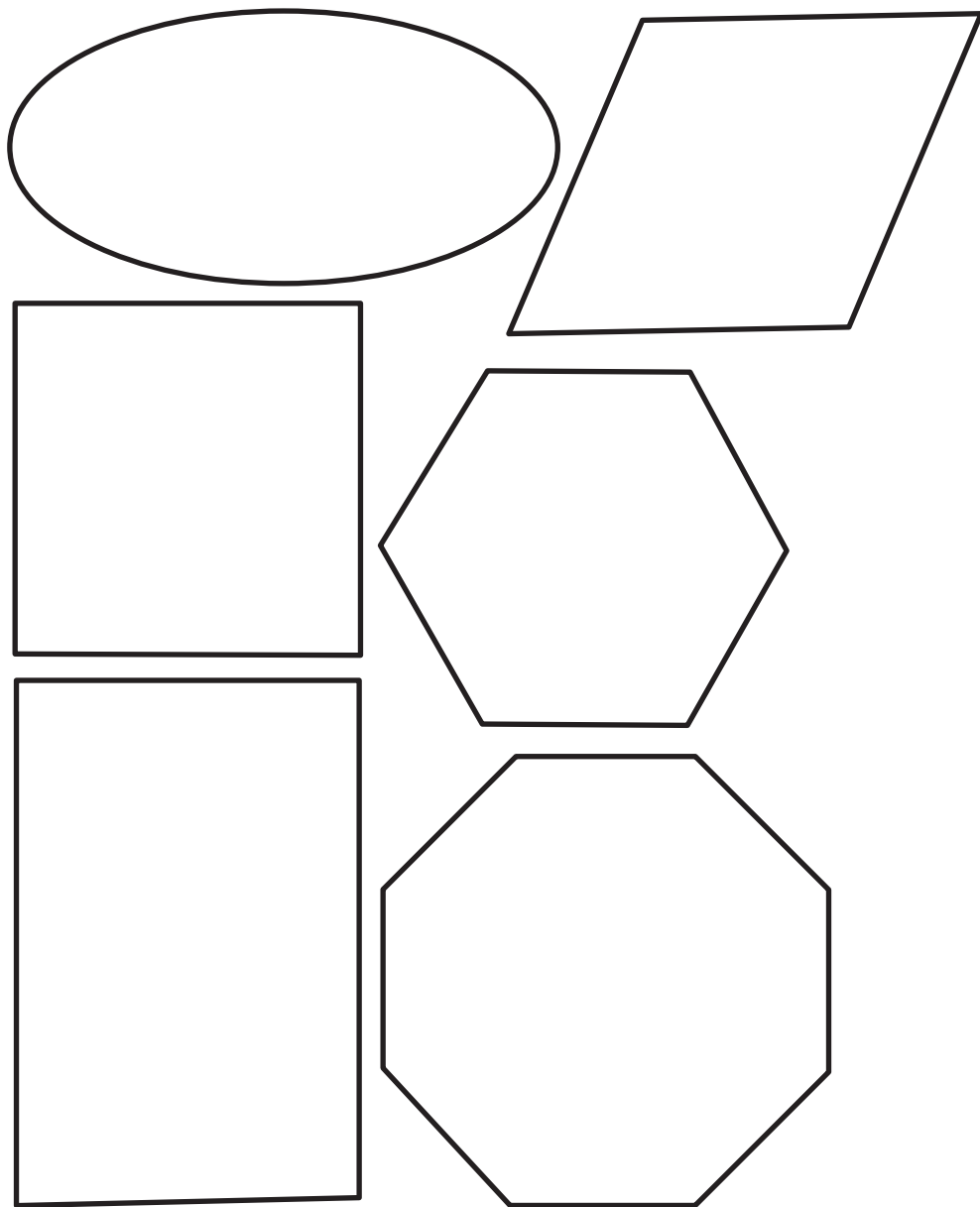
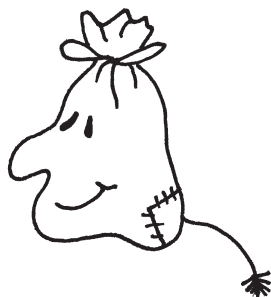
Now gather more stones than there are pupils in your class. For the time being, just store them in the grass.

Place half of the stones in a circle, the rest in the middle. And that was the last task and verse of the riddle!

Ģeometriskas figūras



KOPĒJAMĀIS MATERIĀLS



KOPĒJAMĀIS MATERIĀLS

Noderīgi dati meža izzināšanai Latvijā

Autors: Dr. sc. ing. Zigurds Saliņš

Vai Latvijā mežu ir daudz vai maz?

Mežainums (meža platība izteikta % no valsts teritorijas) Latvijā pusotras reizes pārsniedz pasaules vidējo mežainumu. Mūsdienās mežs Latvijā aizņem aptuveni 55% no valsts kopplatības un arvien turpina paplašināties, ieaugot lauksaimniecībā neizmantotajās zemēs.



Laika posmā no pagājušā gadsimta sākuma līdz mūsdienām mežainums Latvijā ir pieaudzis vairāk nekā divas reizes. Var droši prognozēt, ka sakarā ar mazproduktīvu lauksaimniecības zemju apmežošānu meža platības pieaugs un mežainums Latvijā nākotnē sasniegs vismaz 60%.

$$\begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \times 2 = \begin{array}{c} \square \square \square \\ \square \square \square \end{array}$$

Šobrīd Latvija ir ceturrtā “mežainākā” valsts Eiropā. Mums ir vairāk nekā 1,4 ha meža uz katru iedzīvotāju (Lietuvā – 0,5 ha, Igaunijā – 1,5 ha). Tiek uzskatīts, ka valsts iedzīvotāji ir nodrošināti ar koksni, ja uz vienu tās iedzīvotāju ir 0,5 ha meža. Tāpēc mēs kokmateriālus varam eksportēt.



Katru gadu Latvijas mežos izaug ~ 25 milj. kubikmetru koksnes, bet ik gadu nocērt ~ 10–12 milj. kubikmetrus kokmateriālu – tikai pusi. Tātad ik gadu Latvijas mežos koksnes daudzums palielinās par ~ 12 milj. kubikmetru koksnes.

Vismēžainākais Latvijā ir Ventspils rajons, kur meži klāj gandrīz 63% teritorijas. Arī Alūksnes, Talsu, Valkas, Aizkraukles, Limbažu, Gulbenes, Cēsu, Kuldīgas un Rīgas rajonā mežainums pārsniedz 50%. Vismazāk mežu – ap 30% – ir Jelgavas, Dobeles, Preiļu un Rēzeknes rajonā.

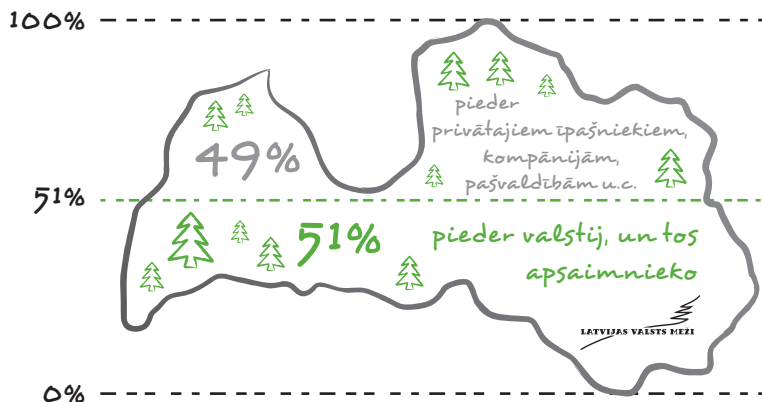
Mežs Latvijā ir ārkārtīgi daudzveidīgs, jo tāpat kā cilvēks tas dažādos dzīves posmos izskatās un uzvedas atšķirīgi. To ievērojami ietekmē dzīves vide (augsnē, klimatiskie apstākļi u. c. faktori). Mežs ir ekosistēma visās tā attīstības stadijās, kurā dominē koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz septiņus metrus un pašreizējā vai potenciālā vainagu projekcija ir vismaz 20 procenti no mežaudzes aizņemtās platības (LR Meža likums). Būtisks nosacījums, lai ar kokiem apaugušu nogabalu uzskatītu par mežu – tam jābūt lielākam par 0,1 hektāru.

Latvijā mežs nepārtraukti atjaunojas, jo tam ir labvēlīgi klimatiskie un citi apstākļi. Meža atjaunošanos un meža platību pieaugumu ietekmē vairāki faktori:

- **dabiska atjaunošanās** – mežs ir spējīgs pats atjaunoties, pārņēmot pamestas lauku mājas un zemi, radot jaunas mājvietas meža dzīvniekiem un augiem;
- **mežsaimnieciskā atjaunošana** – rūpīga plānošana un ilgtspējīga mežu apsaimniekošana ļauj cirst mežu, lai sagatavotu kokmateriālus mums tik nepieciešamo produktu – mēbeļu, saplākšņu, papīra un citu koksnes izstrādājumu – izgatavošanai. Pēc cirsmu izstrādes platības tiek rūpīgi atjaunotas un izaudzēts mežs nākamajām paaudzēm;
- **dabas katastrofa** – vētra var nopostīt lielu meža nogabalu dažās stundās, bet drīz vien starp nogāztajiem stumbriem parādīsies mazi zaļi asniņi, kas veidos jaunu mežu;
- **cilvēku faktors** – ar mežsaimnieku gādību daudzas noplicinātās un degradētās zemes, piem., izstrādāti karjeri, tiek apmežotas un tajās atkal ieaug ražīgi un skaisti meži.

Kam pieder Latvijas meži?

Gandrīz pusi no Latvijas teritorijas sedz lauksaimniecības zeme, ūdens u. c. Otru pusi – meži. 51% no visiem Latvijas mežiem pieder valstij, bet pārējie – kopumā 150 000 privātajiem īpašniekiem, kompānijām, pašvaldībām u. c. Valstij piederošās meža zemes 1,63 miljonu hektāru apmērā kopš 2000. gada apsaimnieko akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži" (LVM).

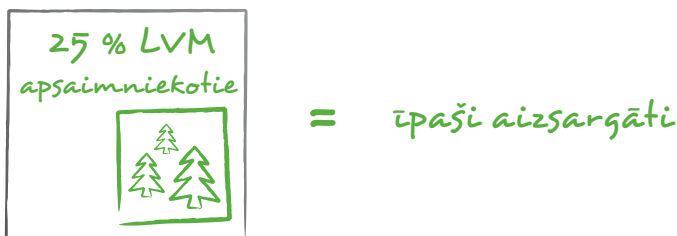


Meža politiku un likumdošanu Latvijā veido LR Zemkopības ministrija, bet savukārt meža politikas un normatīvo aktu ievērošanu visā Latvijas teritorijā uzrauga Valsts Meža dienests.

Par Latvijas mežiem un to nākotni valsts līmenī rūpējas arī Meža konsultatīvā padome (MKP). MKP tiek pārstāvētas meža īpašnieku vai pārvaldītāju, kokrūpniecības, pakalpojumu sniedzēju, vides un dabas aizsardzības, darba ņēmēju jeb arodbiedrību, profesionālās un augstākās izglītības un zinātnes iestāžu interešu grupas, kā arī valsts pārvaldes iestādes un Latvijas Pašvaldību savienība. Tātad MKP ir “forums”, kur notiek meža nozares interešu grupu viedokļu saskaņošana un tiek veidota līdzsvarota un ilgtspējīga meža nozares attīstības politika.

Vai Latvijā ir ilgtspējīga mežsaimniecība?

Šobrīd apmēram ceturtdaļa no valsts mežiem Latvijā ir īpaši aizsargāti. Tas nozīmē, ka kokmateriālu ieguve šajos mežos ir daļēji ierobežota vai arī pilnīgi aizliegta. 15% no valsts īpašumā esošajiem mežiem ir izveidotas īpaši stingras dabas aizsardzības zonas. Eiropas Savienības valstis ir apņēmušās izveidot kopīgu aizsargājamo teritoriju tīklu ar nosaukumu *Natura 2000*. No direktīvu sarakstos iekļautajām sugām un biotopiem Latvijā atrodamas un tiek aizsargātas 20 augu, 20 bezmugurkaulnieku, 5 zīdītāju, 3 rāpuļu, 11 zivju, 70 putnu sugas un 60 biotopu veidi.



Latvijas valdība 1993. gadā Helsinkos parakstīja Eiropas pirmās un otrās ministru konferences “Par mežu aizsardzību Eiropā” rezolūcijas, tādējādi apņēmoties nodrošināt Latvijas mežu ilgtspējīgu apsaimniekošanu. Šis mērķis ir nostiprināts arī Latvijas Meža politikā (akceptēta Ministru kabinetā 1998. gada 28. aprīlī). Ilgtspējīga mežu apsaimnie-

košana nozīmē ne vien dabas aizsardzību, bet arī līdzsvarotu cilvēka ekonomisko un sociālo interešu ievērošanu meža un meža zemju pārvaldīšanā un izmantošanā vietējā, nacionālā un globālā līmenī.

Kopš 2003. gada visi valsts īpašumā esošie meži (1,63 miljoni ha) ir pilnībā sertificēti pēc starptautiski atzītās FSC (*Forest Stewardship Council*) sistēmas, kas garantē to, ka mežus apsaimnieko, ievērojot vides aizsardzības, darba drošības un sabiedrības ekonomiskās intereses. Arī šī grāmata ir drukāta uz FSC sertificēta papīra.

Šādu “atbildīgās” mežsaimniecības sertifikātu ir saņēmuši arī daudzi Latvijas privāto mežu īpašnieki. Līdz ar to lielākā daļa Latvijas mežu tiek apsaimniekoti, lai šodien un nākotnē saglabātu dabas daudzveidību un mežā esošās kultūrvēsturiskās vērtības, iegūtu augstvērtīgus kokmateriālus, atjaunotu izcirtumus, kā arī sniegtu rekreācijas iespējas sabiedrībai.

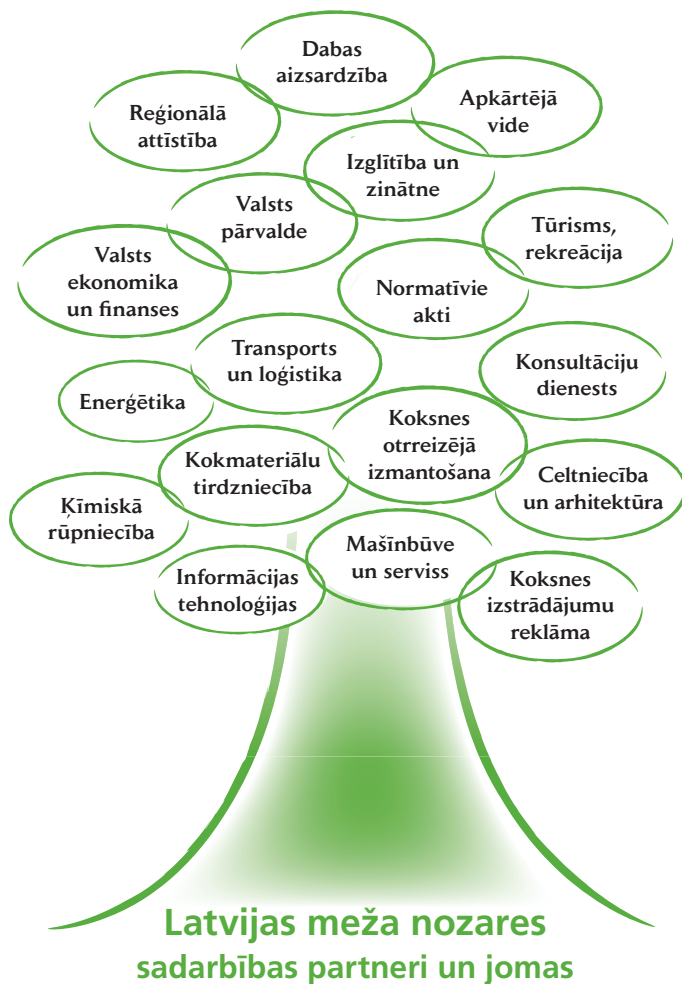
Turklāt mežsaimniecība, nodrošinot koksnes audzēšanu un izmantošanu dažādos produktos, spēlē nozīmīgu lomu globālās sasilšanas mazināšanā. Proti, kokmateriālus izmantojot dažādu kokrūpniecības produktu ražošanā, tajos visā to ekspluatācijas laikā saglabājas ievērojama daļa koksnē saistītā oglekļa. Viens m³ koksnes izaugot saražo 727 kg skābekļa un piesaista 1000 kg oglekļa dioksīda. Līdz ar to atmosfērā samazinās ogļskābās gāzes daudzums, bet pieaug skābekļa īpastvars. Turklāt plašs pieprasījums pēc koksnes produktiem veicina mežu stādīšanu un atjaunošanu. Jauns, augošs mežs pastiprināti piesaista oglekli un izdala skābekli, tāpēc arī mežus sauc par planētas “zaļajām plaušām”, bet koksni – par “oglekļa noliktavu”.

Vai Latvijas meža nozare ir konkurētspējīga?

Meža nozare kopumā dod 10–14 % lielu ieguldījumu Latvijas iekšzemes kopproduktā un nodarbina apmēram deviņus procentus no visiem tautsaimniecībā strādājošajiem. Meža nozare ir lielākā eksporta nozare valstī. Pateicoties spējai operatīvi pielāgoties eksporta tirgus prasībām, tā kļūst aizvien konkurētspējīgāka. Meža nozares produkcijas eksports kopš 1996. gada ir pieaudzis vairāk nekā divas reizes, pārsniedzot 796,846 miljonus latu, kas ir aptuveni 27 % no Latvijas kopējās eksporta vērtības.

Latvijas meža nozare apvieno meža resursus un meža produktu ražošanu, tirdzniecību un patēriņu vienotā sistēmā, kurā tās sastāvdaļas ir savstarpēji saistītas. To veido mežsaimniecība, mežrūpniecība un nekoksnes produktu ķīmiskā pārstrāde. Mežsaimniecība ietver meža zemes apsaimniekošanu, tā piegādā mežā iegūto produkciju un pakalpojumus tieši patēriņa tirgum vai izejvielas tālākai produkcijas ražošanai.

Meža nozare ir saistīta ar daudzām un dažādām nozarēm Latvijā. Meža nozares sekmīga attīstība dod ieguldījumu gan ar to saistīto nozaru, gan visas valsts tautsaimniecības attīstībā. Meža nozares kopējais devums valsts iekšzemes kopproduktā (IKP) ir 10–12 %, kopā ar saistītajām nozarēm – 15–16 %, dodot 75–80 tūkstošus darba vietu.



Kādas ir atpūtas un izglītības iespējas Latvijas mežos?

Latvijā mežs ir ārkārtīgi nozīmīgs tūrisma un rekreācijas objekts, īpaši ainaviski nozīmīgajās teritorijās un mežos ap pilsētām. Visos Latvijas mežos drīkst brīvi pārvietoties, izņemot tur, kur to aizliedz ierobežojumu zīmes. Ir noskaidrots, ka mežā mīl atpūsties ap 80% Latvijas iedzīvotāju! Cilvēkiem mežā ir iespēja aktīvi atpūsties pastaigājoties, sportojot, medījot, sēņojot, ogojot un riekstojot. Latvijā konstatētas vairāk nekā 3600 sēņu sugu, kas gadā dod aptuveni 60000 t ēdamās produkcijas. Vienā gadā Latvijas mežos var iegūt 10000 t dzērveņu, 9000 t zīleņu, 16000 t melleņu, 3000 t brūkleņu, 1500 t avenņu, 1800 t ārstniecības augu, 200 000 t bērzu sulu un aptuveni 225000 Ziemassvētku eglīšu.



Mežs un koki latviešiem vienmēr ir bijuši arī būtiska kultūras sastāvdaļa. Par meža nozīmi seno latviešu dzīvē liecina tas, ka vidēji katrā desmitajā tautasdziesmā minēts kāds koks. Lapu koki simbolizējuši dzīves cikliskumu un atdzimšanu, savukārt skuju koki – mūžību. Latviešu dainās apdziedāti arī daudzi meža iemītņieki – kukaiņi, rāpuļi un zvēri. Kopumā tautasdziesmās minētas vismaz 20 zīdītāju, 50 putnu, 15 zivju, abinieku, rāpuļu un kukaiņu sugas.



Lai ļautu ikvienam iepazīt Latvijas mežu vērtības, AS "Latvijas valsts meži" visiem dabas draugiem piedāvā vairāk nekā 300 bezmaksas labiekārtotu atpūtas vietu, dabas taku un apskates objektu valsts mežos. Informācija par atpūtas iespējām valsts mežos ir apkopota mājas lapā www.mammadaba.lv.



Mammadaba piedāvā ne vien atpūtu, bet arī meža vides izglītību. Katru gadu Latvijas skolas var piedalīties Mammadaba meistarklasē un Meža olimpiādē, ko organizē AS "Latvijas valsts meži" un atbalsta Meža attīstības fonds. Arī citi meža nozares uzņēmumi un institūcijas skolām piedāvā dažādas izglītības aktivitātes.



Par mežu un mežizglītības jautājumiem Latvijā plašāk varat uzzināt šādās interneta mājas lapās:

LR Zemkopības ministrija: www.zm.gov.lv

Valsts Meža dienests: www.vmd.gov.lv

LU Lauksaimniecības universitātes Meža fakultāte: www.mf.llu.lv

Meža īpašnieku biedrība: www.mezaipasnieki.lv

AS "Latvijas valsts meži": www.lvm.lv

Latvijas Dabas fonds: www.ldf.lv

Pasaules Dabas fonds – Latvija: www.pdf.lv

Latvijas Ornitoloģijas biedrība: www.lob.lv

Latvijas Kokrūpniecības federācija: www.latvianwood.lv

Latvijas Kokmateriālu eksportētāju asociācija: www.latviantimber.lv

Portāls "Latvijas daba": <http://latvijas.daba.lv/biotopi/mezi.shtml>

Latvijas vides izglītotāju asociācija: www.vi.lv

Learning about Forest: www.leaf-international.org

Vides izglītības fonda mājas lapa: www.videsfonds.lv

Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava": www.silava.lv

Uzdevumi un tēmas alfabēta kārtībā

36 – spēle	36	Ēdiena gatavošana uz uguns	62
Aļņi	52	Fakti par mežu Latvijā	86
Apdedzināt keramiku	67	Figūras sniegā	44
Aprēķināsim augoša koka tilpumu	86	Garuma noteikšana ar acumēru	46
Aprēķināsim baļķa tilpumu	86	Gleznošana sērsnā	26
Atkušņa matemātika ar sniegavīru	45	Ģeometrija un kartes	94
Atnes 100	21	Ģeometriskā problēmu risināšana	96
Atrast $P_i(n)$ skaitli	84	Ģeometriskas figūras	118
Atrodam aļņa pēdas	28	Ģeometriskā aukla	44
Aukliņu medības	34	Hanojas tornis	113
Baltais ekrāns	15, 116	Inventarizācija	100
Bērziņu ģimenīte – ar skaitļiem	22	Izmēri koka augstumu	76
Bingo	32, 75	Izpratne par matemātiskām darbībām	28
Brīvdabas diena	71	Izpratne par skaitļiem	20
Brūkleņu mētras	29	Kā darbosimies?	9
Burr	44	Kā izgatavot pašam savu augstuma mērītāju	79
Cietie rieksti	38, 89, 108	Kā mērīt sniega dziļumu	46
Cik ātri mēs ejam?	65	Kā senie ēģiptieši	95
Cik daudz kubikmetru koksnes atrodas vienā hektārā meža?	87	Kārtas skaitļi	23
Cik daudz ogļskābās gāzes tu vari noglabāt koksnes „noliktavā”?	87	Kartes	48
Cik daudz sērkociņu vajag, lai iekurtu uguni?	61	Kas ir Dabas skola Zviedrijā	7
Cik daudz ūdens ir ezerā?	82	Kompass	94
Cik litru ūdens strautā aizplūst vienā sekundē?	83	Koordinātu plakne	56
Cik slēpjas aiz koka?	31	Koordinātu sistēma	106
Cik sver akmens?	46	Koordinātu sistēma un funkcijas	106
Cik tālu līdz ugunsкура vietai?	64	Krāsojam dzīparus	66
Čiparu kartītes	117	Kubikmetrs	48
Čiekuri, sprunguļi, akmeņi, ozolzīles u. c. lietas no meža	119	Kukaiņu diagrammas	102
Čiekurmatene	20	Kukaiņu ķeršana	113
Dabas priekšmetu vākšana	24	Kur paliek malka?	63
Dalīšana grupās	14, 23	Kuram kokam lielāks virsmas laukums – priedei vai bērzam?	82
Daļskaitļi un decimāldaļskaitļi	24	Kurš pirmais sāks iet pāri malām?	62
Dari tāpat	57	Kustību rotaļa	22
Dažādi paņēmieni, kā iekurt uguni	65	Kvadrātmētrs un hektārs	97
Dedzināšana	64	Ķermeņa mērvienības	42
Draudzīgie skaitļi līdz 10	21	Labirinti	90
Ēdamās daļas	27	Laika noteikšana	44
		Laiva	115
		Leņķu mērītājs	88
		Mācīties visai dzīvei priekšvēsture	10

Maģiskās figūras	112	Rokas un kājas pie zemes	33, 81
Maizes cepšana – „hotdogiem” vai parastām sviestmaizēm	63	Rokdarbi pie ugunsкура – dažas idejas	66
Masas noteikšana	45	Rotaļas par matemātiskām darbībām	32
Matemātika brīvā dabā – daži ieteikumi	120	Sasienamies kopā	114
Matemātikas upe	35	Satvert kokus	42
Matemātikas valoda	14	Saules pulkstenis	89
Matemātiskais kiš-miš	109	Sēžamie paliktņi	118
Matemātiskais sautējums	50	Skaitļi aiz muguras	19
Matemātiskās klasītes	33	Skaitļu izpratne	74
Matemātiskas šarādes	112	Skaitļu līnija	74
Materiāli	116	Skaitis	20
Memo (atmiņas) spēle mežā	55	Slepenais attēls	18, 98
Mērām koka resnumu	85	Slepenais maiss	16, 116
Mēri un telpiskā domāšana	40	Sniega ritenis	26
Mēri, laukums un ģeometriskas sakarības	82	Sniegs	119
Mērīsim laiku!	89	Spārnu vicināšana	21
Mērogs	48	Spēlējam dzirnavas	114
Mešana mērķī	34	Sporta diena	59
Metru gara aukla	40, 117	Sporta dienas matemātika	58
Mērīšana ar augstuma mēritāju.....	80	Statistika un diagrammas	54
Mezgli	50	Statistika un varbūtība	100
Modeļi un sakarības	104	Statistisks skatījums uz mani pašu	101
Nesamie dzejoļi	17	Sveķu ziede	67
Nezaudējiet dzirkstelīti!	66	Šķirošana, tabulas un diagrammas	52
No sprunguļiem un auklām izveidojiet ģeometrisku figūru	108	Šķirošanas vingrinājums	14
Papīra „vardītes”	16	Tangrampuzle	115
Par autoriem	7	Termometrs	56
Pētījums par apšu stumbriem	103	Tikt vaļā no akmeņiem	57
Pie komposta	28	Tilpums	47
Pilsētplānošana – tēma darba grupai	68	Turpini veidot rakstu	104
Pirmais līdz 21	23	Ugunskurs	60
Pirmais līdz 21 ar lēkšanu	23	Uzmini manu likumu	105
Problēmas, ko gribam atrisināt	8	Vai senās mērvienības atbilst nosaukumam?	42
Problēmu risināšana pie ūdeņiem	84	Vāvermatemātika	29
Procentu rēķini mežā	80	Veido dabas gleznu	25
Pulksteņa pendelis	90	Veidot pašiem savus uzdevumus	34
Reizrēķina mešana	75	Vieglatlētika	59
Reizrēķina tabula	34	Vienkāršu funkciju grafiki	107
Rēķināšana ar aplēšanu un procenti	76	Virve	117
Rēķināšana grupā	32	Zaru zāģēšana	25
Rēķini ar nezināmiem skaitļiem	30	Zem vanaga spārniem	32
Rēķini ar pumpuriem	22	Zīmēsim paši savas kartes	95
Rēķinpasaka	18	Zīmēšanas ogle	67

MATEMĀTIKA MEŽĀ

Šī grāmata stāsta par matemātikas mācīšanu brīvā dabā – kā tas praktiski notiek. Kad matemātika sastopas ar realitāti, iespējams integrēt vairākus skolas mācību priekšmetus. Šajā grāmatā atrodami konkrēti piemēri, kā Latvijas skolās papildināt ierasto mācību procesu ar izešanu laukā, brīvā dabā, kur var nodarboties ar matemātiku, izmantojot visu cilvēka ķermeni, visas maņas. Grāmata vēlas parādīt, kā iespējams:

- izmantot brīvdabas pedagoģiju, lai atraisītu skolēnos zinātkāri un interesi;
- padarīt matemātiku saistošu – izspēlēt matemātiku;
- atkārtot pamatjēdzienus un vingrināties aplēšu veikšanā ar acumēru;
- ļaut skolēniem sadarboties un komunicēt matemātiski;
- dāvēt arvien vairāk skolēniem iespēju apgūt jaunus veidus, kā mācīties;
- ļaut skolēniem iziet laukā un izkustēties, vienlaikus turpinot darbu atbilstoši matemātikas mācību priekšmeta standartam.

Lai skaidrāk strukturētu grāmatas saturu, vingrinājumi ir iedalīti atbilstoši matemātikas mācību priekšmeta standarta pamatprasībām, beidzot 3., 6. un 9. klasi. Katrā klasē parasti ir liela atšķirība starp skolēnu zināšanu līmeņiem. Tāpēc daudzi vingrinājumi, kas domāti jaunāko klašu skolēniem, piemēroti arī vecākiem bērniem un otrādi.

Papildu informācija par āra vides izglītību Latvijā AS “Latvijas valsts meži” veidotajā mājas lapā www.mammadaba.lv, sadaļā *Meistarklase*.

