

Lilu māja.  
Valodas attīstība,  
izmantojot eksperimentus



**Izdevējs vācu valodā:**

Science on Stage Deutschland e.V.  
Am Borsigturm 15  
13507 Berlin  
Germany

**Koordinatori**

- ▶ Petra Breuer - Küppers, Ministry of Education North Rhine - Westphalia, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Dr Jenny Schlüpmann, Freie Universität Berlin, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Mario Spies, Grundschule Landkern, Board Science on Stage Deutschland e.V.

**Projekta vadība un redaktori**

- ▶ Lisa Ehrlich, Project manager Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Karoline Kirschner, Project manager Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Stefanie Schlunk, Executive manager Science on Stage Deutschland e.V.

**Dizains**

WEBERSUPIRAN.berlin

**Ilustrācijas**

Rupert Tacke, Tricom Kommunikation und Verlag GmbH

Grāmata publicēta saskaņā ar: Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



© Science on Stage Deutschland e.V.

**Metodisko materiālu latviešu valodā izstrādāja:**

Mg.paed. Skaidrīte Bukbārde  
Mg.paed. Sarmīte Vīksna

**Metodisko materiālu latviešu valodā atbalsta:****“Zinātne uz skatuves - Latvija”**

Šis ir ar autortiesībām aizsargāts darbs. Darba reproducēšana vai jebkāda cita neatļauta izmantošana ir autortiesību pārkāpums. Par autortiesību pārkāpšanu ir paredzēta atbildība Krimināllikuma 148. pantā.

ISBN 978-9934-8970-0-9

Lilu māja.  
Valodas attīstība,  
izmantojot eksperimentus



|   |    |
|---|----|
| Priekšvārds   | 5  |
| ievads  | 6  |
| Vannas istabas brīnumi  | 8  |
| Pārsteigumi virtuvē   | 38 |
| Viesistabas noslēpumi   | 58 |
| Izmantojamās metodes pētniecības un valodas prasmju attīstīšanai pirmsskolā un sākumskolā | 67 |
| Darba grupa   | 74 |
| Zinātne uz skatuves (Science on Stage Europe)   | 75 |



# Priekšvārds

Izmantojot radošas mācīšanas un mācīšanās metodes, iespējams rosināt bērnu iztēli, zinātkāri un vēlmi pētīt un izziņāt apkārtējo pasauli. Bērniem tiek dots laiks un iespēja iepazīties ar daudzveidīgām dabas un zinātnes parādībām, kas sastopamas ikdienas dzīvē. Starptautiskās dabas zinātņu skolotāju biedrības “Zinātne uz skatuves” mērķis ir jau no mazotnes rosināt bērnu interesi par zinātni. Biedrība “Zinātne uz skatuves” sadarbojas ar plašu skolotāju loku, sākot ar skolotājiem, kuri strādā pirmsskolā, pamatskolā līdz pat vidējai izglītībai, lai veicinātu ideju apmaiņu un dalītos pieredzē. Viens no biedrības uzdevumiem ir radīt augstas kvalitātes, uz pierādījumiem balstītus mācību un mācīšanās resursus, kas izmantojami visās mācību programmās. Šī materiāla izstrādē skolotāji ir izmantojuši iedvesmojošus piemērus no savas pieredzes, kā sekmēt bērnu interesi par zinātni, izmantojot stratēģijas, kas veicina lasītprasmi.

Metodiskais līdzeklis “Lilu māja. Valodas attīstība, izmantojot eksperimentus” sniedz skolotājiem idejas un materiālus mācību stundām, apvienojot valodas prasmju attīstīšanu ar eksperimentu veikšanu. Lai nodrošinātu atbilstību visu attīstības līmeņu bērnu vajadzībām, izveidoti dažādu grūtības pakāpju stāsti un uzdevumi.

Galvenais metodiskā materiāla uzdevums ir sekmēt bērnu valodas prasmju attīstību. Tai pašā laikā, piedāvātie uzdevumi veicina bērnu izpratni par daudzveidīgām zinātniskām parādībām un jēdzieniem.



Mācību tēmas izstrādājuši un aprobējuši desmit radoši sākumskolas skolotāji no septiņām Eiropas valstīm. Katra tēma ietver plašu inovatīvu metodisko paņēmieni klāstu.

Vienojošais elements visās tēmās ir fantāzijas tēls Lilu un viņa draudzene, meitene Alīna. Kā sākumpunkts viņu piedzīvojumiem ir mājas, kam ir tieša saikne ar ko tādu, ko bērni zina no savas pieredzes. Abi draugi dodas izpētes ceļojumā pa Lilu māju un atrod tur dažādas “neizskaidrojamas” lietas, kā, piemēram, aizmiglojušos spoguļus vannas istabā, lēkājotās pupiņas viesistabā un rauga noslēpumus virtuvē.

Vannas istaba, virtuve un viesistaba veicina ne tikai pētnieciskās prasmes, bet arī valodas attīstību: bērni apgūst mazpazīstamu priekšmetu nosaukumus, darbības, teikumu veidošanas piemērus, pilnveido lasīšanas un klausīšanās prasmes.



# IEVADS

Lilu un Alīna mežā lasa ogas. Pēc brīža debesīs parādās tumši mākoņi un sāk līt. Viņi grib sameklēt vietu, kur paslēpties. Salasījuši zarus un sūnas, viņi ceļ nelielu būdiņu. Diemžēl mājiņas jumts ir caurs, un drīz Lilu un Alīna ir izmirkuši pavisam slapji. Kad lietus ir mitējies, viņi dodas mājup. Meža malā Lilu saka Alīnai: “Tiksimies atkal rīt un uzlabosim mūsu mazo būdiņu.”

Lilu dodas pa taciņu mājās, priecīgi lēkājot pa pelķēm. Mājās viņš novelk slapjās drēbes un pakar tās žāvēties vannas istabā. Lilu paskatās spogulī un ierauga matos mazu zirneklī: “Ak vai, tas droši vien uzkrita man uz galvas, kamēr mēs bijām būdā!” Viņš uzmanīgi izņem zirneklīti no matiem un uzliek uz sienas: “Sveiks, zirneklīt, no kurienes tu nāc?” Bet zirneklis ātri aizskrien spoguļa virzienā.

Nākamajā dienā Alīna atnāk pie Lilu. Viņi meklē mazo zirneklīti un atrod to vannas istabas stūrī pie griestiem. Alīna piesardzīgi tam pietuvina pirkstu. Zirneklis uzrāpo uz viņas rokas un aizrāpo līdz Alīnas plecam. Meitene paņem zirneklīti un noliek to uz palodzes. Zirneklis, ieraudzījis beigtu mušu palodzes stūrī, steigšus dodas pie tās. Lilu saprot, kas zirneklim prātā, un iekliedzas: “Nē, nē, nē, apstājies! Lūdzu, neēd mušu, es vispirms to gribu aplūkot ar palielināmo stiklu. Man ļoti gribas apskatīt mušas acis un spārnus. Hm, es arī gribētu redzēt, kā izskatās mušas kājas. Un kā jūs domājat, vai tai ir arī ausis?”

Mazais zirneklis apstājas un jautā: “Vai tu esi zinātnieks? Es arī ļoti gribētu tāds būt.” Lilu atbild: “Paga, es tūlīt tev parādīšu, ko nozīmē būt zinātniekam, un, tiklīdz būsīm pabeiguši pētīt mušu, tu to varēsi apēst.” Domāts - darīts! Pēc kārtas viņi apskata mušu caur palielināmo stiklu un ir pārsteigti par tās lielajām acīm un smalkajiem, gandrīz caurspīdīgajiem spārnem.

Bet mazais zirneklītis domīgi saka: “Es tomēr negribu kļūt par zinātnieku. Es nevēlos savu dzīvi pavadīt, pētot kukaiņus. Es labprātāk tos uzreiz apēstu.”

Lilu iesmejas: “Zinātne ir daudz plašāka par kukaiņu apskatīšanu. Tu vari izpētīt visu, kas tevi interesē. Vienkārši jāuzdod jautājums, jāatrod problēma un jāmeklē atbilde.” Zirneklis sāk šaubīties: “Man par to jāpadomā. Es tagad došos uz savu slēptuvi.” Paslēpies aiz spoguļa, zirneklis piesardzīgi vēro Lilu un Alīnu.

Bet Lilu un Alīnu nevajag pārlicināt. Viņus interesē zinātne, un viņi vēlas veikt jaunus eksperimentus. Lilu grib parādīt Alīnai savu māju un jautā: “Ar ko sāksim? Ar vannas istabu? Tur ir liels spogulis, duša, dvieļi, zobu suku un zobu pasta. Vai varbūt ar virtuvi? Tur ir galds un liels šķīvis ar augļiem, krēsli, krāsns, skapīši un daudz citu virtuves piederumu. Vai varbūt iesim uz viesistabu? Tur ir liels, ērts dīvāns un daudz augu. Manam tēvam patīk audzēt augus no sēklām.”

“Tev ir liela māja! Sāksim ar vannas istabu!” Alīna aizrautīgi iesaucas.





# VANNAS ISTABAS BRĪNUMI

## Ievads

Tēma “Vannas istabas brīnumi” piedāvā bērniem daudz iespēju pētniecības prasmju attīstīšanai. Īsos stāstus var lasīt un eksperimentus veikt neatkarīgi vienu no otra, un to secību var pielāgot atbilstoši savām vajadzībām.



Pirmais stāsts “Lilu un Ūdens Lilu” ir par to, kā Lilu atklāj savu spoguļattēlu peļķēs, un iepazīstina bērnus ar atstarošanas parādību, kam ir svarīga loma visos turpmākajos tēmas stāstos.

Pirmajos uzdevumos bērni strādā pa pāriem, viens bērns attēlo spoguļi, bet otrs stāv “spoguļa” priekšā. Klausoties Lilu un Alīnas stāstus, bērniem tiek doti norādījumi, piemēram, imitēt vienam otra kustības vai uzlikt krāsainus uzlīmju punktiņus uz sejām.

Apvienojot zinātni ar mākslu, bērni izmanto spoguļus, lai uzzīmētu savu attēlu. Rezultātā iegūtie darbi atgādina spāņu mākslinieka Huana Miro daiļradi. (Joan Miró, 1893. - 1983.) Mākslinieks radījis spilgtas krāsu kompozīcijas, kurās atdarinājis naivus bērnu zīmējumus.<sup>1</sup>

Tēmā ir arī vairāki eksperimenti par ūdens kondensēšanos uz spoguļiem. Bērni uzzina, kāpēc spoguļi aizmiglojas, kā tos iespējams notīrīt un kā var novērst to aizmiglošanos.

Lilu un Alīna arī atklāj dažādu atstarojošo virsmu veidus un to, kas notiek, ja virsma nav plakana, bet izliekta, kā arī, kādi citi spīdīgi priekšmeti atrodas vannas istabā un vai tos varētu izmantot kā spoguļus.

Tēma ir papildināta ar dažiem sarežģītākiem eksperimentiem, piemēram, “Ziloņu zobu pastas” izgatavošana, ūdens attīrīšanas ierīces izveidošana un kristālu audzēšana. Turklāt, spēlējot spēli ar lukturīti, bērni vairāk uzzina par gaismas atstarošanu, kā arī par atstarotājiem.



<sup>1</sup> <http://valoda.ailab.lv/kultura/vesture/kultura/litm20/citati.htm>

# Lilu un Ūdens Lilu

## KOPSAVILKUMS

Stāsts par Lilu, kurš atklāj savu atspulgu peļķēs un spoguļos, iepazīstina bērnus ar eksperimentiem un uzdevumiem šajā tēmā.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

● ● ● Vidēja

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

15 minūtes

## VĀRDU KRĀJUMS

Māja, ķermeņa daļas

## MATERIĀLI

- ▶ attēli
- ▶ vārdu kartiņas "Māja"

Novietojiet attēlus uz tāfeles, lai, klausoties stāstu, bērni varētu tos vērot.

Lietus ir pārstājis līt, un Lilu atgriežas mājās no skolas. Pēc lietus visapkārt ir daudz peļķu. Vējš arī vairs nepūš, tāpēc peļķu virsma ir mierīga un gluda.



Spēcīgais lietus ir izveidojis lielu peļķi ceļa vidū. Lilu priecīgi tajā iekāpj. Brīdī, kad viņš gatavojas iekāpt nākamajā peļķē, viņu pārņem bailes, jo no tumšā ūdens pretī raugās cits Lilu. Tas ir Ūdens Lilu!



Ūdens Lilu nevēlas, ka Lilu staigā pa peļķi. Ja Lilu sper soli pa labi, arī Ūdens Lilu dodas pa labi. Ja Lilu dodas pa kreisi, Ūdens Lilu rīkojas tāpat. Lai ko viņš darītu, šķiet, ka Ūdens Lilu dara visu to pašu. Ūdens Lilu pazūd tikai tad, kad Lilu atkāpjas no peļķes.

Bet, tiklīdz Lilu paskatās pār peļķes malu - BĀC! - Ūdens Lilu ir klāt. Metot lielus līkumus ap peļķēm, Lilu beidzot nonāk mājās, taču tas prasīja daudz ilgāku laiku, nekā parasti.



Mājās Lilu māte priecīgi paziņo, ka viņai ir pārsteigums - jauns spogulis vannas istabā! Spogulis no griestiem līdz grīdai!

Ar jauno ziņu pārņemts, Lilu pavisam aizmirst pastāstīt mātei par sastapšanos ar Ūdens Lilu. Viņš ātri dodas uz vannas istabu un atver durvis. Bet kas tad tas?

Tas nevar būt!



Brīdī, kad Lilu ieskatās vannas istabas spoguļī, viņš apmulst. Kurš raugās uz viņu no spoguļa? VĒL viens Lilu! Spoguļ - Lilu spēlē ar viņu to pašu spēli:

- ▶ ja Lilu piemiedz ar aci, arī Spoguļ - Lilu miedz ar aci viņam pretī,
- ▶ ja Lilu kustina ausis, tad Spoguļ - Lilu rīkojas tāpat,
- ▶ pat tad, kad Lilu parāda mēli, Spoguļ - Lilu nerimstas.

Tad Lilu skaļi iesmejas. Spoguļ - Lilu arī dara tāpat, taču viena lieta ir nesaprotama: Lilu nedzird neko citu kā tikai paša smieklus. Viņš nedzird Spoguļ - Lilu smieklus. Tas ir kaut kas jocīgs, un Lilu vēlas to izpētīt. Ļoti uzmanīgi viņš ar rādītājpirkstu tuvojas spogulim. Kā jau sagaidāms, to pašu dara arī otrs Lilu. Viņu pirkstu gali saskaras. Bet, kad Lilu vēlas virzīt pirkstu tālāk degungala virzienā, lai pakutinātu Spoguļ - Lilu, viņam tas nesanāk. Kā tas ir iespējams?



Tad atskan durvju zvans. Ciemos ir atnākusi viņa draudzene Alīna. Lilu izstāsta viņai par savādo pieredzi ar Spoguļ - Lilu vannas istabā. Kopā viņi sāk pētīt spoguļa noslēpumu. Ko viņi atklās? Vai jūs varat viņiem palīdzēt?



### Valodas attīstīšanas uzdevumi

- ▶ Bērni uzzīmē savas mājas vai Lilu mājas plānu.
- ▶ Bērni veido stāstījumu par savu vai Lilu māju, izmantojot vārdu kartiņas “Mājas”.
- ▶ Bērni izdomā stāstu par Lilu un Alīnu kā galvenajiem varoņiem.

# Lilu un Alīna vannas istabā

## KOPSAVILKUMS

Eksperimentus bērni veic darbojoties pāros. Bērni seko norādījumiem un veic darbības spoguļa priekšā, kā arī paši dot norādījumus. Tādējādi bērni tiek iepazīstināti ar jēdzieniem “spoguļi” un “atstarošana”.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●○ Vidēja

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

2 × 30 - 45 minūtes

## VĀRDU KRĀJUMS

Ķermeņa daļas; īpašības vārdi; darbības vārdi, kas apraksta kustību; norādījumu veidošana

## MATERIĀLI

- ▶ liels spoguļis vai atstarojoša virsma
- ▶ lecamaukļa / aukla / nūja apmēram 1 m garumā
- ▶ līmlapiņas
- ▶ vārdu kartiņas “Ķermeņa daļas”
- ▶ darba lapa A “Alīnas un Lilu attēls”

## Stāsts kustībā

Bērni nostājas liela spoguļa vai atstarojošas virsmas, piemēram, nerūsējošā tērauda loksnes vai loga, priekšā un seko skolotāja norādījumiem, kā aprakstīts zemāk esošajā stāstā. Bērni attēlo Lilu, bet skolotājs sniedz norādījumus un attēlo Alīnu.

Lilu nostājas spoguļa priekšā.

**Alīna:** “Pieliec pirkstu pie deguna!”

**Lilu pieliek pirkstu pie deguna un saka:** “Mans deguns.”

**Alīna:** “Norādi ar pirkstu uz muti!”

**Lilu norāda un saka:** “Mana mute.”

**Alīna:** “Norādi ar pirkstu uz savu aci!”

**Lilu norāda un saka:** “Mana acs.”

**Alīna:** “Sper soli uz priekšu!”

**Lilu sper soli uz priekšu un saka:** “Es speru soli uz priekšu!”

**Alīna:** “Lēni sper soli atpakaļ!”

“Sper soli uz vienu pusi!”

“Parādi mēli!”

Veiciet citas kustības spoguļa priekšā!

## ! Stāstīsim!

Ko Lilu un Alīna uzzināja?

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Atspulgs visu atdarina / dara visu to pašu.
- ▶ Ja tu sper soli atpakaļ, arī atspulgs sper soli atpakaļ u.tml.

## Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

- ▶ *Ķermeņa daļas:* acs, mute, roka, kāja (vārdu kartiņas “Ķermeņa daļas”)
- ▶ *Apstākļa vārdi:* lēni, ātri
- ▶ *Darbības vārdi:* iet, norādīt, pacelt, izstiept, pieskarties, pagriezt, glaudīt
- ▶ *Rosinājuma teikumi:*  
Pieliec pirkstu pie ... (piemēram, deguna)!  
Ar roku pieskaries... (piemēram, galvai)!  
Norādi uz... (piemēram, savu, viņa, viņas) galvu!  
Sper vienu (divus) soli/ soļus atpakaļ/ uz priekšu/ uz sāniem!



## Stāsts kustībā (bez valodas lietošanas)

Nākamajā posmā bērni izspēlē stāstu kustībā, it kā stāvēt pie iedomāta spoguļa un atdarinot kustības. Bērni nostājas pāros viens pret otru.

Virve / aukla / nūja kalpo kā simbolisks spogulis un tiek novietota uz grīdas starp diviem bērniem. Viņi izspēlē Lilu un Alīnas lomas.

Esiet uzmanīgi un kustīgā stāsta laikā nelietojiet vārdus: “kreiso” vai “labo”, “pa kreisi, pa labi”.

Lilu saka: “Tagad tu esi mans spogulis! Visu, ko es daru, dari arī tu! Es kustēšos ļoti lēni, lai tu varētu darboties vienlaikus ar mani. No šī brīža mēs vairs nelietosim vārdus! Pēc tam mēs mainīsimies lomām.”

Lilu lēnām ceļ rokas uz augšu. Viņa pirkstu gali ir vērsti uz augšu, plaukstas tiek vērstas pret Alīnu. Alīna kā atspulgs visas kustības veic vienlaicīgi ar Lilu.

Lilu lēnām uzliek rokas uz galvas un, glaudot matus, velk tās lejup, līdz pieskaras ausīm. Ar īkšķiem un rādītājpirkstiņiem viņš saspiež ausu ļipiņas. Lilu lēnām virza abus rādītājpirkstus uz deguna galu un ar abiem rādītājpirkstiņiem pieskaras degungalam. Tad Lilu atstāj vienu rādītājpirkstu uz deguna galiņa, otru roku lēnām virza uz vēdera pusi un tad paslēpj to aiz muguras. Alīna kā spoguļattēls dara tāpat.

Turot otru rādītājpirkstu uz deguna gala, Lilu ar otru roku pieskaras galvai, pierai, abām acīm, mutei, zodam, vēderam un abiem ceļgaliem.

Tad Lilu lēnām sper soli atpakaļ, vienu soli uz sāniem, soli uz otru pusi un tad atkal uz priekšu. Viņi turpina spēlēt un mainās lomām.

### Uzdevumi valodas prasmju nostiprināšanai

- ▶ “Teicējs” (skolotājs vai bērns) komentē bērna kustības spoguļa priekšā, un cits “teicējs” ziņo par atspulga kustību.
- ▶ Trešais bērns (vai skolotājs) dod norādījumus bērnam “spoguļa priekšā”.
- ▶ Bērni praktizē lietvārdu vienskaitļa un daudzskaitļa formas (Vārdu kartiņas “Ķermeņa daļas”).

- ▶ Bērni veido teikumus ar vārdiem no vārdu kartiņām “Ķermeņa daļas”.
- ▶ Bērni raksta norādījumus citiem bērniem.
- ▶ Bērni veido teikumus ar apstākļa vārdiem lēni/ātri.

### Spēles varianti

Visa klase vai daži bērni novēro spoguļu pāri, un viņiem ir jāuzmin, kurš ir spoguļattēls.

Pāri, kuriem ir laba sadarbība, mainās lomām spoguļattēlošanas laikā, iepriekš par to nevienojoties.

### Papildus valodas attīstīšanas uzdevumi

#### ! Zīmēsim!

Skolotājs izdrukā darba lapu A - “Alīnas un Lilu attēls” A4 formātā. Viens bērns dod norādījumus, piemēram: “Izkrāso roku.” Cits bērns krāso un atkārto: “Es krāsoju roku.”

- ▶ Bērni nosauc un izkrāso dažādas ķermeņa daļas.
- ▶ Bērni pieraksta ķermeņa daļu nosaukumus.

#### ! Laiks spēlei!

Bērniem tiek izdalīti Alīnas un Lilu attēli. Viens bērns jautā: “Kur ir roka?” vai “Parādi man roku!” Otrs bērns parāda to attēlā un saka: “Šī ir roka.” Skolēni var arī izmantot savus iepriekš izkrāsotos attēlus.

- ▶ Bērni nosauc un norāda uz dažādām ķermeņa daļām.

#### ! Laiks spēlei!

Bērni aizsedz ķermeņa daļu nosaukumus uz izkrāsotā attēla ar līmlapiņām. Tad viņi nosauc ķermeņa daļas un noņem līmlapiņas, lai pārbaudītu atbildes.

### Pamatinformācija: Plakanie spoguļi

Plakanos spoguļos priekšmeta attēls un priekšmets ir vienlieli. Priekšmeta attēls vienmēr atrodas tieši tādā pašā attālumā no spoguļa kā pats priekšmets.

# Punktiņu uzlīmes

## KOPSAVILKUMS

Bērni attēlo Lilu un Alīnu un līmē uz sejas krāsainus uzlīmju punktiņus. Pēc tam viņi apspriež savus novērojumus.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja

## VĀRDU KRĀJUMS

Norādījumu veidošana; ķermeņa daļas; virziens

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

45 - 60 minūtes

## MATERIĀLI

- ▶ krāsaini uzlīmju punktiņi
- ▶ spogulis

## Stāsts kustībā

*Skolotājs skaļi lasa stāstu, un visi bērni vienlaikus veic norādītās darbības.*

Šodien Lilu un Alīna spēlējoties gatavojas karnevālam. Alīna no somas izņem krāsainus uzlīmju punktiņus.

Lilu ar Alīna stāv viens otram pretī, it kā atrastos spoguļa priekšā. Alīna dod Lilu uzlīmju punktiņu un saka: "Tev tas jāpielīmē sev, tāpat kā es to daru. Dari to, it kā tu skatītos spogulī."

Alīna lēnām paceļ roku un uz vaiga uzlīmē zilu punktiņu. Lilu, stāvot pretī Alīnai, rīkojas tieši



tāpat. Tad Alīna uz deguna uzlīmē dzeltenu punktiņu. Lilu rīkojas tāpat. Alīna uz sava zoda uzlīmē baltu punktu.

Istabā ienāk Lilu māte. Abi draugi pagriežas pret Lilu māmiņu un saka: "Redzi, mēs izskatāmies pilnīgi vienādi!"

Lilu māte jautā: "Vai jūs tiešām tā domājat? Nostājieties viens otram blakus un paraugieties spogulī!"

## ! Laiks jautājumiem!

Ko pamanīja māte?

Kur Lilu un Alīnai ir uzlīmēti punktiņi?

Ko jūs varat teikt par punktiņu novietojumu?

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Punktiņi, kas novietoti centrā (piemēram, uz deguna), ir novietoti vienādi abiem bērniem.
- ▶ Punktiņi, kas uzlīmēti uz vaiga, pleca vai ceļa, ir novietoti pretējās pusēs. (Šo parādību izprast varētu būt sarežģīti jaunākā vecuma bērniem).



## Skolotāja ievērbai

- ▶ Šajā uzdevumā netiek lietoti vārdi "kreisā" un "labā", jo tas varētu izraisīt neizpratni darbību veikšanas laikā.
- ▶ Katru reizi, uzlīmējot uzlīmi, abiem bērniem ir jāizmanto viena un tā pati krāsa.

### ! Laiks spēlei!

- ▶ Tie paši pāri atkal stāv viens otram pretī un turpina līmēt punktiņus uz citām ķermeņa daļām.
- ▶ Tad 1. partneris saka 2. partnerim: "Norādi uz to pašu zilo punktu, uz kuru norādu es uz savas sejas."
- ▶ Izpildot šīs darbības, 2. partneris seko 1. partnera norādēm un kustībām.
- ▶ Pēc tam partneri maina lomas.



### Uzdevumi valodas prasmju nostiprināšanai

- ▶ Bērni sniedz norādījumus un prot tos veidot.
- ▶ Bērni atkārto ķermeņa daļu nosaukumus un izmantotos darbības vārdus.

### ! Laiks spēlei!

- ▶ Spēlē var piedalīties vairākas grupas.
- ▶ Divi līdz četri bērni tiek izvēlēti būt par spoguļu ekspertiem, un viņi dodas ārā no telpas.
- ▶ Klasē palikušie bērni katrs izvēlas sev rotaļu biedru, ar ko kopā darboties. Katrs pāris saņem identisku komplektu ar 5 dažādu krāsu uzlīmēm (komplektā 10 uzlīmes) un izvieta šos punktiņus uz savām sejām tā, it kā būtu viens otra spoguļattēls.

- ▶ Pēc tam bērni izretojas pa visu klasi. Spoguļu eksperti tiek lūgti atgriezties telpā un sameklēt bērnus, kuri, raugoties pēc krāsaino uzlīmju parauga uz sejām, veido atbilstošu pāri. Mērķis ir novietot atbilstošos bērnus vienu otram pretī, it kā viņi raudzītos spoguļī.



### Saikne ar matemātiku

Bērni mēra attālumus starp punktiem, piemēram, no deguna līdz citam punktam, izmantojot pirkstus (sprīžus).

Vēlāk iespējams izpētīt sekojošus jautājumus: kāda veida mērvienības vēl pastāv, lai noteiktu garumu vai attālumu? Piemēram, sprīdis, plauksta, pēda, soļi, utt.

Kādas mērvienības izmanto citās kultūrās?

### Papildus uzdevumi

Izpētīt, kā konkrēti burti un rakstīti vārdi izskatās spoguļī (spoguļraksts).

# Miro sejas

## KOPSAVILKUMS

Strādājot pāros, bērniem tiek lūgts, raugoties spogulī, uzzīmēt savas sejas uz papīra lapas. Šī uzdevuma rezultāti ir mazi mākslas darbi, kas atgādina spāņu mākslinieka Huana Miro daiļradi <sup>2</sup>.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

- ● ● Viegla līdz vidēja

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

2 × 30 minūtes

## VĀRDU KRĀJUMS

Apraksta vai komentē savas darbības.

## MATERIĀLI KATRAM PĀRIM

- ▶ spogulis (apmēram 15 × 15 cm liels)
- ▶ stikla tāfeles flomāsters vai baltās tāfeles marķieris
- ▶ balts papīrs
- ▶ zīmulis
- ▶ krāsains zīmulis / vaska krītiņi / ūdens krāsas
- ▶ vārdu kartiņas "Seja"

Lilu un Alīna pie spoguļa atrod Lilu mātes lūpu krāsu. Lūpu krāsa ir sarkana, tik spīdīga un koša, ka rodas vēlšanās ar to zīmēt! Visvairāk viņi vēlas uzzīmēt savas sejas. Vai viņiem izdosies? Izmēģiniet paši!

## ! Laiks pārrunām!

Pārrunājiet, vai ir iespējams uzzīmēt savu seju, skatoties spogulī. (Bērni droši vien uzskatīs, ka tas ir ļoti viegli.)

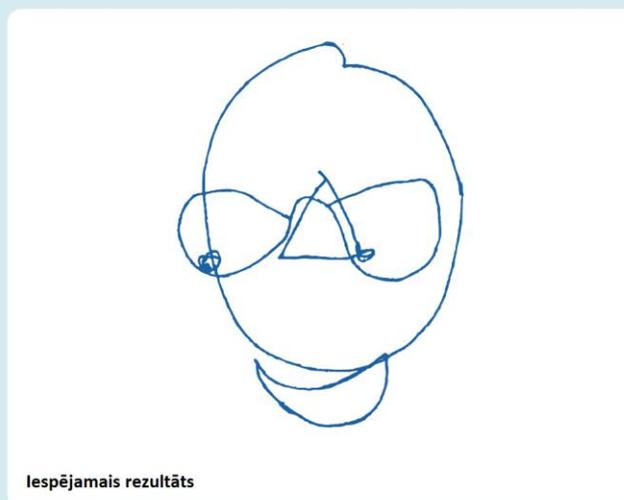
## ! Zīmēsim!

- ▶ Bērni, turot spoguļi sejas priekšā, ar stikla tāfeles marķieri spogulī apvelk savas sejas kontūru un iezīmē pārējo. Kādi ir bērnu novērojumi?



- ▶ Tad, aizverot vienu aci, atkal spogulī ar marķieri bērni uzzīmē savas sejas kontūru un pārējās sejas daļas. Ko bērni novēro šoreiz?

Bērni izveido pārus. Uz sienas tiek piestiprināta balta papīra lapa, un viens no bērniem nostājas izstieptas rokas attālumā no tās. Otrs bērns tur spoguļi partnera sejas priekšā. Bērns ar zīmuli zīmē savu seju uz papīra lapas, kas atrodas aiz spoguļa.



<sup>2</sup> <https://www.joan-miro.net/joan-miro-paintings.jsp>

### ! Zīmēsim!

Bērni apskata savu darbu un izkrāso to. Tad izdomā savam zīmējumam nosaukumu. Attēlu var arī ieskenēt un rediģēt, izmantojot attēlu rediģēšanas programmu.



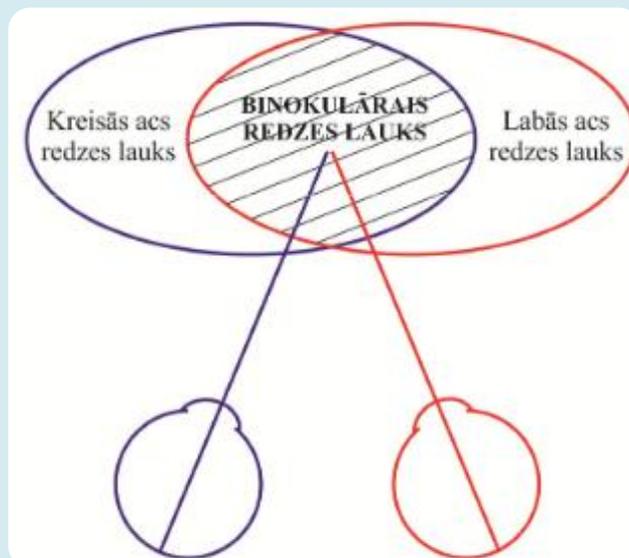
### Uzdevumi valodas prasmju nostiprināšanai

Veicot uzdevumu, bērni savas darbības komentē:

|  |  |
|--|--|
| ▶ Es zīmēju aci/ acis.   | ▶ Marija zīmē aci/acis.  |
| ▶ Es zīmēju muti.  | ▶ Marija zīmē muti.  |
| ▶ Es zīmēju ...<br>... lūpas.<br>... matus.<br>... degunu.<br>... ausi/ausis.<br>... uzacis.<br>... skropstas. | ▶ Marija zīmē ...<br>... lūpas.<br>... matus.<br>... degunu.<br>... ausi/ausis.<br>... uzacis.<br>... skropstas. |

### Pamatinformācija: atstarošana un spoguļa plakne

▶ Cilvēkam ir binokulārā stereoredze - spēja aplūkojamo objektu uztvert ar abām acīm.



Labās un kreisās acs redzes laukiem pārklājoties veidojas binokulārais redzes lauks.<sup>3</sup>



Izkrāsota Miró seja



Seja numur 6

<sup>3</sup> [https://www.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/redze/zinas/Binokulara\\_redze\\_ERAFO27.pdf](https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/redze/zinas/Binokulara_redze_ERAFO27.pdf)

# Kondensāts uz spoguļa

## KOPSAVILKUMS

Veicot pētniecisku darbību, bērniem jānonāk pie secinājuma, kādos apstākļos spogulis noraso un kā to notīrīt.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja līdz grūta

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

60 minūtes

## VĀRDU KRĀJUMS

Īpašības vārdi; antonīmi; ikdienas dzīvē izmantojamu priekšmetu nosaukumi; pētniecībā izmantojami darbības vārdi.

## MATERIĀLI

- ▶ spogulis
- ▶ ledusskapis vai aukstumsoma
- ▶ krūze
- ▶ materiāli un ierīces, ar kuru palīdzību var noņemt ūdens kondensātu no spoguļa, piemēram, papīra dvielis, matu žāvētājs
- ▶ vārdu kartiņas "Kondensācija"

Lilu izkāpj no dušas un vēlas paspēlēties ar Spoguļ-Lilu. Viņš dodas pie spoguļa. Bet kas notiek? Spoguļ - Lilu vairs te nav. Kurp viņš devies?

### ! Laiks jautājumiem!

Kas noticis? Vai jums ir kāda ideja, kāpēc Lilu vairs nevar redzēt Spoguļ - Lilu?

### ! Laiks pārrunām!

Bērni pārrunā savu pieredzi vannas istabā saistībā ar spoguļiem. Iespējams pārrunāt arī novēroto saistībā ar aizsvīdušiem automašīnu/ autobusu logiem aukstā laikā.

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Spogulis ir aizsvīdis.
- ▶ Spogulis ir mitrs.
- ▶ Uz spoguļa ir migla.
- ▶ Spogulis kļūst balts/ necaurredzams.

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni ieliek spoguļi ledusskapī vai aukstumsomā. Pēc 5 - 10 minūtēm izņem to ārā un novēro, kas notiek.

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Tiklīdz aukstais spogulis nonāk saskarē ar siltu un mitru klases telpas gaisu, tas aizsvīst.

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni uzliek spoguļi uz rokas ar norasojušo pusi uz augšu un novēro, kas notiek.

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Rokas vai pirkstu nospiedumi kļūst redzami pakāpeniski. Norasojušā spoguļa virsma lēnām kļūst skaidra vietās, kur tā ir siltāka. Šis process var ilgt vienu minūti, tāpēc bērniem jābūt pacietīgiem.

### ! Veiksim izpēti!

Padomājiet, kādā veidā varētu spoguļi padarīt atkal atstarojošu. Kuri no minētajiem materiāliem un ierīcēm varētu palīdzēt noņemt ūdens kondensātu no spoguļa? Izmēģiniet dažus no tiem!

Papīra dvielis, pārtikas plēve, alumīnija folija, cepampapīrs, dvielis, trauku skrubis, tāfeles sūklis, kokvilnas audums, sintētisks audums, ventilators, matu žāvētājs, velosipēda pumpis, zupas kauss, avīze, salmiņš, balons, kabatas lukturītis, radiators utt.



**Drošība!** Elektriskās ierīces izmantot tikai pieaugušo klātbūtnē!

Pierakstiet savus pieņēmumus un novērojumus tabulā.

**Piemērs:**

| Materiāls      | Pieņēmums   | Novērojums |
|----------------|-------------|------------|
| papīra dvielis | var notīrīt | 😊          |
| pārtikas plēve | var notīrīt | 😞          |
| ...            |             |            |

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Visi absorbējošie materiāli uzsūc ūdens kondensātu un kļūst mitri vai slapji.
- ▶ Visas ierīces, kas rada siltumu vai gaisa plūsmu, nosusina spoguļa virsmu.
- ▶ Visi pārējie materiāli un ierīces nav piemēroti ūdens kondensāta noņemšanai.

### ! Laiks pārrunām!

Apkopojiet visus rezultātus un organizējiet grupas diskusiju par ūdens kondensēšanos uz spoguļa.

### ! Veidosim pierakstus!

Bērni pieraksta darbības, kuras var veikt, lai spogulis atkal aizmiglotos, un materiālus, kas varētu to nodrošināt.

### ! Veiksim eksperimentu!

Skolotājs krūzē ielej karstu ūdeni un novieto spoguļi virs krūzes ar spoguļa virsmu uz leju un atstāj 30 - 60 sekundes. Pēc tam uzmanīgi paņem spoguļi aiz rāmja un apgriez, lai redzētu spoguļa virsmu.

Bērni novēro eksperimentu un izsaka secinājumus.



Esiet piesardzīgi ar karstu ūdeni!

Novērojumi varētu būt šādi:

- ▶ Apmēram pēc vienas minūtes spoguļa virsma atkal noraso no karstā tvaika.



### ! Veiksim eksperimentu!

Uz norasojušā spoguļa bērni ar pirkstu uzraksta "slepenu" ziņojumu (piemēram, burtu vai ciparu) un atstāj, lai spogulis nožūst.

### ! Ievēro:

- ▶ Spoguļa virsmai nevajadzētu atkal pieskarties.
- ▶ Spoguļi jāuzglabā tur, kur tie varētu netraucēti nožūt.

To pašu "slepeno" ziņojumu bērni uzraksta uz papīra lapas un nodod skolotājam. Nākamajā stundā skolotājs tās izdala pēc nejaušības principa. Katrs bērns saņem arī vienu "slepeno ziņojumu", kas rakstīts uz spoguļa. Spogulis atkal jāaizmiglo. Bērni izlasa slepeno ziņojumu uz spoguļa un atrod tam atbilstošo ziņojumu uz papīra.

### ! Uzdevumi valodas prasmju nostiprināšanai

- ▶ Bērni atkārto īpašības vārdus un to antonīmus.
- ▶ Bērni lieto lietvārdus, kas apzīmē ikdienā izmantojamus priekšmetus un pētniecībā izmantojamus darbības vārdus.
- ▶ Bērni pārrunā veiktās darbības un pieraksta vērojumus piezīmju burtnīcās.
- ▶ Vērojumu, secinājumu formulēšanai izmantojamās frāzes:  
Mani pārsteidza...  
Man (īpaši) patika...  
Es sapratu, ka...

Es uzzināju, ka...

Esmu pārsteigts, ka...

- Iespējamie pieņēmumu (hipotēzes) formulējumi:

Es domāju, ka ...

... spogulis ir slapjš, jo Lilu uzšļakstīja tam ūdeni.

... uz spoguļa ir tvaiki, kas rodas no dušas.

... spogulis norasoja no siltuma.

... spogulis norasoja, jo gaiss vannas istabā ir mitrs.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

- Īpašības vārdi:

slapjš, mitrs - sauss, karsts, silts - auksts, biezs - plāns, atdzēsēts - uzkaršēts.

- Lietvārdi:

gaiss, alumīnija folija, cepampapīrs, velosipēda pumpis, tāfeles sūklis, pārtikas plēve, kokvilnas audums, sintētisks audums, trauku skrubis, ventilators, lukturītis, matu fēns/ žāvētājs, mitrums, papīra dvielis, radiators, tvaiks, temperatūra/ temperatūras starpība, termometrs, termoss, ūdens pile.

- Darbības vārdi:

aizmigloties, izžūt, kondensēties, sakrāties, atdzist, uzkarst, pūst, noslaucīt, noberzt, ieliet, apgriezt otrādi, mērīt, novērot, pierakstīt.

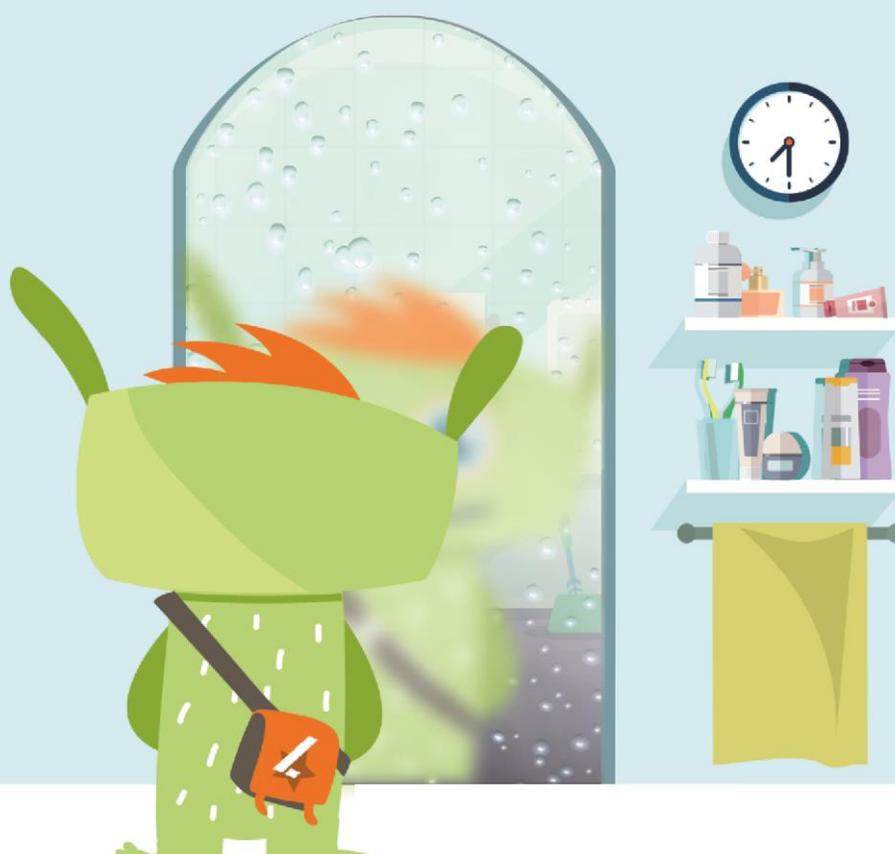
### Pamatinformācija: kondensēšanās

Siltais gaiss var absorbēt lielu daudzumu ūdens tvaiku, kas nav saredzams ar neapbruņotu aci. Jo vēsāks gaiss, jo mazāk ūdens tvaiku tas var absorbēt. Ūdens tvaiki sāk piesaistīties mazām putekļu daļiņām un veidot sīkus ūdens pilienus. Šo procesu zinātniski sauc par "kondensēšanos".

Šo pašu procesu var novērot debesīs, vērojot lidmašīnu atstātās "pēdas". Reaktīvo lidmašīnu dzinēji izdala degšanas gāzu un ūdens tvaiku augsta spiediena plūsmu. Tiklīdz šīs gāzes izplūst no lidmašīnas, to spiediens samazinās un tās atdziest. Rezultātā iepriekš neredzami ūdens tvaiki pārveidojas par daudziem sīkiem ūdens pilieniem. Šie pilieni veido tvaika "pēdas" debesīs.

Tādā pašā veidā ūdens tvaiki veidojas, izmantojot dušu. Siltais gaiss vannas istabā absorbē ūdens tvaikus. Bet spoguļa stikls joprojām ir vēsāks nekā siltais gaiss. Kad siltais un mitrais gaiss nonāk saskarē ar vēso spoguļa virsmu, ūdens tvaiki kondensējas daudzu sīku ūdens pilienveidā uz spoguļa virsmas. Tiklīdz spoguļa virsma atkal tiek sasildīta, piemēram, izmantojot matu žāvētāju, spogulis atkal kļūst skaidrs.

Kondensēšanās ir vielas pārvērtība no gāzveida uz šķīdru agregātstāvokli. To var novērot, kad pazeminās vides temperatūra.



# Lilu un Alīnas vērojumi sfēriskajos spoguļos

## KOPSAVILKUMS

Šajā nodaļā bērni eksperimentē ar elastīgu spoguļa foliju un virtuves piederumiem. Viņi tiek iepazīstināti ar izliektiem un ieliektiem spoguļiem un aicināti atrast atstarojošas, izliektas vai ieliektas virsmas savā apkārtnē. Pēc tam bērniem tiek organizēta diskusija, kuras laikā viņi formulē savus novērojumus un pieņēmumus.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

2 x 30 minūtes

## VĀRDU KRĀJUMS

Īpašības vārdu salīdzināmās pakāpes

Sadzīves priekšmeti

Novērojumu formulēšana

## MATERIĀLI

- ▶ elastīgs spogulis (var izgatavot no pašlīmējošas līmplēves, ko var iegādāties hobiju/rotājumu/mākslas preču veikalos)
- ▶ maza rotaļlieta/figūra ar kustināmām rokām
- ▶ zupas kauss
- ▶ karote

Lilu no draudzenes Alīnas saņēma īpašu dāvanu: spoguļi, ko var locīt un kas neplīst. Lilu un Alīna apskata sevi šajā spoguļī. Vispirms spogulis tiek novietots tieši pie sienas: šajā gadījumā viņi redz savu attēlu tāpat kā parastā spoguļī. Pēc tam Lilu paliek spoguļa priekšā, bet Alīna spiež spoguļa augšdaļu uz leju, lai tas izliektos. Lilu sāk smieties. "Paskaties uz šo!" saka Lilu. Tad Alīna nostājas spoguļa priekšā, bet Lilu to saspiež no sāniem, tāpēc tas liecas.

## ! Laiks pārrunām!

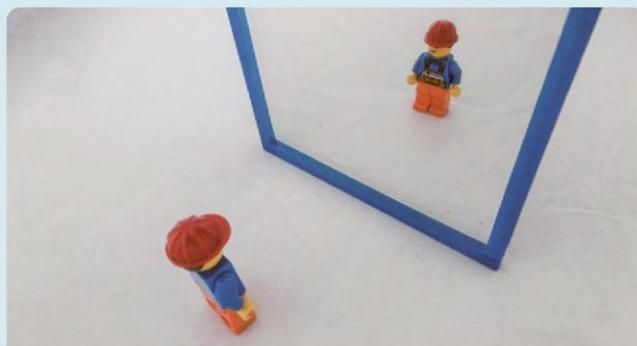
Kas notiek ar Alīnas un Lilu attēlu spoguļī? Kādi ir jūsu pieņēmumi?

- ▶ Kas notiek ar Lilu atspulgu, kad spogulis ir ieliekts no augšas uz leju?
- ▶ Vai ir kāda atšķirība, ja spoguļa izliekums tiek izvērsts uz Lilu pusi, vai, tieši pretēji, atvērsts no Lilu?
- ▶ Kas notiek ar Alīnas atspulgu, kad spogulis ir ieliekts?
- ▶ Vai ir kāda atšķirība, ja spoguļa vidusdaļa tiek izvērsta virzienā uz Alīnu vai projām no Alīnas (spogulis tiek ieliekts vai izliekts)?
- ▶ Vai attēls mainīsies, ja Alīna pamās ar roku, kamēr Lilu locīs spoguļi (vispirms lokot spoguļi pret Alīnu un tad prom no viņas)?

## ! Veiksim eksperimentu!

### Plakanais spogulis:

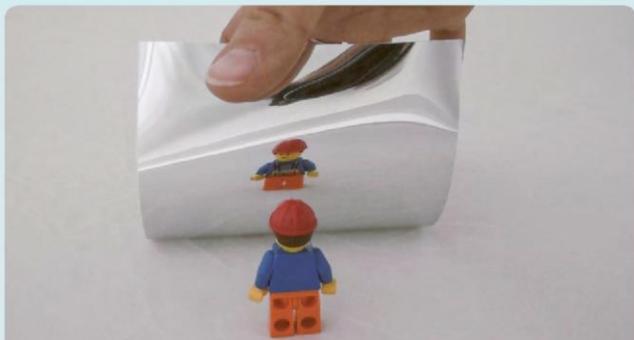
- ▶ Bērni tur elastīgo spoguļi taisni un skatās tajā, lai varētu redzēt mazo rotaļlietu tāpat kā plakanajā spoguļī.



Plakanais spogulis

### Vertikālā virzienā izliekts spogulis:

- ▶ Turot elastīgā spoguļa augšējo un apakšējo malu, viegli piespiež tās vienu pret otru, lai spogulis izliektos pret figūriņu.
- ▶ Vēro mazās rotaļlietas atspulgu.



Spogulis izliekts no augšas uz leju, ar izliekumu pret figūriņu

- Loka spoguļa vidū pretējā virzienā un vēro, kā mainās rotaļlietas attēls.

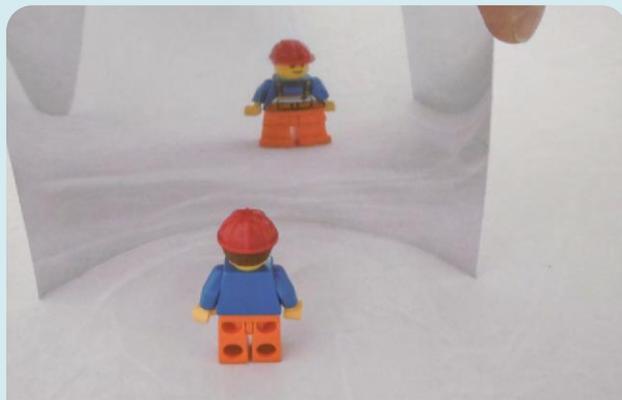


Spogulis ieliekts no augšas uz leju

#### Horizontālā virzienā izliekts spogulis:

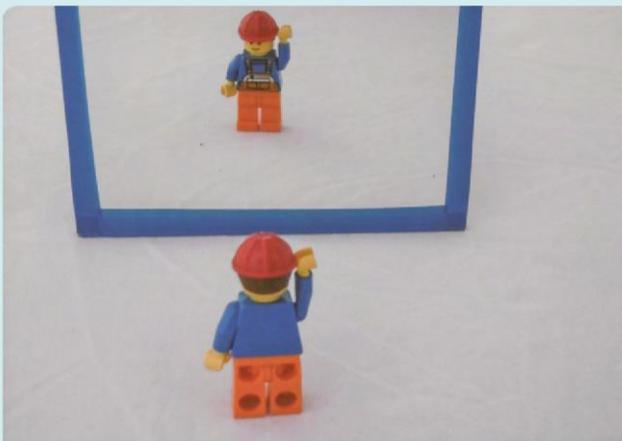
- Turot elastīgā spoguļa kreiso un labo malu, viegli piespiež tās vienu pret otru, lai spogulis izliektos.
- Vēro mazās rotaļlietas atspulgu.

Saspiež spoguļi vēlreiz, lai veidotos ieliekums uz pretējo pusi, un vēro, kā mainās rotaļlietas atspulgs.



Horizontālā virzienā izliekts spogulis

- Paceļ rotaļlietai vienu roku.
- Novieto rotaļlietu plakanā spoguļa priekšā un vēro tās atspulgu.
- Novieto rotaļlietu ar pacelto roku elastīga spoguļa priekšā.
- Loka elastīgo spoguļi tā, lai izliekums būtu vērsts pret rotaļlietu, un vēro rotaļlietas atspulgu.
- Loka elastīgo spoguļi, lai rastos ieliekums prom no rotaļlietas, un vēro, kā mainās rotaļlietas atspulgs.



Plakanais spogulis



Ielocīts spogulis, saspiežot sānu malas

### ! Laiks pārrunām!

Bērni pastāsta, ko novērojuši.

Atkarībā no valodas prasmes līmeņa bērni lieto vienkāršus terminus vai veido stāstījumu.

Piemēri:

- ▶ Es redzu sevi/ rotaļlietu mazāku.
- ▶ Es redzu sevi/ rotaļlietu apgrieztu otrādi.
- ▶ Labajā pusē es redzu savu/ rotaļlietas kreiso roku.
- ▶ Es redzu, ka mans/ rotaļlietas attēls ir izmainījies.

Lilu māte aicina Lilu un Alīnu vakariņās. Pirms vakariņām abi draugi palīdz uzklāt galdu. Lilu paskatās uz lielo zupas kausu. Uz Lilu no kausa iekšpuses skatās cits Lilu, bet tas cits stāv ar kājām gaisā! Lilu mēģina pagriezt kausu tā, lai tas otrs Lilu nostātos uz kājām. Vai viņš to var izdarīt?

Pēc vakariņām abi draugi pārmeklē māju, lai atrastu lietas, kuras varētu izmantot kā spoguļi.

### ! Veidosim pierakstus!

Bērni raksta pieņēmumus par to, kas notiek ar Lilu attēlu zupas kausā.

Papildus jautājumi:

- ▶ Vai kausa iekšpusē redzamo attēlu var novietot ar kājām leju, pagriežot zupas kausu?
- ▶ Vai attēls būs novietots otrādi, ja jūs skatīsieties kausā no otras puses?
- ▶ Vai, skatoties karotē, mēs varam redzēt tādu pašu efektu?

### ! Veiksim eksperimentu!

- ▶ Bērni vēro savu attēlu zupas kausā, gan kausa ārpusē, gan iekšpusē.
- ▶ Izmēģina to pašu ar karoti.



Atspulgs zupas kausa ārpusē



Atspulgs zupas kausa iekšpusē

Mājās vai klasē bērni sameklē lietas, kas darbojas kā spoguļi.

Bērni noskaidro:

- ▶ kas darbojas kā plakanais spoguļis;
- ▶ kas - kā izliektais vai ieliektais spoguļis;
- ▶ kad atspulgs ir parasts un kad - izmainīts.



Atspulgs uz ūdens krāna



Atspulgs dušas rokturī



Atspulgs tējkannā

### ! Laiks pārrunām!

Bērni nosauc vēl citus priekšmetus, kas atstaro attēlu, un pastāsta, kā viņi redz tajos savu atspulgu.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

- ▶ Īpašības vārdu salīdzināmās pakāpes: liels - lielāks, īss - īsāks, garš - garāks, tievs - tievāks, mazs - mazāks.
- ▶ Sadzīves priekšmetu nosaukumi: zupas kauss, karote, rokturis, dušas rokturis, ūdens krāns.

### Pamatinformācija: spoguļi

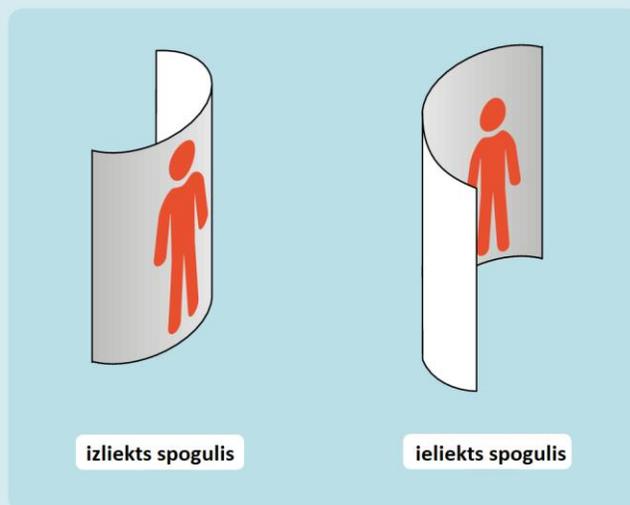
**Plakanie** spoguļi veido attēlus, kas ir tāda pat izmēra kā objekts un ir simetriski pret objektu spoguļa plaknē.

Bez plakanajiem spoguļiem ir arī spoguļi ar liektām virsmām:

- ▶ ieliekti spoguļi, kam atstarojošā virsma ir iekšpusē;
- ▶ izliekti spoguļi, kam atstarojošā virsma ir ārpusē.

**Izliektā** spogulī vienmēr iegūst samazinātu attēlu.

**Ieliekti** spoguļi veido attēlus, kas var būt mazāki vai lielāki, kā arī vertikāli vai apgriezti otrādi atkarībā no objekta tuvuma spogulim.



Vietās, kur spogulis ir izliekts, attēls paliek lielāks, bet, kur ieliekts - mazāks. Tas ir tāpēc, ka gaismas stari atspoguļojas no spoguļa virsmas taisnā leņķī. Ja virsma ir izliekta, stari atstarojas plašāk, bet, ja ieliekta - saspiestāk.

Spoguļi atspoguļo gaismas starus saskaņā ar gaismas atstarošanās likumu:

Krišanas un atstarošanās leņķi mēra starp gaismas staru un perpendikulu, kas vilkts pret virsmu. Gaismas krišanas leņķis vienmēr ir vienāds ar gaismas atstarošanās leņķi.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <https://www.uzdevumi.lv/p/fizika/8-klase/gaisma-6066/>

# Lilu patīk spoži priekšmeti

## KOPSAVILKUMS

Šajā nodaļā uzmanība tiek pievērsta priekšmetu šķirošanai pēc noteiktām pazīmēm. Bērni to veic, darbojoties kopā ar Lilu, kuram patīk spoži priekšmeti.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●○○ Viegla

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

Kāpēc spogulis ir miglains? (45 minūtes)

Spožā karote (45 minūtes)

Spožie priekšmeti: (2 × 45 minūtes)

## VĀRDU KRĀJUMS

Vārdi, kas saistīti ar priekšmetiem vannas istabā, dažādiem materiāliem un ķermeņa daļām.

## MATERIĀLI

darba lapa B "Kāpēc spogulis ir miglains?"

▶ šķēres

darba lapa C "Spožā karote"

▶ sērkociņi vai šķiltavas

▶ tējkarote

▶ tējas svece

▶ ūdens glāze

 Drošība! Esiet piesardzīgi, lai neapdedzinātos!

darba lapa D "Spožie priekšmeti"

▶ šķēres

## Kāpēc spogulis ir miglains?

Lilu patīk lietas, kas spīd. Kādu rītu Lilu māte iet dušā, un, kad Lilu ienāk vannas istabā, lai paskatītos spogulī, tas vairs nav spožs.

## ! Veidosim pierakstus!

Bērni raksta, ko Lilu redz spogulī.

## ! Veiksim izpēti!

Bērni veic uzdevumu Darba lapā B "Kāpēc spogulis ir miglains?" Izgriež zīmējumus un sakārto tos pareizā secībā, lai uzzinātu, kas noticis ar spoguļi.

## Pamatinformācija: kondensācija

Bērni izmanto zīmējumus, lai balstoties uz savu pieredzi, izskaidrotu, kāpēc mazgājoties karstā dušā, vannas istabas spogulis paliek miglains. Meklējot cēloņus un sekas, bērni trenē savas novērošanas prasmes un prasmes sakārtot notikumus hronoloģiskā secībā. Bērni izmanto sekojošus vārdus: tvaiks, migla, ūdens, spogulis, mati, mitrs un vanna.

**Kas notiek?** Karstais ūdens silda gaisu vannas istabā un liek ūdenim iztvaikot. Sasniedzot spoguļa auksto virsmu, mitrajā gaisā esošais ūdens kondensējas, tādējādi radot miglu uz spoguļa (skatīt arī informāciju tēmā "Kondensāts uz spoguļa").

## Spožā karote

Lilu mēģina noslaucīt spoguļi ar dvieli, bet tas atkal aizmiglojas. Tādēļ viņš nolemj izmantot karoti kā spoguļi. Lilu domā, ka karote nav tik spoža, lai darbotos kā spogulis, un tad viņš kaut ko atceras. Internetā viņš ir redzējis eksperimentu, kā rezultātā parasta ola izskatās, it kā tā būtu pārklāta ar hromu. Varbūt viņš tāpat varētu rīkoties ar karoti?

## ! Veiksim eksperimentu!

Bērni veic uzdevumu, kā aprakstīts darba lapā C "Spožā karote".

## Pamatinformācija: pilnīgā atstarošana

Tā kā spogulis aizmiglojas, Lilu nolemj spoguļa vietā izmantot karoti. Tomēr karote nav pietiekami spoža, un tāpēc Lilu nolemj to padarīt spožāku. Bērniem šis process ir jāatkārto. To darot, bērni papildina savu vārdu krājumu par lietām, kuras viņi izmanto, piemēram, sērkociņus, šķiltavas, tējkaroti, tējas sveci, glāzi ar ūdeni. Pēc tam viņi var aprakstīt, kā karote izskatās pirms un pēc uzdevuma veikšanas, izmantojot tādus vārdus kā hroms un spožs.

Kas notiek? Kad sveces stearīns deg, izdalās ogleklis. Tieši ogleklis piešķir karotei melnu izskatu. Ogleklis atgrūž ūdeni, un starp ūdeni un oglekli veidojas maza gaisa kabata. Kad gaisma noteiktā leņķī nonāk līdz ūdens un gaisa saskares virsmai, visa gaisma tiek atstarota. Šo parādību

sauc par pilnīgu atstarošanu. Gaisma nenokļūst līdz oglekļa slānim. Tāpēc jūs neredzat oglekļa slāni un karote izskatās kā izgatavota no hroma.

Dabā pilnīgu iekšējo atstarošanu var novērot uz robežvirsmas starp ūdeni un gaisu.



### Spožie priekšmeti

Lilu eksperiments izdodas, un karote izskatās, it kā tā būtu pārklāta ar hromu. Raugoties uz spožo karoti, Lilu nolemj meklēt vēl citas lietas, kas arī ir spožas.

### ! Veiksim izpēti!

Bērni palīdz Lilu atrast spožas lietas darba lapā D "Spožie priekšmeti".

Viņi var arī izgriezt attēlus un tos sašķirot pēc materiāla vai lietošanas nolūka, vai citas pazīmes.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

Šajā uzdevumā bērniem ir jāatpazīst spožie priekšmeti. To darot, bērni papildina savu vārdu krājumu ar vārdiem, kas apzīmē priekšmetus vannas istabā. Attēlus izgriežot, bērni tos var šķirot un apgūt vārdus, kas apzīmē materiālu, no kā ražots konkrētais priekšmets, piemēram, no metāla, plastmasas vai koka. Attēlus var sagrupēt arī pēc citas pazīmes, piemēram, pēc ķermeņa

daļas, kurām pielieto minētos priekšmetus (mati, mute, rokas, seja, paduses), pēc nolūka, kādam izmanto minētos priekšmetus (mazgāties, saķemmēt matus, novīlēt nagus, uzlikt kosmētiku, iztīrīt zobus utt.), vai laika, kad tos izmanto (piemēram, pirms dušas, dušas laikā, pēc dušas), tādējādi apgūstot prievārdus “pirms” un “pēc”.

#### PAPILDUS UZDEVUMI

(skaidrojumi par uzdevumu veikšanu sadaļā “Izmantojamās metodes”)

|                                    | Pirms uzdevumu veikšanas darba lapā | Pēc uzdevumu veikšanas darba lapā |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kāpēc spogulis ir miglains?</b> | Vārdu aplis (duša)                  | Papildiniet vārdu apli!           |
| <b>Spožā karote</b>                | Vārdu aplis (karote)                | Papildiniet vārdu apli!           |
| <b>Spožie priekšmeti</b>           | Vārdu aplis (materiāli)             | Papildiniet vārdu apli!           |

# Lilu, Alīna un zinātniskais eksperiments

## KOPSAVILKUMS

Šajā tēmā uzmanība tiek pievērsta zinātniskā eksperimenta izstrādei, kurā bērni izgatavo zobu pastu ziloņiem.

Otrajā eksperimentā viņi paši izveido miglas mākonī un pēc tam piedāvā risinājumu, kā izvairīties no vannas istabas spoguļa aizmiglošanās.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

Ziloņu zobu pasta (2 × 45 minūtes)

Vai migla ir vai nav? (3 × 45 minūtes)

## VĀRDU KRĀJUMS

Daudzumi, formas, izmēri, krāsas, ikdienā lietojamu priekšmetu nosaukumi.

## MATERIĀLI

*darba lapa E “Ziloņa zobu pasta”*

- ▶ 10 ml ūdeņraža peroksīda (10%) šķīdums
- ▶ pārtikas krāsa (pēc izvēles)
- ▶ trauku mazgāšanas līdzeklis
- ▶ sausais raugs
- ▶ silts ūdens
- ▶ šaura un augsta glāze (250 ml)
- ▶ krūze
- ▶ aizsargbrilles
- ▶ laboratorijas halāts
- ▶ cimdi

 **Drošība!** Uzziniet, vai skolā ir atļauts izmantot ūdeņraža peroksīdu un kādi drošības noteikumi attiecas uz šo ķīmisko vielu. Kaut arī putas izskatās kā zobu pasta, tās nedrīkst likt mutē. Veicot eksperimentu, uzlieciet aizsargbrilles, uzvelciet cimdus un laboratorijas halātu, un veiciet eksperimentu uz mazgājamas virsmas.

*darba lapa F “Miglas mākoņa radīšana”*

- ▶ matu laka
- ▶ ledus gabaliņi/ sniegs
- ▶ karsts ūdens
- ▶ stikla burka ar vāku
- ▶ mazs spogulītis
- ▶ šķidrās ziepes

 **Drošība!** Esiet piesardzīgi, lai bērni neapplaucētos ar karsto ūdeni un matu laku izmantotu tikai eksperimenta veikšanai, nepieļaujot tās nokļūšanu uz sejas vai acīs!

*darba lapa G “Kā novērst spoguļa aizmiglošanos?”*

- ▶ spogulis (vai logs)
- ▶ katls ar karstu ūdeni
- ▶ papīra līmlente
- ▶ papīra dvieļi
- ▶ dažādas vielas, kas tiks pārbaudītas (piemēram, skūšanās krēms, ziepes, zobu pasta, mutes skalošanas līdzeklis, roku dezinfekcijas līdzeklis, bērnu šampūns un siekalas)

 **Drošība!** Esiet piesardzīgi ar karstu ūdeni! Atcerieties par eksperimentā izmantojamo vielu lietošanas noteikumiem! Lietojot zobu pastu, ņemiet vērā, ka zobu pasta satur abrazīvas vielas, tāpēc to vajadzētu viegli uzsmērēt, lai nesaskrāpētu spoguļi.

## Ziloņa zobu pasta

“Kas mani te varētu interesēt?” Zirneklis, atrodoties vannas istabā un skatoties apkārt, jautā pats sev.

“Es gribētu zināt, kāpēc zobu pasta netek ārā no tūbiņas, kad tā ir apgriezta otrādi un tai nav aizskrūvēts vāciņš.”

“Tas ir interesants jautājums, zirnekli! Es nekad par to neesmu domājis. Mēģināsim paskatīties, kas notiek tad, ja zobu pasta nav tūbiņā,” saka Lilu.

“Mēs varam uzziest nedaudz zobu pastas uz spoguļa un paskatīties, vai zobu pasta tecēs lejup?” zirneklis jautā. “Varbūt varam sarīkot sacīkstes - es pret zobu pastu?” viņš piedāvā.

“Lieliska doma, zirnekli! Mēs varam novilkt starta un finiša līniju ar šo lūpu krāsu,” saka Lilu. “Uz starta līniju, uzmanību, gatavību, starts!”

“Jā! Es uzvarēju! Es šķērsoju finiša līniju, pirms zobu pasta sāka kustēties!” sauc zirneklis.

“Zini ko, zirnekli? Man ir zobu pastas recepte, kas spēj kustēties. Nu, tā nav īsti zobu pasta, bet cilvēki to tā sauc, jo tā izskatās kā ziloņu zobu pasta.”

“Tas izklausās aizraujoši! Pagatavojam to!” saka zirneklis.

“Labi, bet vispirms es uzaicināšu Alīnu atnākt un pievienoties mums. Viņai patīk veikt eksperimentus,” atbild Lilu.

### Pamatinformācija: zobu pasta

Zobu pasta ir noteikta veida šķidrums, kas līdz noteiktai robežai uzvedas kā cieta viela. Šī robeža saistīta ar vielai pielikto spēku. Piemēram, ja zobu pastas tūbiņu pakar uz leju, tad vienīgais spēks, kas uz to iedarbojas ir gravitācija. Šajā gadījumā zobu pasta darbojas kā cieta viela un netek ārā no tūbiņas, lai cik ilgi jūs arī gaidītu. Kad zobu pastas tūbiņa tiek saspiesta, zobu pasta sāk plūst, darbojoties kā šķidrums. Sacīkstes starp zobu pastu un zirnekli parāda, ka gravitācijas spēks nav pietiekami liels, lai zobu pasta tecētu lejā pa spoguļi. Bērniem nav obligāti jāizprot šī parādība, eksperimenta nolūks ir izraisīt zinātkāri un interesi.

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni izmanto darba lapu E “Ziloņa zobu pasta” un, sekojot norādēm, izgatavo to.

### Pamatinformācija: Ziloņa zobu pasta

Izgatavojot ziloņa zobu pastu, bērni var pārbaudīt, kā dažādi parametri ietekmē putu daudzumu. Bērni papildina savu vārdu krājumu, lai aprakstītu daudzumu (piemēram, mazs, liels, daudz, maz, puse tējkarotes, divas tējkarotes) un aprakstītu formu un izmēru (piemēram, garš, šaurs, konisks, plats, liels, mazs).

**Kas notiek?** Ūdeņraža peroksīds sadalās ūdenī un skābeklī. Raugs darbojas kā katalizators, paātrinot šo reakciju, un kopā ar trauku mazgājamo līdzekli rada daudz burbuļu, kas pildīti ar skābekli.

### Aizmiglosies vai neaizmiglosies?

“Oho, tas bija ļoti jautri! Vai mēs varam izpētīt vēl kaut ko?” zirneklis jautā.

“Nu, man patiesībā ir kaut kas padomā. Katru reizi, kad mana māsa iet dušā, spogulis kļūst miglains,” saka Alīna.

“Es zinu, kāpēc,” saka Lilu. “Miglu izraisa ūdens kondensēšanās. Kad siltāks gaiss, kas satur ūdens pilienus gāzveida stāvoklī, nonāk uz aukstas virsmas, ūdens no tvaika pāriet šķidrā stāvoklī. Rezultātā uz spoguļa parādās pilieni. Miglu uz spoguļa veido mazas ūdens pilītes.”

“Jā, es arī to zinu. Es tikai nesaprotu, kāpēc mēs to nevaram novērst?” brīnās Alīna.

“Bet varbūt varam?” nodomā zirneklis.

### ! Veiksim eksperimentu!

Izmantojiet darba lapu F “Miglas mākoņa radīšana” un, sekojot norādēm, izveidojiet miglas mākonī.

### Pamatinformācija: ūdens tvaiki

Kas notiek? Karstais ūdens sasilda gaisu burkā, un daļa ūdens iztvaiko. Ledus uz vāka atdzesē karsto, mitro gaisu burkā, un gaisa tvaiki kondensējas uz matu lakas daļiņām, veidojot burkā mākonī.

**! Veiksim eksperimentu!**

Bērni izdomā un veic eksperimentu, lai noskaidrotu, kuras vielas var novērst spoguļa aizmiglošanos. Idejas var rast, veicot eksperimentu, kā aprakstīts darba lapā G “Kā novērst spoguļa aizmiglošanos”.

**Pamatinformācija: migla**

Migla sastāv no daudziem niecīgiem ūdens pilieniņiem. Uzklājot dažādas vielas uz spoguļa virsmas, ir iespējams panākt, ka uz spoguļa esošais ūdens kondensāts veido caurspīdīgu pārklājumu.

Bērni var veikt savu eksperimentu. Papildus tādu vārdu trenēšanai kā karsts, auksts, silts, mākonis, migla utt. viņi apgūst vārdus, kas apzīmē dažādas ikdienā izmantojamas lietas. Eksperiments droši vien parādīs, ka skūšanās krēms un zobu pasta darbojas vislabāk. Bet, lai izdarītu secinājumus, ir svarīgi, lai uz eksperimenta veikšanas virsmas atrastos arī kontroles zona.

**PAPILDUS UZDEVUMI**

(skaidrojumi par uzdevumu veikšanu sadaļā “Izmantojamās metodes”)

| Tēma                            | Papildus uzdevumi pirms eksperimentu veikšanas | Papildus uzdevumi pēc eksperimentu veikšanas   |
|---------------------------------|--|--|
| Ziloņu zobu pasta               | Vārdu aplis (zobu pasta)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Papildiniet vārdu apli</li> <li>▶ Izveidojiet video par veiktajiem eksperimentiem</li> </ul>                            |
| Aizmiglosies vai neaizmiglosies | Vārdu aplis (migla)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Papildiniet vārdu apli</li> <li>▶ Izveidojiet reklāmu vielai, ko jūs piedāvātu kā pretaizmiglošanās līdzekli</li> </ul> |



# Lilu, Alīna un zinātniskie modeļi

## KOPSAVILKUMS

Šajā tēmā uzmanība tiek pievērsta modeļu veidošanai. Par to bērni uzzina no Lilu, Alīnas un zirnekļa sarunas par ūdens rašanos. Šī saruna bērnus rosina izveidot ūdens attīrīšanas centru un izaudzēt kristālus.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Grūta

## VĀRDU KRĀJUMS

Ikdienā izmantojamu priekšmetu nosaukumi; darbības vārdi, kas saistīti ar ūdens attīrīšanu; īpašības vārdi, kas saistīti ar izskatu; krāsas; profesijas

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

Zīmējumi uz spoguļa (2 × 45 minūtes)

Attīrīšanas centrs (2 × 45 minūtes; novērošanas laiks - 1 diena)

Vai tīrs ūdens ir tīrs? (45 minūtes; novērošanas laiks - 2 nedēļas)

Gaismas atstarošana (45 minūtes)

## MATERIĀLI

*darba lapa H "Zīmējumi uz spoguļa"*

- ▶ spogulis (vai logs)
- ▶ dažādas vielas, ko var izmantot zīmēšanai uz spoguļa (piemēram, lūpu balzams, skūšanās krēms, roku losjons)
- ▶ dažādas lietas un vielas, ko var izmantot zīmējumu noņemšanai (piemēram, tualetes papīrs, ūdens, šķidrās ziepes)

**⚠ Drošība!** Ievērojiet izmantoto lietu un vielu izmantošanas noteikumus!

*darba lapa I "Ūdens attīrīšanas iekārta"*

- ▶ divas plastmasas pudeles ar aizskrūvējamiem korķiem
- ▶ kafijas filtrs
- ▶ smiltis
- ▶ mazi kokogles gabaliņi
- ▶ grants
- ▶ kontainers/ burka
- ▶ aukla
- ▶ dubļains ūdens
- ▶ šķēres
- ▶ caurumotājs vai caurumu perforators
- ▶ santehnikas līmlente (divi gabali - katrs apmēram 7 cm garš)

*darba lapa J "Kristālu veidošanās"*

- ▶ krūze ar karstu ūdeni
  - ▶ tīra burka
  - ▶ sāls
  - ▶ karote
  - ▶ kafijas filtrs
  - ▶ piltuve
  - ▶ aukla
  - ▶ zīmulis
  - ▶ saspraude
- pārtikas krāsviela (pēc izvēles)

**⚠ Drošība!** Esiet uzmanīgi, darbojoties ar karstu ūdeni!

*darba lapa K "Spēle ar gaismas lukturīti"*

- ▶ sienas spogulis
- ▶ lukturītis

**⚠ Drošība!** Esiet piesardzīgi un atgādiniet bērniem, lai nespīdina cits citam acīs!



### Zīmējumi uz spoguļa

Lilu mazgā rokas. Zirneklis viņu ziņkārīgi vēro, staigādams gar izlietnes notekcaurumu, un saka: “Lilu! Es gribu zināt, kā tas ir iespējams, ka ūdens tek no krāna. Kur tas paliek? Un no kurienes tas rodas krānā?”

“Pagaidi brīdi,” Lilu saka. “Es paņemšu papīru un pildspalvas.”

“Nē, nevajag!” saka zirneklis un paripina lūpu balzamu Lilu virzienā.

“Re, kur pildspalva numur viens!” Lilu pasmaida un padod lūpu balzamu Alīnai.

“Labi, uzzīmēsim ūdens aprites cikla modeli! Sāksim ar mākonī,” Alīna iesaka, sākot zīmēt uz spoguļa. “Zīmējumi ar lūpu balzamu ir mākoņi! Tad sāk līt lietus. Skūšanās krēms var būt lietus,” Lilu skaidro un padod Alīnai skūšanās krēmu. Alīna uz spoguļa zīmē lietus pilienu. Tad Lilu paņem roku losjonu un izmanto to, lai uzzīmētu zemes virsmu un tās slāņus. Tad viņa turpina skaidrot: “Lietus nolīst uz zemes virsmas. Ūdens iztek caur augsnes slāņiem, nonāk pazemē un tad virzās uz jūru. Daļa no šī ūdens ir dzeramais ūdens.”

Lilu turpina zīmēt un skaidrot, kad pēkšņi izdzird tēva balsi un sāk uztraukties, jo diezin vai tēvs atbalstītu to, ka viņi izmanto spoguļi kā gleznas audeklu.

### ! Veiksim eksperimentu!

Kā bērni varētu palīdzēt Lilu un Alīnai notīrīt zīmējumus no spoguļa? Idejas var iegūt eksperimenta darba lapā H “Zīmējumi uz spoguļa”.

### ! Veiksim izpēti!

Bērni izmanto internetu, lai sameklētu informāciju par ūdens aprites ciklu vai par ūdens apgādi dažādās pasaules daļās.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

Lilu un Alīna izmanto zīmējumu, lai zirneklim izskaidrotu nelielu daļu no ūdens aprites cikla. Pēc tam bērniem tiek lūgts izpētīt, kā no spoguļa var notīrīt zīmējumus, kas veidoti ar dažādām vielām. To darot, bērni apgūst zīmēšanai un zīmējumu notīrīšanai izmantoto vielu un lietu nosaukumus. Papildus tam, kamēr bērni mēģina tīrīt spoguļi, viņi apgūst ievērojamu darbības vārdu klāstu (piemēram, noņemt, notīrīt, noberzt, noslaucīt,



### Ūdens attīrīšanas iekārta

Kad Lilu un Alīna ir notīrījuši spoguļi, zirneklis sāk atkal jautāt: “Es nesaprotu! Ja ūdens, ko dzeram, nāk no zemes, kāpēc tas izskatās tik dzidrs?”

“Tāpēc, ka visi zemes slāņi darbojas kā filtrs,” skaidro Lilu. Tad Alīnai pēkšņi ienāk prātā ideja: “Ei, kāpēc mēs paši nevaram izveidot ūdens attīrīšanas iekārtu? Lilu, vai tu vari atrast puķu podu un kafijas filtru?”

Lilu atrod vienu no mātes māla puķu podiem, tādu, kam pamatnē ir caurums. Podā viņš ieliek kafijas filtru.

“Vēl mums ir vajadzīgas smiltis, nedaudz grants un dažas ogles,” stāsta Alīna.

“Smiltis un granti mēs varam paņemt dārzā. Ja jūs to atnesīsiet, es iešu sameklēt šķūnītī ogles,” atbild Lilu.

Kad visas vajadzīgās lietas ir sameklētas, Lilu un Alīna podā ieber smiltis, pēc tam ogles un visbeidzot - granti.

“Tagad mums ir zemes slāņu modelis. Paskatīsimies, kas notiek, ja mūsu modelī ielej netīru ūdeni,” saka Alīna.

“Mēs varam izmantot mātes puķu podu augsni, lai iegūtu netīru ūdeni,” ierosina Lilu. Bet zirneklis, kas visu laiku bija klusējis, pēkšņi iesaucas: “Lieliska ideja! Kā man tā patīk!”

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni veido savu ūdens attīrīšanas iekārtu, izmantojot darba lapu I “Ūdens attīrīšanas iekārta”.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

Lilu un Alīna zirneklim skaidro, kā grunts attīra ūdeni, un pēc tam bērni tiek aicināti izveidot ūdens filtrēšanas modeli ar dažādiem grunts slāņiem. Aprakstot veiktās darbības un novērojumus, bērni trenē darbības vārdu lietošanu, piemēram, palaist, kustēties, mērcēt, piepildīt utt., kā arī dažādu īpašības vārdu izmantošanu, piemēram, dubļains, brūns, dzidrs.

### Vai tīrais ūdens ir tīrs?

“Paskaties spoguļi! Mēs to tikko tīrījām, bet tagad tas ir noklāts ar maziem baltiem plankumiņiem! Es nesaprotu, kur radušies šie plankumi?” jautā zirneklis.

“Tas ir kaļķis. Tas paliek no ūdens, kuru mēs izmantojām, lai notīrītu spoguļi,” skaidro Alīna.

“No ūdens? Tas nav iespējams! Ūdens ir tīrs. Jūs tikko man parādījāt, kā tas tika attīrīts ūdens attīrīšanas ierīcē ar vairākiem grunts slāņiem,” iebilst zirneklis.

“Nē,” atbild Lilu, “filtrējot mēs atdalām tikai piemaisījumus. Visas daļiņas netiek noņemtas. Dažas daļiņas ir ļoti mazas, bet citas ir izšķīdušas ūdenī. Ļaujiet man izveidot modeli, lai jūs redzētu, kā iespējams izgatavot kristālus no šķīduma, kas izskatās kā tīrs ūdens. Ņem šo glāzi ar ūdeni! Tas ir pilnīgi caurspīdīgs, bet tajā joprojām ir kaļķis un citi minerāli. Es tajā iebēršu nedaudz sāls, bet pēc tam, kad būšu to samaisījis, jūs to vairs neredzēsiet. Tas ir tāpēc, ka sāls ir izšķīdis ūdenī, bet, ja ūdens iztvaiko, sāls izkristalizējas.”

“Un kas tagad notiks?” jautā zirneklis. “Tagad mums jāgaida,” saka Lilu un pie auklas viena gala piestiprina saspraudi, bet otru auklas galu piesien pie nūjiņas.

Katru rītu zirneklis kāpj lejā pa savu tīklu, lai paskatītos, kas notiek ar auklu. Un tad kādu rītu Lilu pēkšņi pamostas no Alīnas kļiedziņa. Zirneklis bija pieskāries Lilu sejai.

“Man bail! Kāpēc tu pieskaries man?” kļiedz Lilu.

“Glāzē kaut kas ir noticis. Izskatās, ka uz papīra saspraudes ir mazs akmentiņš, un es domāju, ka sāls mēģina tikt ārā no glāzes. Nāc un apskaties!” aicina zirneklis.

Visi steidzas uz vannas istabu, bet, tā kā ir tumšs, Lilu paņem līdzi lukturīti.

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni audzē kristālus, izpildot norādes darba lapā J “Kristālu veidošanās”.

### Pārskats par izmantoto vārdu krājumu

Bērniem tiek lūgts pagatavot piesātinātu sāls šķīdumu, lai izveidotu kristālus. Sāli ber ūdenī un maisa, līdz tas vairs nekūst un nostājas glāzē. Ja ūdenī sāls vairs nešķīst, tiek uzskatīts, ka šķīdums ir piesātināts.

Kristalizācijai tiek izmantoti ikdienā lietojami priekšmeti un vielas. Veicot eksperimentu, bērni apgūst šo priekšmetu un vielu nosaukumus. Bez tam, norises gaitā tiek izmantoti darbības vārdi, piemēram, pievienot, ieliet, samaisīt, paņemt, ievietot, nolikt, piestiprināt, piesiet un gaidīt. Veicot eksperimentu, bērni apgūst šo darbības vārdu nozīmi.

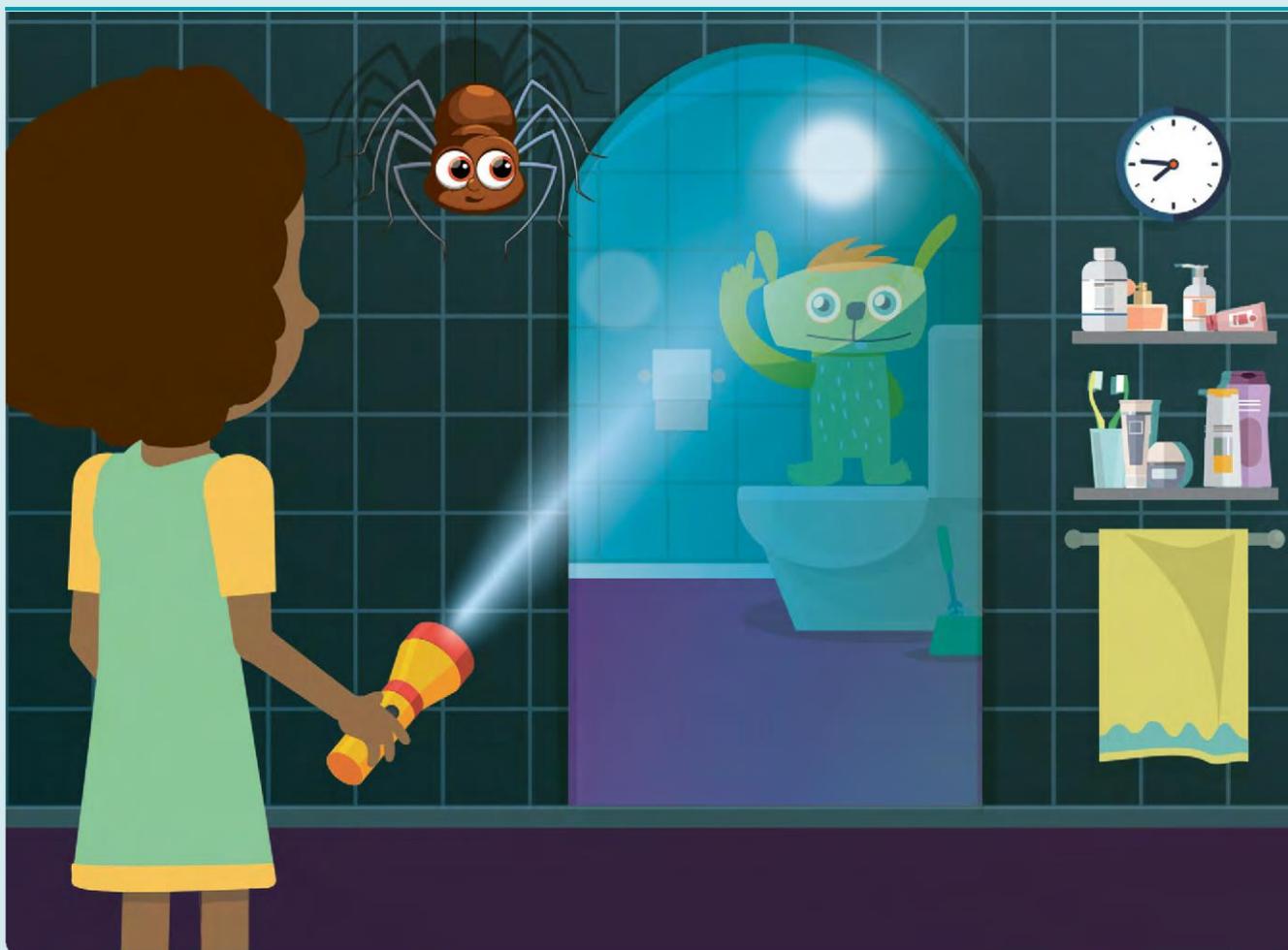
### Gaismas atstarošana

Zirneklis baidās no lukturīša atstarotās gaismas. “Gaisma ir šeit, bet kāpēc tā ir arī tur?” zirneklis bailīgi jautā, vienlaikus norādot divos virzienos.

“No gaismas nav jābaidās, zirneklīt! Es domāju, ka tumsa ir biedējošāka nekā gaisma. Bet vai jūs zinājāt, ka spogulis atstaro gaismu? Tāpēc arī jūs varat redzēt gaismu no lukturīša pretējā virzienā,” saka Lilu. “Paskatīsimies, vai jūs varat uzminēt, kur būs redzams atstarojums, ja es lukturīti spīdināšu uz spoguļi šādi! Aizskrieniet un nostājieties tajā vietā, kur, jūsuprāt, būs redzams atstarojums!” rosina Alīna.

### ! Laiks spēlei!

Bērni spēlē spēli ar gaismas lukturīti, kā aprakstīts darba lapā K. Viņi var izdomāt arī citu spēli.



“Vai tu zini, zirneklī, ka tiem cilvēkiem, kas glābj citus, vienmēr mugurā ir atstarojošs apģērbs, piemēram, policistiem un ugunsdzēsējiem? Kad gaismā krīt uz atstarojošo materiālu, tā tiek atstarota, un izskatās, ka drēbes spīd.”

“Ahā, tā tad, kad jūs spīdinājāt gaismu uz spoguļi un gaismā atstarojās, jūs faktiski izveidojāt atstarotāja modeli.”

“Tieši tā, zirneklī! Bet tas nav ļoti labs modelis. Spoguļis atstaro gaismu pretējā virzienā, bet atstarotājs atstaro gaismu tieši tajā pašā virzienā, no kura tā nāk.”

“Būtu jauki, ja arī mušas valkātu atstarotājus. Es varētu viņas noķert ar savu tīklu un lukturīti,” domīgi nosaka zirneklis.

### **! Zīmēsim!**

Bērni tiek aicināti padomāt, kur vēl tiek lietoti atstarotāji, un uzzīmēt šīs situācijas!

“Lilu, man ir vēl viens jautājums. Kā cilvēkam radās ideja izgudrot atstarotāju? Tas ir izcils izgudrojums. Izgudrotājs noteikti bija ģēnijs!”

“Tev ir daļēja taisnība, zirneklīt! Atstarotāju izgudrojums ir izcils, bet izcilus risinājumus izstrādā ne tikai ģēnijs. Īstenībā dažādu problēmu risinājumus bieži vien var atrast dabā, tāpēc patiesais ģēnijs ir daba. Kā jūs zināt, kaķa acis atspoguļo gaismu, un atstarotāju izgudrotāju patiesībā iedvesmoja zinātniskie pētījumi par kaķu acīm, kas atstaro gaismu,” skaidro Lilu.

“Arī es esmu dzīvnieks. Varbūt jūs varētu iedvesmoties kādam izgudrojumam, novērojot mani, vai arī jūsu novērošana varētu iedvesmot mani,” nosaka zirneklis un kļūst domīgs. “Man jāpadomā. Es atgriezīšos savā slēptuvē aiz spoguļa.”

### **! Veiksim izpēti!**

Bērni izmanto internetu un sameklē informāciju par atklājumiem, kas tika veikti, iedvesmojoties no zirnekļiem.

### **Pārskats par izmantoto vārdu krājumu**

Tēmas noslēgumā skolotājam jāpārlicinās, vai bērni izprot atstarošanas būtību, veicot pārrunas par to, kur tiek izmantoti atstarotāji. Savā stāstījumā viņi var izmantot dažādu profesiju nosaukumus, piemēram, ugunsdzēsēji, policisti un ātrās palīdzības autovadītāji un ārsti.

Var veikt arī pārrunas par atstarotāju izmantošanu ceļu drošībā, diennakts tumšajā laikā.

## PAPILDUS UZDEVUMI

| Tēma                     | Pirms uzdevumu veikšanas  | Pēc uzdevumu veikšanas  |
|--------------------------|---------------------------|---|
| Zīmējumi uz spoguļa      | Vārdu aplis (ūdens)       | I. Papildiniet vārdu apli!<br>II. Kas notiek, kad tēvs ienāk vannas istabā?<br>III. Bērni sagatavo un izspēlē lomu spēli.   |
| Ūdens attīrīšanas ierīce | Vārdu aplis (tīrs ūdens)  | I. Papildiniet vārdu apli!<br>II. Aprakstiet, kā virszemes ūdens tiek attīrīts, tam iesūcoties zemē un plūstot cauri dažādiem grunts slāņiem, līdz tas sasniedz gruntsūdeņu līmeņi! |
| Vai tīrs ūdens ir tīrs?  | Vārdu aplis (kristāls)    | I. Papildiniet vārdu apli!<br>II. Izmantojot zināšanas par kristālu audzēšanu, izskaidrojiet, kā audzēt cukura kristālus un pagatavot konfektes-ledenes!                            |
| Gaismas atstarošana      | Vārdu aplis (atstarošana) | I. Papildiniet vārdu apli!<br>II. Uzzīmējiet zīmējumus par situācijām, kurās tiek izmantoti atstarotāji!  |

## Papildus informācija

**[1] Metodiskais materiāls angļu valodā un darba lapas var lejupielādēt:**

- ▶ [www.science-on-stage.de/additional\\_materials\\_lilus\\_house](http://www.science-on-stage.de/additional_materials_lilus_house)

**[2] Informācija par Huana Miro daiļradi:**

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=S6ZvKL8vApg> (06/05/2020)
- ▶ Antony Penrose: Miró's Magic Animals; Thames & Hudson, 2016

**[3] Informācija par atstarošanu spoguļos:**

- ▶ <https://www.fizmix.lv/fiztemas/gaisma-16/atteli-spogulos>
- ▶ Chris Woodford: Mirrors - the science of reflection, <http://www.explainthatstuff.com/howmirrorswork.html> (02/08/2018)



# PĀRSTEIGUMI VIRTUVĒ

## levads

Tēmas “Pārsteigumi virtuvē” darbība norisinās skolas pagalmā un Lilu mājas virtuvē.

Stāstā bērni tiek iepazīstināti ar hindu - arābu ciparu sistēmas izcelsmi. Hindu - arābu cipari tiek salīdzināti ar romiešu un seno ēģiptiešu cipariem.



Bērni arī uzzina par dažādiem maizes un konditorejas izstrādājumiem:

- ▶ čapātī no Indijas, Afganistānas un Austrumāfrikas,
- ▶ „naan” maizi no Irānas, Pakistānas un Ziemeļindijas,
- ▶ pitas maizi no Sīrijas, Libānas un Grieķijas,
- ▶ fokaču no Itālijas,
- ▶ angļu maizītes (scones) no Lielbritānijas.

Visu šo maizes veidu pagatavošanai (izņemot čapātī) izmanto raugu vai cepamo pulveri: sauso raugu lieto “naan” maizes un pita maizes gatavošanai, bet svaigu raugu - fokačas cepšanai, savukārt cepamo pulveri - angļu maizītēs.

Bērni tiek aicināti atšifrēt maizes receptes, kas rakstītas arābu, hindu un persiešu valodā. Tādējādi bērni no valstīm, kurās izmanto latīņu alfabēta burtus, šādu tekstu nevar izlasīt.

Virtuve ir lieliska vieta, kur var eksperimentēt ar raugu un mīklu. Pirmajā eksperimentā bērni pēta sausā rauga iedarbību un iemācās veikt eksperimentus, mainot vairākus lielumus. Otrajā eksperimentā bērni pārbauda dažādas mīklas - vai tās peld vai grimst. Trešajā eksperimentā tiek mainīta mīklas krāsa, izmantojot kāpostu sulu, citronu sulu un cepamo sodu.



# Lilu un Alīna skolā

## KOPSAVILKUMS

Bērni atklāj vairākus maizes veidus, ko ēd dažādās pasaules valstīs. Viņi uzzina par mūsu ciparu izcelsmi un veic vienkāršus aprēķinus ar romiešu un seno ēģiptiešu hieroglifu cipariem. Bērni izpēta dažādus graudu veidus un to uzbūvi, nosakot dīgli un graudapvalku. Viņi arī pārrunā dzeramā ūdens pieejamību.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Grūta

## VĀRDU KRĀJUMS

Dažādu veidu maizes nosaukumi, maizes sastāvdaļas, valstis.

## NEPIECIEŠAMĀS LAIKS

3 × 45 - 60 minūtes

## MATERIĀLI

- ▶ globuss vai pasaules karte
- ▶ darba lapa A "Romiešu un seno ēģiptiešu hieroglifu cipari" dažādi graudi (piemēram, kvieši, auzas, rudzi)

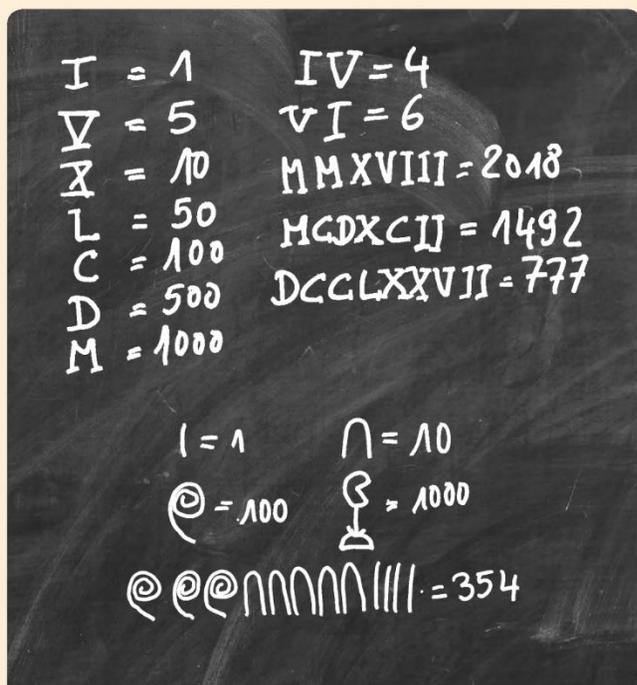
Matemātikas stunda ir beigusies, un 4. klases bērni dodas uz skolas pagalmu, lai apēstu līdzpaņemtās maizītes. Alīna, Malaika, Toms, Džamuna, Asala un Paolo satiekas savā iecienītajā vietā - pie soliem, kas atrodas zem koka. Šie seši bērni ir ļoti labi draugi. Skolotāji viņus sauc par "Apvienoto Nāciju Organizāciju": Alīna ir no Londonas (Apvienotā Karaliste), Malaika no Alepo (Sīrija), Toms no Berlīnes (Vācija), Džamuna no Džaiपुरas (Indija), Asala no Isfahānas (Irāna) un Paolo no Dženovas (Itālija). Malaika ieradās Londonā tikai pirms dažiem mēnešiem. Viņai un viņas ģimenei vajadzēja bēgt no Sīrijas, jo tajā norisinās pilsoņu karš. Tagad viņas angļu valoda jau ir ļoti laba.

## ! Meklēsim!

Uz globusa vai pasaules kartē bērni atrod valstis un pilsētas, no kurām ir atceļojuši stāstā minētie bērni.

Alīna, Malaika, Toms, Džamuna, Asala un Paolo aizrautīgi runā par matemātikas stundu - šodien viņi mācījās par indiešu - arābu cipariem. Desmit cipari, kurus viņi izmanto katru dienu - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 un 9 - sākotnēji radušies Indijā. Viņi šos ciparus salīdzināja ar romiešu cipariem un seno ēģiptiešu hieroglifu cipariem.





Romiešu un seno ēģiptiešu hieroglifu cipari

**Toms:** “Džamuna, tas ir lieliski, ka jūsu senči izgudroja mūsu ciparus - iedomājieties, ja mums būtu jādarbojas ar romiešu cipariem vai seno ēģiptiešu cipariem!”

**Džamuna:** “Jā, es pilnīgi piekrītu, ar indiešu - arābu cipariem ir daudz vieglāk tikt galā.”

#### Pamatinformācija: indiešu - arābu ciparu sistēma

Apmēram pirms 1500 gadiem indiešu matemātiķi skaitļu pierakstīšanai izgudroja decimālo skaitīšanas sistēmu, kurā tiek izmantoti desmit cipari: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.**

Šī ir mūsdienās populārākā skaitļu simboliskās attēlošanas metode. Vēlāk, 7. un 8. gadsimtā, šo sistēmu sāka izmantot arī citās arābu valstīs, un 9. gadsimtā tā nonāca līdz Eiropai, kur pakāpeniski aizstāja romiešu ciparus.

#### ! Skaitīsim!

**Skolotājs** iepazīstina bērnus ar romiešu cipariem un kā tie veido skaitļus, kā arī ar seno ēģiptiešu hieroglifu cipariem.

**Asala:** “Man patīk seno ēģiptiešu cipari. Paskatieties, piemēram, uz skaitli 777. Tik viegls skaitlis. Ar hieroglifiem tas ir diezgan ilgi jāraksta, bet nav daudz jādomā. Mēģināsim saskaitīt 777 un 333.”

**Paolo:** “Izklausās lieliski! Man patīk romiešu cipari, un es arī mēģināšu saskaitīt.”

#### ! Vingrināsimies!

Bērni tiek aicināti atrisināt uzdevumus darba lapā A „Romiešu un seno ēģiptiešu cipari”. Viņi var izdomāt savu skaitīšanas sistēmu un izmantot to.

*Pēkšņi parādās Lilu un uzlec uz sola.*

**Lilu:** “Es biju noslēpusies kokā un klausījos jūsu sarunā. Vai esat kādreiz domājuši, kā būtu, ja mums vispār nebūtu ciparu?”



**Lilu dzied:** "Man ir galva, divas rokas un daudz pirkstu... Man ir vairāk ausu nekā degunu."

*Lilu un bērni smejas kā kutināti.*

*Bērni atver savas sviestmaizi kārbīņas un sāk ēst.*

**Alīna saka Asalai:** "Tev vienmēr pusdienu kastītē ir šīs pankūkas - tās izskatās tik garšīgas, daudz garšīgākas nekā mana sviestmaize!"

**Asala Alīnai:** "Tās nav pankūkas, tie ir plācenīši. Mēs to saucam par "naan" maizi."

**Paolo:** "Cik savāds nosaukums! Manu maizi sauc fokača - tā nav tik plakana kā tavējā, un tajā ir caurumi, paskatieties! Tajā ir daudz olīveļļas un uz tās - rozmarīns. Fokača tiek gatavota ar svaigu raugu."

*Lilu noplēš gabalu no Paolo fokačas un ātri iebāž to mutē.*

**Lilu:** "Hmmm, garšīgi... olīveļļa un rozmarīns."

**Asala:** "Mana "naan" maize arī tiek gatavota ar raugu, bet - ar sauso. Tas sastāv no gaiši brūniem graudiņiem, un izskatās kā rupja smilts. Tas ir iepakots mazās paciņās."

**Malaika:** "Pitas maizi arī gatavo ar raugu, raugu no mazām paciņām. Kad mans tētis gatavo pitas maizi, es viņam palīdzu."

### Fokačas recepte

Mīklai:

- ▶ svaigs raugs (40 g)
- ▶ cukurs (1 tējkarote)
- ▶ remdens ūdens (200 ml)
- ▶ kviešu milti (400 g)
- ▶ manna (100 g)
- ▶ olīveļļa (100 ml)

Maizes pārkaisīšanai:

- ▶ rupja jūras sāls (1 ēdamkarote)
- ▶ svaigs rozmarīns (2 ēdamkarotes)

Sajauc visas sastāvdaļas kopā un samīca mīklu, tad ļauj siltā vietā uzbriest 30 - 40 minūtes. Pēc tam izrullē plānus plāceņus, pārlej ar olīveļļu, pārkaisa ar sāli un rozmarīnu un liek cepties 200°C grādu karstumā. Cep apmēram 25 - 30 minūtes, līdz tā kļūst viegli zeltaina un kraukšķīga.

Pagatavošanas laiks (bez mīklas uzbriedināšanas un cepšanas): 20 - 30 min.

### ! Veidosim pierakstus!

Bērni noskaidro jauno vārdu nozīmi un ieraksta tos pierakstu burtnīcā kopā ar skaidrojumu. Var arī pievienot zīmējumu vai atnest paraugus uz skolu (piemēram, rozmarīnu, raugu).



**Skolotāja ievērbai**

Bērni var strādāt grupās, katra grupa meklē divu vai trīs vārdu skaidrojumu un pēc tam paskaidro šo vārdu nozīmi klasesbiedriem.

**Alīna:** “Hei, Džamuna, arī tava maize izskatās pēc pankūkas! Tikai mans grauzdiņš un Toma maize izskatās savādāk. Tom, vai tā ir tā lieliskā pilngraudu maize, ko tavs tētis cep?”

**Toms:** “Jā, tā ir. Man tā garšo, un mans tētis vienmēr atgādina, cik tā ir veselīga.”

**! Veidosim pierakstus!**

Bērni veido šajā stāstā iekļauto maizes veidu sarakstu. Internetā var meklēt informāciju, kurās valstīs kādu maizi ēd un kā to ēd. Ja bērni zina vēl kādus maizes veidus, tos var pievienot sarakstam. Vara arī izveidot prezentāciju saviem klasesbiedriem.

*Lilu viņu pārtrauc.*

**Lilu** runā kā profesors: “Pilngraudi ir daudz veselīgāki. Veseliem graudiem ir apvalks, ko sauc arī par klijām, un dīglis. Klijas un dīgli satur šķiedrvielas, vitamīnus, minerālvielas un eļļu. Es ēdu galvenokārt pilngraudu maizi un skatieties, cik es esmu veselīgs.”

**! Zīmēsim!**

Bērni apskata neapstrādātu kviešu graudu ar palielināmo stiklu un atpazīst graudapvalku un dīgli. Tad uzzīmē grauda uzbūvi savā pierakstu burtnīcā.

**! Šķirosim!**

Bērni vai/ un skolotājs atnes uz nodarbību dažādus graudaugu graudus: kviešus, auzas, rudzus, miežus, rapsi, kukurūzu, rīsus, prosu utt. Citi graudi izskatās pēc labības graudiem, bet nav. Tie ir pseidolabības graudi, piemēram, amarants, kvinoja, šia un griķi, vai sēklas, piemēram, saulespuķu, linu, kaņepju un magoņu sēklas, vai pākšaugi, piemēram, pupas, aunazirņi, lēcas, zemesrieksti utt.

**Uzdevums:** Bērni šķiro atnestos graudus, sēklas un pākšaugus, papildus informāciju meklējot internetā.

*Lai iegūtu papildinformāciju par pupiņām, var apskatīt tēmu “Lilu, Alīna un pupiņas”, kas iekļauta sadaļā “Viesistabas noslēpumi”.*

*Lilu pārlec uz nākamo solu, tad ierāpjas kokā un karājas zarā ar kājām gaisā.*

**Alīna:** “Ak, Lilu, mēs zinām, ka tu esi vislielākā, skaistākā, gudrākā būtne uz zemes.”

**Toms:** “Es tik ļoti vēlētos pagaršot visas maizes! Tās tiešām izskatās dažādas. Varbūt mums vajadzētu satikties nedēļas nogalē un sarīkot lielu maizes ballīti?”

**Lilu:** “Lieliska ideja! Jūs visi varētu atnākt pie manis! Maizes ballīte, maizes ballīte, es organizēšu maizes ballīti!”

**Alīna:** “Bet vai šīs maizes nav pārāk grūti pagatavot?”

**Džamuna:** “Manu čapātī ir ļoti, ļoti vienkārši pagatavot, es to esmu gatavojusi vairākas reizes. Jums tikai nepieciešami milti un ūdens. Ja vēlaties, varat pievienot nedaudz sāls un tējkaroti eļļas. Jāpaņem neliela mīklas bumba, tā ļoti plāni jāizrullē un jāieliek plakanā dzelzs pannā, ko mēs saucam par “tavu”. Tom, tava ideja par maizes ballīti ir fantastiska! Lilu, es atnesīšu savējo “tavu” un miltus. Ūdeni gan es nenesīšu, jo ceru, ka jums tas ir mājās.”

**Lilu:** “Hahaha, protams, man mājās ir ūdens, tas pat ir auksts un silts! Man ir arī vannas istaba ar dušu un lielu spoguļi, kā arī viesistaba ar ērtu dīvānu.”

**! Laiks pārrunām!**

Mums tas ir pašsaprotami, ka ūdens tek no krāna, kad vien to vēlamies. Lai gan daudzās pasaules daļās tas tā nav. Daudzās valstīs tīra dzeramā ūdens ir maz.

**Uzdevums:** Bērni pieraksta jautājumus, ko viņi vēlētos uzzināt par dzeramo ūdeni. Tad atrod atbildes grāmatās un/ vai internetā.

### Skolotāja ievērbai

Iespējamie jautājumi: Kā dzeramais ūdens tiek piegādāts līdz mājām? Cik litrus dzeramā ūdens mēs patērējam katru dienu un kādā nolūkā? Cik lielu daļu no visa zemeslodes ūdens veido dzeramais ūdens? (Atbilde salīdzinājumam: Ja viss zemeslodes ūdens - okeāni, ezeri, ledāji utt. - ir spainis, kas piepildīts ar 10 l ūdens, dzeramā ūdens daudzums ir tikai 4 ml)

*Lai iegūtu vairāk informācijas par ūdeni, lūdzu, dodieties uz sadaļas "Vannas istabas brīnumi" tēmu "Lilu, Alīna un zinātniskie modeļi".*

**Asala:** Džamuna, vai tu atļausi izmantot "tavu" arī manas "naan" maizes cepšanai? Isfahānā, Irānas pilsētā, mans vectēvs vienmēr cepa "naan" maizi māla krāsnī."



"Naan" maizes cepšana māla krāsnī

**Džamuna:** "Protams, nav problēmu."

**Malaika:** "Mēs cepam pitas maizi cepeškrāsnī. Ir jauki skatīties caur krāsns logu un novērot, kā maize kļūst lielāka (ar rokām rāda, kā pitas maize palielinās). Beigās tā līdzinās kabatai. Vienā pusē to atveram un liekam iekšā salātus, tomātus, falafelu un jogurta mērci."

**Alīna:** "Vai jūs zināt, ka sestdien ir mana dzimšanas diena? Es atnesīšu angļu maizītes, ievārījumu un krējuma krēmu."

**Malaika:** "Es nevaru vien sagaidīt, lai to nosvinētu kopā ar jums! Kas ir angļu maizītes un krējuma krēms?"

**Alīna:** "Šīs maizītes ir iecienītas angļu pēcpusdienas tējas maizītes. Tās ir mazas apaļas kūciņas un ir patiešām ātri pagatavojamas. Un krējuma krēms ir ļoti biezs krēms, pagatavots no saldā krējuma."

*Atskan skolas zvans.*

**Džamuna:** "Ak, jau zvans uz stundu! Kāda stunda mums ir tagad?"

**Paolo:** "Māksla, lieliski!"



Angļu maizītes ar ievārījumu un krēmu

### ! Zīmēsim!

Bērni uzzīmē mandalas, izmantojot senos ēģiptiešu hieroglifus, romiešu, indiešu- arābu ciparus vai citus ciparus.

### Pamatinformācija: plakanā maize

Čapātī, pita un "naan" maize ir plakanas formas maize. Tās gatavo ar miltiem, ūdens un sāls, ar raugu vai arī bez tā.



"Čapātī" maizes cepšana "tavā"

Plakanā maize ir ļoti sens maizes veids. Parasti šo maizi cep māla krāsnī uz metāla pannas, ko sauc par "tavu". Tas joprojām ir visizplatītākais maizes veids pasaulē. Šīs maizes galvenā priekšrocība ir tā, ka tā izcepas ļoti ātri (nav nepieciešams daudz malkas, ogļu vai gāzes), un, lai to ceptu, ir nepieciešams tikai karsts akmens vai metāla plāksne, turpretī maizes klaipa izcepšanai nepieciešama krāsns. Turklāt ēdot var izmantot plakano maizi kā karotes aizstājēju!



Pitas cepšana

# Lilu virtuvē

## KOPSAVILKUMS

Bērni mēģina atšifrēt maizes receptes, kas rakstītas arābu, hindu un persiešu valodās. Tādējādi bērni no valstīm, kur rakstība notiek ar latīņu alfabēta burtiem, nonāk situācijā, kādā atrodas bērni, kuri vēl neprot latīņu burtu rakstību un nespēj izlasīt tekstu.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja

## VĀRDU KRĀJUMS

Piena produkti; ogas; virtuves piederumi, kas nepieciešami maizes cepšanai.

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

3 x 45 - 60 minūtes (vairāk laika nepieciešams plakanās maizes pagatavošanai)

## MATERIĀLI

- ▶ produkti maizes pagatavošanai: parastie un pilngraudu milti, sāls, cukurs, eļļa, sausais raugs un / vai svaigs raugs un / vai cepamais pulveris utt. (Skatīt receptes tekstā)
- ▶ piekļuve virtuvei ar cepeškrāsni
- ▶ ogas (ja nodarbība notiek pavasara beigās/vasarā) un/ vai piena produkti
- ▶ darba lapa B lapa "Recepšu atšifrēšana"

**! Drošība!** Esiet uzmanīgi un noskaidrojiet, vai kādam bērnam nav alerģija vai kāda pārtikas produkta nepanesamība! Ievērojiet drošības noteikumus, darbojoties pie karstas krāsns!

Viesi ierodas un pulcējas Lilu virtuvē. Lilu pūš balonus, Alīna ierodas, nesot kasti pilnu ar angļu maizītēm un divām ievārījuma burciņām, kā arī milzīgu krēma bļodu.

**Lilu:** "Daudz laimes dzimšanas dienā, Alīna!"

*Lilu ielec Alīnai rokās, apliek rokas ap kaklu un sniedz viņai lielu buču uz vaiga.*

**Malaika, Asala, Džamuna:** "Daudz laimes dzimšanas dienā, Alīna!"

**Paolo, Toms:** "Daudz laimes dzimšanas dienā, Alīna!"

**Alīna:** "Paldies visiem! Es priecājos, ka varu nosvinēt savu dzimšanas dienu kopā ar jums! Šeit ir angļu maizītes, tās, ko es apsolīju izcept. Es jums parādīšu, kā tās ēd! Uzlieciet maizīti uz šķīvja, paņemiet karoti krēma, starp citu, ja jūs nevarat dabūt krējuma krēmu, varat ņemt jogurtu vai putukrējumu, uzziediet krēmu uz maizītes - lūk, šādi. Pēc tam uzliekam milzīgu karoti ievārījuma. Ak vai, lipīgi pirksti! Es atnesu zemeņu un ķiršu ievārījumu, bet jūs varat ņemt jebkuru ievārījumu, kāds jums garšo: aveņu, sarkano jāņogu, upeņu vai ērkšķogu."





### ! Veidosim pierakstus!

Bērni veido sarakstu ar sev zināmajiem piena produktiem (produkti, kas gatavoti no piena). Tad izveido ogu sarakstu, raksturojot to izskatu un garšu.

### Skolotāja ievērbai

Piena produkti: piens, vājpiens, sviests, siers, jogurts, krēms, putukrējums, skābs krējums, biezpiens, sūkalas.

Ogas: zemenes, avenes, mellenes, kazenes, sarkanās/ baltās jāņogas, ērkšķogas, plūškoka ogas, dzērvenes, brūklenes, lācenes, aronijas u.c.

### ! Laiks izmēģināt!

Skolotājs var atnest uz nodarbību dažādus piena produktus, lai bērni var tos pagaršot un salīdzināt. Ja šo aktivitāti veic vēlā pavasarī vai vasarā, bērni var atnest ogas, tās nogaršot un salīdzināt.



**Drošība!** Esiet uzmanīgi un noskaidrojiet, vai kādam bērnam nav alerģija vai pārtikas nepanesamība!

**Lilu:** "Sāksim gatavot mīklu dažādām maizēm. Mani vecāki mums palīdzēs vēlāk, kad mums būs jācep maize krāsnī."

**Paolo:** "Alīna, kādu raugu tu izmantoji maizītēm?"

**Alīna:** "Es izmantoju cepamo pulveri. Tas ir balts pulveris mazās paciņās. Izskatās šādi."

Recepte angļu maizītēm  
(paredzēts 10 - 12 maizītēm)

- ▶ parastie kviešu milti (500 g)
- ▶ cepamais pulveris (1 paciņa)
- ▶ cukurs (1 ēdamkarote)
- ▶ sāls (1 tējkarote)
- ▶ mīksts sviests (125 g)
- ▶ jogurts (250 g)
- ▶ olas (2 gab.)
- ▶ nedaudz miltu maizīšu veidošanai

Bērni traukā sajauc miltus, cepamo pulveri, cukuru un sāli. Tad pievieno mīksto sviestu un visu samaisa. Noslēgumā sajauc jogurtu ar olām un, lēni lejot, iemīca mīklā. Cepeškrāsnī uzkaršē līdz 200°C. Mīklu izrullē 2 cm biezumā un ar glāzes palīdzību no mīklas izgriež aplīšus.

Mīklas

aplīšus izkārto uz cepešpannas un liek cepeškrāsnī. Cep 15 minūtes. Pasniedz ar ievārijumu un krējuma krēmu (var izmantot jogurtu vai putukrējumu).

**Asala:** “Es atnesu “naan” maizes recepti. Mana māsa to uzrakstīja persiešu valodā.”

**Pārējie:** “Ak, nē, mēs to nevarēsim to izlasīt!”

**Asala:** “Neuztraucieties - viņa man iedeva šo tabulu, tā mums palīdzēs. Persiešu valodā raksta no labās puses uz kreiso pusi, bet skaitļi tiek rakstīti no kreisās uz labo. Skaties, šis vārds nozīmē “milti”. Un te ir rakstīts, ka mums vajag 200 g balto miltu, 100 g pilngraudu miltu, 180 ml remdena ūdens, vienu tējkaroti sausā rauga, 1 ēdamkaroti olīveļļas un 1 tējkaroti sāls.”

### Pamatinformācija: rakstības sistēmas

Arābu un persiešu valodā teksts tiek rakstīts no labās uz kreiso pusi, bet cipari tiek rakstīti no kreisās uz labo. Hindu valodā raksta no kreisās uz labo pusi.

**Malaika:** “Ļoti interesanti, arābu valodās arī raksta no labās uz kreiso pusi, un cipari izskatās gandrīz tādi pat. Skatieties, lūk, mana pitas maizes recepte.”

**Paolo:** “Ak, jā, ar tabulu palīdzību mums vajadzētu izlasīt šīs receptes.”

**Jamuna:** “Es atnesu čapāti maizes recepti. Mans tēvs to uzrakstīja - tā ir hindu valodā. Es varu atpazīt tikai ciparus, bet labā ziņa ir tā, ka es zinu recepti no galvas. Un es atvedu pannu, ko mēs saucam par “tava”.”



Panna “tava” un mīklas veltnis

### Atšifrēsim!

Bērni mēģina atšifrēt, kas rakstīts receptēs, izmantojot vārdu un ciparu vārdnīcu darba lapā B „Recepšu atšifrēšana”.

### Skolotāja ievērbai

Šī aktivitāte veicama nelielās grupās. Ja klasē ir bērni, kas runā arābu, hindu vai persiešu valodā, viņi varētu palīdzēt saviem klases biedriem. Ja klasē mācās bērni no valstīm, kurās neizmanto latīņu alfabēta burtus, viņi varētu atnest recepti (vai citu vienkāršu tekstu), kas uzrakstīta viņu valodā.

نان تافنون ایرانی  
مواد لازم برای تهیه نان تافنون  
۲۰۰ گرم آرد سفید  
۱۰۰ گرم آرد سبوس گندم  
۱۸۰ گرم آب ولرم  
۱ قاشق چایخوری خمیر ترش  
۱ قاشق غذاخوری روغن زیتون  
۱ قاشق چایخوری نمک

### “Naan” maizes recepte persiešu valodā

|               |              |            |            |   |   |   |   |   |   |
|---------------|--------------|------------|------------|---|---|---|---|---|---|
| maize         | نان          | milti      | آرد        |   |   |   |   |   |   |
| “naan”        | تافنون       | balts      | سفید       |   |   |   |   |   |   |
| persiešu      | ایرانی       | pilngraudi | سبوس گندم  |   |   |   |   |   |   |
| sastāvdaļas   | مواد لازم    | ūdens      | آب         |   |   |   |   |   |   |
| grami         | گرم          | remdens    | ولرم       |   |   |   |   |   |   |
| tējkarote     | قاشق چایخوری | sāls       | نمک        |   |   |   |   |   |   |
| ēdamkarote    | قاشق غذاخوری | olīveļļa   | روغن زیتون |   |   |   |   |   |   |
| sausais raugs | خمیر ترش     | 10 - 8     | ۱ تا ۸     |   |   |   |   |   |   |
| 0             | 1            | 2          | 3          | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ۰             | ۱            | ۲          | ۳          | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ |

Vārdu un skaitļu atšifrējums no persiešu valodas “naan” maizes receptei

## خبز عربي

المكونات ل ٨ من الخبز:-

٢٥٠ غرام طحين

٧ غرام خميرة جافة

١٥ غرام ماء فاتر

٥، ملعقة خميرة ملح

٥، ملعقة كبيرة زيت زيتون

الوقت: ٦-٧ دقائق في الفرن

Pitas maizes recepte arābu valodā

|               |             |                |           |   |   |   |   |   |   |
|---------------|-------------|----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|
| maize         | خبز         | ūdens          | ماء       |   |   |   |   |   |   |
| arābu         | عربي        | remdens        | فاتر      |   |   |   |   |   |   |
| sastāvdaļas   | المكونات    | sāls           | ملح       |   |   |   |   |   |   |
| grami         | غرام        | olīveļļa       | زيت زيتون |   |   |   |   |   |   |
| tējkarote     | ملعقة خميرة | cepšanas laiks | الوقت     |   |   |   |   |   |   |
| ēdamkarote    | ملعقة كبيرة | minūtes        | دقائق     |   |   |   |   |   |   |
| milti         | طحين        | krāsns         | الفرن     |   |   |   |   |   |   |
| sausais raugs | خميرة جافة  |                |           |   |   |   |   |   |   |
| 0             | 1           | 2              | 3         | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ٠             | ١           | ٢              | ٣         | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ |

Vārdu un skaitļu atšifrējums no arābu valodas pitas maizes receptei

**Lilu:** "Tātad, kas mums nepieciešams, lai sāktu gatavot? Mums noteikti vajadzīgi virtuves svāri un bļodas."

**Lilu** atver visas virtuves skapīšu durvis un atvilktnes un steigšus rauj ārā svarus, bļodas, baltos un pilngraudu miltus, sāli, eļļu un met bērniem. Bērni lēkā, lai to visu noķertu.

**Toms:** "Ei, Lilu, esi uzmanīgs! Viena miltu paciņa bija atvērta!"

## ! Veidosim pierakstus!

Bērni izveido maizes cepšanai nepieciešamo trauku un piederumu sarakstu un skaidro, ko viņi dara ar katru no piederumiem.

Piemērs: Es izmantoju mīklas veltni mīklas izrullēšanai.

Var izmantot darba lapu - vārdnīcu "Virtuve un maizes gatavošana".

## ! Stāstīsim!

Bērni nosauc, kādas sastāvdaļas ir vajadzīgas, lai ceptu plakano maizi (piemēram, pitas maizi) vai angļu maizītes?

Tad pārbauda Lilu draugu receptes.

**Asala:** "Es atnesu visas "naan" maizes cepšanai nepieciešamās sastāvdaļas. Lilu, vai tev ir pārtikas plēve, ar kuru pārklāt mīklas bļodu? Manai mīklai jābūt apmēram pusstundu."

**Džamuna:** "Man vajag mīklas veltni!"

**Asala, Malaika:** "Mums arī!"

**Lilu:** "Mums ir vajadzīgas arī pannas, vai ne? Šeit ir čuguna panna, tā ir pat smagāka nekā Džamunas "tava"!"

**Toms:** "Lilu, lūdzu, tikai nemet to!"

**Paolo:** "Es atnesu svaiga rauga paciņu, pasmaržojiet to! Un arī olīveļļu un svaigu rozmarīnu. Arī manai mīklai jābūt vismaz pusstundu."



Sausais un svaigais raugs



**Toms:** “Es neatnesu recepti, bet domāju, ka mēs varētu veikt dažus eksperimentus. Mani interesē dažādie rauga veidi. Es gribētu zināt, kas tiem ir kopīgs un kas atšķirīgs.”

**Asala:** “Interesanti gan! Kāpēc šo maizes veidu gatavošanai tiek izmantots dažādu veidu raugs? Un kāpēc vispār ir vajadzīgs raugs?”

**Lilu:** “Bez rauga maizes mīkla “neaugtu” liela.”

**Alīna:** “Mēs varētu mēģināt noskaidrot, kādos apstākļus maizes mīkla “aug” vislabāk!”

**Malaika:** “Lieliska ideja! Mēs varam izmēģināt sausā rauga izmantošanu - mums ir tik daudz paciņu!”

### ! Veidosim pierakstus!

Skolotājs jautā: „Kā jūs domājat, kāpēc raugs liek mīklai palielināties apjomā? Kas būtu jādara, lai iegūtu vislabāko rezultātu?” Bērni pieraksta savas idejas un mēģina izdomāt eksperimentu, lai pārbaudītu savas hipotēzes (hipotēze ir pieņēmums par to, ko var sagaidīt). Bērni veic eksperimentu, rūpīgi to novēro un pieraksta savus novērojumus. Tad raksta secinājumus.

### Skolotāja ievērbai

Pamatinformācija par raugu atrodama tēmā “Lilu un Alīnas eksperiments”.

चपाती  
 मात्रा: ८-९ चपातिया  
 सामग्री  
 १३० ग्राम चोकर आटा  
 ६५ ग्राम आटा  
 १२० ग्राम पानी

Čapāti maizes recepte hindu valodā

# Lilu un Alīna eksperimentē

## Eksperiments ar sauso raugu

### KOPSAVILKUMS

Bērni pēta apstākļus, kas jārada, lai rauga mīkla sāktu briest. Viņi uzzina, ka ir jābūt sistēmai, lai izpētītu, kas to ietekmē: katru reizi var mainīt tikai vienu lielumu - ūdens temperatūru vai cukura daudzumu.

### GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Grūta

### VĀRDU KRĀJUMS

Eksperimenta apraksta veidošana, pagātnes laiku lietošana.

### NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

45 - 60 minūtes

### MATERIĀLI

Katrai grupai:

- ▶ sausais raugs (5 paciņas)
- ▶ cukurs
- ▶ tējkarote
- ▶ 5 pudeles (0,75 vai 1 l pudeles)  
Viena no pudelēm tiks piepildīta ar (gandrīz) verdošu ūdeni, tāpēc tai jābūt stikla pudelei. Pārējās četras var būt plastmasas pudeles.
- ▶ auksts, remdens un verdošs ūdens (to ielej pieaugušais)
- ▶ 5 baloni (pirms izmantošanas tos nepieciešams nedaudz izstiept, vienu vai divas reizes iepūšot tajos gaisu)
- ▶ piltuve
- ▶ darba lapa C "Pētnieciskā darba protokols"



**Drošība!** Esiet uzmanīgi ar verdošu ūdeni!

**Džamuna:** "Lilu, vai tev ir tukšas pudeles? Mēs varētu pudelē ieliet ūdeni, pievienot raugu un paskatīties, kas notiek."

**Malaika:** "Ieliksīm pudelē raugu, cukuru un ieliesim siltu ūdeni, un tad uz pudeles kakliņa uzvilksim balonu. Paskatīsimies, kas notiek."

**Toms:** "Jā, darām tā."

**Lilu:** "Bet, ja mēs vēlamies noskaidrot labākos apstākļus mīklas rūgšanai, ir jāveic šo apstākļu salīdzināšana. Mums vajadzētu strādāt kā īstiem zinātniekiem. Ja mēs vēlamies uzzināt, vai ir svarīgi auksta ūdens vietā lietot remdenu ūdeni, mums ir vajadzīgas vismaz divas pudeles. Katrā pudelē ievietosim paciņu sausā rauga un cukuru. Pēc tam vienā pudelē ieliesim 100 ml remdēna ūdens, bet otrā - 100 ml auksta ūdens. Tad mēs novērosim, kas notiks. Pēc eksperimenta mēs uzzināsim, vai ir svarīgi ņemt remdenu ūdeni, kā vienmēr rakstīts receptēs."

*Lilu un bērni veic eksperimentu. Katrā pudelē viņi ieliek paciņu sausā rauga un tējkaroti cukura.*

**Asala:** Lilu, vai tev ir piltuve? Ar to būs vieglāk ieliet ūdeni pudelēs.

**Lilu:** Jā, es tev to tūliņ iedošu.

*Lilu atver atvilktni un iedod piltuvi Asalai. Asala ielej 100 ml remdēna ūdens pirmajā pudelē un 100 ml auksta ūdens otrā pudelē. Pēc tam Malaika paņem divus balonus un uzvelk tos uz pudeles.*



Eksperiments ar raugu

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni veic eksperimentu ar diviem neatkarīgiem lielumiem<sup>5</sup>. Visās mīklu receptēs, kurās ir raugs, ir teikts, ka ir jāpievieno neliels daudzums cukura un remdens ūdens.

Vai mīkla palielināsies apjomā arī bez cukura? Vai raugs darbosies, ja tiks sajaukts ar aukstu vai verdošu ūdeni?

Bērni veic eksperimentu, lai izpētītu, kādi ir labākie apstākļi mīklas rūgšanai. Tad izsaka pieņēmumus par gaidāmajiem rezultātiem un uzraksta eksperimenta protokolu.

### Skolotāja ievērbai

Par pamatu eksperimenta protokolam var izmantot darba lapu C "Pētnieciskā darba protokols".

Bērni saskaras ar problēmu, ka ir divi neatkarīgie lielumi: ūdens temperatūra un cukura daudzums. Veicot eksperimentu, katru reizi jāmaina tikai viens parametrs, pretējā gadījumā nevar izdarīt pamatotus secinājumus.

Eksperimenta norisi bērni apraksta protokola sadaļā "Darba gaita":

1. Izmantojot piltuvi, katrā pudelē ieber vienu paciņu rauga.
  - ▶ Pudelē Nr.1 ielej 100 ml remdena ūdens.
  - ▶ Pudelē Nr.2 ielej 100 ml remdena ūdens un ieber 1 tējkaroti cukura.
  - ▶ Pudelē Nr.3 ielej 100 ml remdena ūdens un ieber 2 tējkarotes cukura.
  - ▶ Pudelē Nr.4 ielej 100 ml auksta ūdens un ieber 1 tējkaroti cukura.
  - ▶ Pudelē Nr.5 ielej 100 ml verdoša ūdens un ieber 1 tējkaroti cukura (Bērni lūdz pieaugušo, lai tas palīdz).
2. Katrā pudelē esošās sastāvdaļas sajauc. Tad uz pudelēm uzvelk balonus.

3. Novēro, kas notika ar rauga maisījumiem un baloniem.



**Drošība!** Esiet uzmanīgi ar vārošu ūdeni!

Novērojumu sadaļā bērni varētu veikt šādus ierakstus:

1. Pudelē Nr. 1 nekas nenotiek: raugam nepieciešams cukurs un ūdens, lai veidotos burbuļi (oglekļa dioksīds).
2. Pudelē Nr. 5 arī nekas nenotiek: ja ūdens ir pārāk karsts, raugs nedarbojas.
3. Salīdzinot pudeles Nr. 2 un 3, mēs redzam, ka pudelē, kurā mēs pievienojām vairāk cukura, tika saražots vairāk oglekļa dioksīds.
4. Salīdzinot pudeli Nr. 2 un 4, varam secināt, ka, lietojot remdenu ūdeni, rodas vairāk oglekļa dioksīda.

Yeast is a living organism.  
It's a fungus. Yeast needs sugar to grow.  
It also needs lukewarm water.  
Yeast produces carbon dioxide and alcohol.

Fragments no bērnu secinājumiem

**Secinājums:** Rauga, cukura un remdenā ūdens maisījums rada gāzi. Šo gāzi sauc par oglekļa dioksīdu (CO<sub>2</sub>). Lai uzzinātu, kas ietekmē eksperimentu, ir jāmaina viens lielums vienlaikus. Šajā eksperimentā neatkarīgie lielumi ir ūdens temperatūra un cukura daudzums.

### Pamatinformācija: raugs un oglekļa dioksīds

**Raugi.** Lai arī raugs var būt sauss, tas tomēr ir dzīvs organisms. Raugs ir sēne. Tiklīdz pievieno cukuru un remdenu ūdeni, raugs atdzīvojas: tas ēd cukuru un rada oglekļa dioksīdu - gāzi, kas piepūš balonu. Ja tiek pievienots verdošs ūdens, rauga mikroorganismi iet bojā. Rauga īpašība radīt gāzi ir iemesls tam, kāpēc tas tiek izmantots maizes

<sup>5</sup> Neatkarīgais lielums ir tas, ko maina pētnieks, veicot eksperimentu

([https://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/metmat/dabaszin\\_met\\_mat.pdf](https://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/metmat/dabaszin_met_mat.pdf))

mīklas gatavošanai. Tas padara mīklu vieglu un gaisīgu.

**Oglekļa dioksīds**, saukts arī par CO<sub>2</sub>, ir gāze, kas ir zemes atmosfēras dabiska sastāvdaļa. Tā ir neredzama un bez smaržas. Ja atmosfērā nebūtu CO<sub>2</sub>, tad uz zemes nebūtu dzīvības. Tomēr arī pārāk daudz CO<sub>2</sub> nav labi. Cilvēki rada lielu daudzumu CO<sub>2</sub>, piemēram, sadedzinot fosilo kurināmo (ogles, naftu un gāzi), kas nonāk atmosfērā un izraisa globālo sasilšanu.

**Slēptais cukurs miltos.** Ne tikai cukurs, bet arī milti aktivizē raugu. Tas nozīmē, ka rauga mīklai nav obligāti jāpievieno cukurs. Milti galvenokārt sastāv no ogļhidrātiem (piemēram, cietes, uztura šķiedrām), kā arī no ūdens un olbaltumvielām (piemēram, lipekļa). Ciete ir polisaharīds (molekula, kas sastāv no vienkāršo cukuru veidotām garām ķēdēm), kas kalpo kā rauga sēnīšu uzturs.

*Lai raugs sāktu darboties, nepieciešams cukurs un remdens ūdens*



## Eksperiments: Mīkla peld vai grimst?

### KOPSAVILKUMS

Bērni sagatavo trīs dažādu veidu mīklu (vienu ar sauso raugu, otru ar cepamo pulveri un trešo bez sausā rauga un bez cepamā pulvera). Viņi pārbauda, kāda veida mīkla grimst un kāda peld.

### GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Grūta

### VĀRDU KRĀJUMS

Eksperimenta apraksta veidošana, pagātnes laiku lietošana.

### NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

45 - 60 minūtes

### MATERIĀLI

Mīklas receptes

Katrai grupai:

- ▶ kviešu milti
- ▶ remdens ūdens (37°C)
- ▶ sausais raugs
- ▶ cepamais pulveris
- ▶ eļļa
- ▶ cukurs
- ▶ ēdamkarote
- ▶ mērtrauks
- ▶ spainis vai liela salātu bļoda
- ▶ pārtikas krāsviela (pēc izvēles)
- ▶ darba lapa C "Pētnieciskā darba protokols"

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni gatavo trīs veidu mīklu:

- ▶ 1. mīkla: sajauc 180 g kviešu miltu, 2 ēdamkarotes eļļas, 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens;
- ▶ 2. mīkla: sajauc 180 g kviešu miltu, vienu paciņu sausā rauga, 2 ēdamkarotes eļļas, 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens;
- ▶ 3. mīkla: sajauc 180 g kviešu miltu, 1 ēdamkaroti cepamā pulvera, 2 ēdamkarotes eļļas, 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens.

Lai atšķirtu mīklu veidus, izmanto pārtikas krāsvielu. No katras parauga paņem nelielu gabaliņu un ieliek to traukā ar ūdeni. Novēro, kura no mīklām uzpeldēs, kura nogrims. Kāpēc? Bērni raksta eksperimenta protokolu.

### Skolotāja ievērbai

Par pamatu eksperimenta protokolam var izmantot darba lapu C "Pētnieciskā darba protokols".

Atlikušo mīklu var izmantot maizes cepšanai:

- ▶ Mīkla bez rauga ir līdzīga čapātī maizes mīklai. No tās var veidot lieliskus plāceņus. Lai izrullētu mīklu, izmanto mīklas veltni. Tad plācēņus cep sakarsētā pannā. Pēc neilga laika tos apgriez un cep otru pusi.
- ▶ Mīkla ar raugu ir līdzīga mīklai, no kā cep maizītes un bulciņas. Mīklas bumbiņas izrullē apmēram 5 cm diametrā un ļauj uzrūgt 20 - 30 minūtes. Cep cepeškrāsnī 10 - 12 minūtes 225°C temperatūrā.
- ▶ Mīkla ar cepamo pulveri ir līdzīga angļu maizīšu mīklai. Mīklu samīca lielā bumbā un tad izrullē apmēram 1 - 2 cm biezumā. Ar apaļu (apmēram 5 cm diametrā) formiņu izspiež plācenīšus. Cep cepeškrāsnī 15 minūtes 200°C temperatūrā.

Pētnieciskā darba protokola sadaļā "Darba gaita" bērni varētu rakstīt:

1. Mēs pagatavojām trīs dažādas mīklas:

- ▶ 1. mīkla. Sajaucām 180 g kviešu miltu ar 2 ēdamkarotēm eļļas, pievienojām 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens. Šī mīkla nesatur ne raugu, ne cepamo pulveri.
- ▶ 2. mīkla. Sajaucām 180 g kviešu miltu ar vienu paciņu sausā rauga. Tad pievienojām 2 ēdamkarotes eļļas, 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens. Šajā mīklā ir sausais raugs.
- ▶ 3. mīkla. Sajaucām 180 g kviešu miltu ar 1 ēdamkaroti cepamā pulvera. Tad pievienojām 2 ēdamkarotes eļļas, 2 ēdamkarotes cukura un 100 ml remdena ūdens. Šī mīkla satur cepamo pulveri.

2. Ielējām spainī remdenu ūdeni. Tad no katras mīklas paņēmām nelielu vienāda lieluma paraugu. No mīklas gabaliņiem izveidojām bumbiņas, un ielikām tās ūdenī. Pēc tam mēs kādu laiku gaidījām un vērojām.



Ūdens bļoda ar mīklas bumbiņām

Novērojumu sadaļā bērni varētu veikt šādus ierakstus:

1. Visas mīklas, ievietotas remdenā ūdenī, nogrima. (Ja cepamais pulveris ir ļoti svaigs, mīkla, iespējams, nenogrimst.)
2. Pirmā uzpeldēja mīkla, kas pagatavota ar cepamo pulveri. Tajā veidojās burbuļi un izdalījās gāze.

3. Mīkla ar raugu nogrima, bet pēc brīža tajā arī veidojās burbuļi un tā pacēlās līdz ūdens virsmai.

Bērnu secinājumi:

1. Mīklai ar cepamo pulveri burbuļi parādījās nekavējoties. Tie maina mīklas blīvumu. Mīklas bumbiņai bija tā pati masa, bet apjoms kļuva lielāks. Tas nozīmē, ka blīvums ir mazāks. Mīklas gabala blīvums ir mazāks nekā ūdens blīvums. Tāpēc mīklas bumbiņa uzpeldēja.
2. Mīkla ar raugu nogrima pirmā un tikai pēc laika pacēlās līdz ūdens virsmai, jo burbuļi tajā neveidojās uzreiz. Pretstatā cepamajam pulverim raugs lēnāk reaģē ar cukuru un ūdeni.
3. Mīkla bez rauga un cepamā pulvera palika spainīša/ bļodas apakšā. Tās blīvums ir ievērojami lielāks nekā ūdens blīvums.

#### Pamatinformācija: rauga un cepamā pulvera ķīmija

Raugs, kuru mēs izmantojam cepšanai, ir sēne. Siltā, mitrā mīklā rauga sēne un cukurs reaģē, veidojot alkoholu, kas iztvaiko cepšanas laikā, un oglekļa dioksīdu. Oglekļa dioksīds ir gāze, kuru pazīst arī pēc tās ķīmiskās formulas  $\text{CO}_2$ . Oglekļa dioksīds mīklā veido gāzes burbuļus, kas liek mīklai pacelties.

Cepamo pulveri veido gan skābe (piemēram, kālija bitartrāts, ko sauc arī par vīnākmens pulveri), gan bāze (galvenokārt nātrija hidrogēnkarbonāts jeb dzeramā soda). Kad cepamais pulveris nonāk saskarē ar ūdeni, skābe un bāze nekavējoties reaģē. Viens no reakcijas produktiem ir oglekļa dioksīds ( $\text{NaHCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ), kas izdalās burbuļu veidā. Ja bērni vēl nav pazīstami ar blīvuma jēdzienu, šī ir iespēja to izpētīt ar praktisku piemēru. Blīvums ir ķermeņa masas attiecība pret tā tilpumu.

#### Papildus uzdevumi par blīvumu

Ņem divas identiskas plastmasas vārglāzes. Vienu vārglāzi līdz malai piepilda ar cukuru. Otru vārglāzi līdz malai piepilda ar kukurūzas pārslām. Abām vārglāzēm ir vienāds tilpums (vai vienāds izmērs). Taču to masas tagad ir atšķirīgas. Ņem svarus un nosver abas vārglāzes. Vārglāze ar cukuru ir smagāka nekā vārglāze ar kukurūzas pārslām. Tas nozīmē: cukura blīvums ir lielāks nekā kukurūzas pārslu blīvums.



*Ar sauso raugu vai cepamo pulveri raudzēta mīkla nav tik blīva kā ūdens. Tādēļ tā peld un ir mīksta.*

## Eksperiments: Dažādu krāsu mīkla

### KOPSAVILKUMS

Bērni gatavo mīklu ar kāpostu sulu. Vienai mīklas daļai viņi pievieno citronu sulu, bet otrai - dzeramo sodu.

### GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Vidēja

### VĀRDU KRĀJUMS

Eksperimenta apraksta veidošana, pagātnes laiku lietošana.

### NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

45 - 60 minūtes

### MATERIĀLI

Katrai grupai:

- ▶ sarkano kāpostu sula vai svaigi sarkanie kāposti (lai pagatavotu no tiem sulu)
- ▶ kviešu milti
- ▶ 1 - 2 citrioni
- ▶ ūdens
- ▶ dzeramā soda (nātrija hidrogēnkarbonāts)
- ▶ mērtrauki
- ▶ karote
- ▶ bļoda
- ▶ darba lapa C „Pētnieciskā darba protokols“

### Sarkano kāpostu sulas recepte

Sagriež svaigus sarkanos kāpostus mazos gabaliņos (1 - 2 cm). Ieliek tos plastmasas maisiņā un vismaz 12 stundas tur saldētavā. Ieliek vienu tasi saldēto kāpostu bļodā un pārlej ar karstu ūdeni (tam nav jābūt verdošam). Pagaida 20 minūtes, tad apmaisa un nolej ūdeni caur sietiņu. Kāpostu sula ir gatava lietošanai!

Sulas gatavošanas noslēpums: saldētavā ūdens kāpostu šūnās sasilst, iznīcinot šūnu sienīgas. Pievienojot karstu ūdeni, sarkano kāpostu krāsa viegli izšķīst. Ja jums paliek neizmantota kāpostu sula, sasaldējiet to piemērotā traukā. Tā saglabāsies svaiga vismaz trīs mēnešus.

### ! Veic eksperimentu!

Izmantojot iepriekš sniegto recepti, pagatavo kāpostu sulu. Tad gatavo mīklu, sajaucot 140 g kviešu miltu ar 100 ml kāpostu sulas. Mīklu sadala trīs daļās. Vienai daļai pievieno 1 ēdamkaroti citrona sulas, otrai daļai 1 ēdamkaroti dzeramās sodas.

Ja nepieciešams, pievieno vēl nedaudz miltu vai kāpostu sulu. Trešo mīklas daļu atstāj nemainīgu kā kontrolparaugu. Novēro notiekošo un aizpilda eksperimenta protokolu.

### Skolotāja ievērbai

Darba lapu C “Pētnieciskā darba protokols” var izmantot par pamatu eksperimenta aprakstam. Ja mīklas pagatavošana aizņem pārāk daudz laika, kāpostu sulu var saliet trīs identiskās glāzēs. Vienai glāzei pievieno 1 ēdamkaroti citrona sulas, bet otrai - 1 ēdamkaroti dzeramās sodas. Salīdzina šo šķidrumu krāsas.

Eksperimenta norisi bērni apraksta protokola sadaļā “Darba gaita”:

1. Mēs sajaucām 140 g kviešu miltu ar 100 ml kāpostu sulas.
2. Mēs sadalījām mīklu trīs daļās. Vienai mīklas daļai pievienojām 1 ēdamkaroti citrona sulas, bet otrai - 1 ēdamkaroti dzeramās sodas. Katru mīklu rūpīgi sajaucām. Mīklas trešo daļu izmantojām salīdzināšanai - kā kontrolparaugu.
3. Mēs novērojām, ka mīklas paraugi mainīja krāsu.



Sarkano kāpostu sulas pagatavošana



Eksperimenta rezultāts: mīkla ar citrona sulu (rozā krāsā), sarkano kāpostu sulu (sarkanā krāsā), dzeramo sodu (zilgani zaļā krāsā)

Novērojumu sadaļā bērni varētu veikt šādus ierakstus:

Vienai mīklas daļai mēs pievienojām nedaudz citrona sulas, un tā kļuva rozā. Mēs pievienojām dzeramo sodu otrai mīklas daļai, un tā kļuva zilganzaļa. Tas parāda, ka citrona sula ir skābe, bet dzeramā soda ir bāze. Tātad citronu sula ir skāba viela un cepamā soda ir sārmaina - tieši pretēji skābai.

#### Pamatinformācija: skābes, sārmis un pH

pH norāda, cik skābs vai sārmais ir šķidrums: pH = 1: ļoti skābs, pH = 7: neitrāls, pH = 14: ļoti sārmais.

Ja šķidrumam pievieno dažus pilienus kāpostu sulas, krāsa mainās - atkarībā no šķidruma pH. Kāpostu sula ir pH rādītājs:

sarkans: pH = 2 - ļoti skābs (piemēram, citronu sula)

purpursarkans: pH = 4

violets: pH = 6

zils: pH = 7 - neitrāls (piemēram, ūdens)

gaiši zils: pH = 8

zili zaļš: pH = 10

zaļš: pH = 12

zaļi dzeltens: pH = 14 - ļoti sārmais (piemēram, notekcauruļu tīrīšanas līdzeklis)

#### Papildus literatūra

[1] Darba lapas angļu valodā var lejuplādēt:

[www.science-on-stage.de/additional-materials-lilus-house](http://www.science-on-stage.de/additional-materials-lilus-house)

[2] Ahmed-Yahia-

Bouridah / Clémenson / Héliot / Wilgenbus:

Wasser auf der Erde, 2011,

<https://www.sonntaler.net/aktivitaeten/oekologie/bauen-wohnen/haus-planet-ich/ue4/wasser-auf-der-erde.html> (22/05/2018)

[3] Caduser2003 / Wikimedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:THAMEES-FURNACE-015.JPG&oldid=163851807> (03/07/2018)

[4] Dkgohil / Wikimedia Commons:

[https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Fulka\\_Roti.jpg&oldid=222440746](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Fulka_Roti.jpg&oldid=222440746) (03/07/2018)

[5] Florian Prischl / Wikimedia Commons:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bedouins\\_making\\_bread.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bedouins_making_bread.jpg) (06/06/2018)



*Kāpostu sula ir pH indikators. Tas norāda, vai šķidrums ir skābs vai sārmais.*



# VIESISTABAS NOSLĒPUMI

## Ievads

Tēma “Viesistabas noslēpumi” ir sadalīta trīs nodarbībās, kuras var apgūt secīgi vienu pēc otras vai arī izvēloties bērnu interesēm atbilstošo nodarbību.

Pirmajā nodarbībā “Lilu, Alīna un pupiņas” Lilu un Alīna atklāj, kā pupiņas var izlekt no glāzes, un vēl citas pākšaugu īpašības. Šajā tēmā tiek piedāvāta arī iespēja vārīt pupiņu zupu kopā ar bērniem. To var arī izmantot, lai pārietu uz tēmas “Pārsteigumi virtuvē” nodarbībām.

Stāstā “Lilu, Alīna un dīvāns” bērni uzzina, ka salūzis Lilu iemīļotais dīvāns. Bērni var pārrunāt, kas padara dīvānu ērtu un kas notiktu, ja kāds apsēstos uz salauztā dīvāna. Bērni var piedāvāt risinājumus, kā Lilu varētu atgūt savu lielisko dīvānu. Kad Lilu un Alīna nolemj nogādāt dīvānu galdniekam, viņiem tas vispirms jāpārvieto līdz ārdurvīm. Šis stāsts ir par dīvāna stumšanu un vilkšanu pa dažādām virsmām. Bērni pēta berzes parādību un to, kā dažādi apstākļi piemēram, grīdas seguma veids un dīvāna kāju garums, ietekmē to, cik grūti vai viegli to ir stumt vai vilkt.

Tēmas pēdējā daļā ir stāsts par to, ka Lilu un Alīna vēlas pārkārtot viesistabu, bet dažas mēbeles ir pārāk smagas, lai tās varētu pārvietot. Viņi nolemj uzzīmēt telpas iekārtojuma plānu. Zīmējot viesistabas plānu, bērni iemācās izmantot mērogu, Tā kā viesistabu grezno istabas augi, bērni ar eksperimentu palīdzību noskaidro, kas nepieciešams, lai nodrošinātu augiem labvēlīgus augšanas apstākļus.



# Lilu, Alīna un pupiņas

## KOPSAVILKUMS

Veicot eksperimentu, bērni palīdz Lilu un Alīnai noskaidrot, kāpēc pupiņas pēkšņi sāk krist lejā no palodzes. Vēl bērniem jāatrod veids, kā sašķirot dažāda veida pupiņas.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

●●● Viegls

## VĀRDU KRĀJUMS

Īpašības vārdi pupiņu raksturošanai, pārtikas produkti, trauki.

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

4 x 45 minūtes (1 diena - novērošanas laiks)

## MATERIĀLI

### darba lapa A "Mērcētās pupiņas"

- ▶ stikla burka ar dažādu šķirņu žāvētām pupiņām (piemēram, sarkanās pupiņas, pinto pupiņas, baltās pupiņas, pupiņas "Borlotti" u.c.)
- ▶ ūdens

### darba lapa B "Pupiņu zupa"

- ▶ dators ar interneta pieslēgumu
- ▶ virtuves piederumi, piemēram, nazis, virtuves dēlītis, katls, zupas karote, blenderis, caurduris
- ▶ pupiņu zupas sastāvdaļas, piemēram, sviesta pupiņas, kālis, burkāni, sīpoli, ķiploki, sviests, tomāti, buljons, ūdens, sāls, pipari



**Drošība!** Ēdiena gatavošanas laikā esiet uzmanīgi, lietojot asus un karstus virtuves piederumus!

### darba lapa C "Dažādi pupiņu veidi"

- ▶ maisiņš ar dažādu veidu pupiņām
- ▶ caurduris

Lilu guļ uz sava iemīļotā dīvāna. Viņš sapņo par nejauku, zaļu briesmoni, kuru viņš medī. Viņš seko briesmonim tumšā pagrabā un tad izdzird troksni: "Paukš!" Un tad atkal "Paukš!"

## ! Veido pierakstus!

Bērni mēģina aprakstīt, ko Lilu dzirdēja.





Pēkšņi Lilu pamostas un atkal dzird “Paukš! Paukš!” “Vai istabā ir briesmonis? Muļķības!” domā Lilu. “Tas bija tikai sapnis par briesmoni.” “Paukš!” Lilu ieslēdz gaismu un lūkojas apkārt. “Kāpēc pupiņas atrodas uz grīdas? Tās bija iebērtas glāzē, kas atradās uz palodzes!” prāto Lilu.

Lilu pasauc Alīnu. Viņi abi vēro, kā viena pupiņa pēc otras izveļas no glāzes un nokrīt zemē. Alīna uzmanīgi patausta glāzi. “Glāze ir mitra,” saka Alīna. Lilu pietuvojas un arī vēro glāzi. “Kā tajā ir iekļuvis ūdens?” prāto Lilu. Alīna ar roku novelk pa palodzi - tā arī ir mitra. “Laikam jau ūdens ir ielījis pa spraugu un sakrājies glāzē ar pupiņām,” secina Alīna.

### ! Veiksim eksperimentu!

Vai iespējams, ka ūdenim (lietum) ir kāds sakars ar pupiņu izkrišanu no glāzes? Bērni palīdz Lilu un Alīnai to noskaidrot, izmantojot darba lapu A “Mērcētās pupiņas”.

### Pamatinformācija: žāvēti pākšaugi

Žāvēti pākšaugi mērcējot un vārot var uzsūkt tādu ūdens daudzumu, kas 2,5 reizes pārsniedz to svaru. Tas nozīmē, ja jūs piepildāt glāzi ar pupiņām un ļaujāt tām uzsūkt ūdeni, tās uzbriest un izspiež augšējās pupiņas no glāzes.

Alīna un Lilu virtuvē ienes izmērcētās pupiņas. Viņiem ir doma no tām pagatavot garšīgu pupiņu zupu.

### ! Gatavosim!

Bērni gatavo pupiņu zupu. Viņi var izmantot recepti, kas sniegta darba lapā B “Pupiņu zupa” vai arī sameklēt recepti internetā. Jautājumus par veselīgu pārtiku un ēdienu var pārrunāt arī ar vecākiem. Ja pie zupas plānots ēst maizi, receptes tās cepšanai atrodamas tēmā “Pārsteigumi virtuvē”.

Alīna virtuves skapītī meklē kaut ko deserta pagatavošanai. “Ak, paskaties! Šeit ir tik daudz pupiņu! Cik pupiņu veidu varētu būt šajā maisiņā? Vai jūs, lūdzu, varētu man pasniegt caurduri? Tajā mēs varam iebērt pupiņas un mēģināt sašķirot,” Alīna aizrautīgi sauc.

### ! Laiks pārrunām!

Bērni apspriež Alīnas priekšlikumu un izsaka citas idejas, kā sašķirot pupiņas.

### ! Veiksim izpēti!

Bērni palīdz Lilu un Alīnai uzzināt, cik pupiņu veidu ir maisiņā, izmantojot darba lapu C “Dažādi pupiņu veidi”.

Pupiņas var šķirot pēc lieluma, krāsas, formas vai cita kritērija.

# Lilu, Alīna un dīvāns

## KOPSAVILKUMS

Šajā tēmā bērni uzzina, ka, Alīnai lecot uz dīvāna, tam salūzt kāja. Lilu un Alīna nokrīt no tā. Tad viņi cenšas dīvānu pārvietot līdz ārdurvīm, to stumjot un velkot, lai nogādātu pie galdnieka. Saistībā ar to bērni pēta berzes ietekmi uz dažādām virsmām.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

● ● ● Vidēja

## VĀRDU KRĀJUMS

Dažādas virsmas un materiāli; īpašības vārdi, kas raksturo dīvānu izskatu un ērtību.

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

4 x 45 minūtes

## MATERIĀLI

*darba lapa D "Salauztais dīvāns"*

- ▶ leļļu mājas dīvāni ar īsām un garām kājām vai

arī tos varat aizvietot ar pašdarinātiem dīvānu modeļiem no koka saplākšņa, izmantojot, piemēram, sērkokciņus vai pudeļu korķus kā dīvāna kājas

- ▶ metamais kauliņš no kādas galda spēles
- ▶ līme

*darba lapa E "Vilkt vai stumt pa dažādām virsmām?"*

- ▶ dažādas mēbeles, kuras var stumt un vilkt pa dažādām virsmām (piemēram, krēsli, galdi)

*darba lapa F "Berze"*

- ▶ koka dēlis (10 cm x 50 cm)
- ▶ lineāls
- ▶ priekšmets, kuru pārvieto pa virsmu, piemēram, koka klucītis vai dzēšgumija
- ▶ pildspalva
- ▶ dažādu materiālu sloksnes (piemēram, salvete, pauspapīrs, āda, smilšpapīrs, plastmasa)

Lilu sēž uz sava iemīļotā dīvāna. Tas ir ļoti ērts. Lilu patīk sēdēt tajā visu dienu un lasīt grāmatas.

## ! Laiks pārrunām!

Bērni pārrunā, kāpēc dīvāni ir tik ērti?

Ar kādiem īpašības vārdiem var raksturot materiālus, no kā ražots dīvāns, to īpašības, dīvāna daļas un dīvāna uzbūvi?

Istabā iesteidzas Alīna. Viņa enerģiski ielec dīvānā, lai pastāstītu Lilu par saviem piedzīvojumiem rotaļu laukumā. Bang! Dīvāna kāja nolūst. Lilu un Alīna nogāžas zemē.



### ! Veidosim pierakstus!

Bērni izsaka pieņēmumus, kāpēc Alīna un Lilu nokrita no dīvāna? Kas notiks, ja Lilu atkal apsēdīsies uz dīvāna? Izmantojiet darba lapu D "Salauztais dīvāns".

Alīna vainīgi skatās uz dīvānu. Lilu rūgti raud. Viņa mīļākais dīvāns ir salauzts. Kur viņš tagad sēdēs un lasīs? Viņš vēlas, lai viņa "super" dīvāns atkal būtu vesels.

### ! Stāstīsim!

Bērni izsaka savas domas par to, ko varētu darīt Alīna un Lilu. Bērni uzzīmē risinājumu un pārrunā to ar klases biedriem.

Lilu un Alīna nolemj nogādāt dīvānu pie galdnieku. Viņam vajadzētu to salabot, lai Lilu atkal varētu sēdēt uz sava iemīļotā dīvāna. Viņi mēģina aizstumt dīvānu līdz durvīm. "Tas ir tik smags! Varbūt mums vajadzētu mēģināt to vilkt," saka Alīna.

### ! Veidosim pierakstus!

Bērni apspriež, ko darīt ir grūtāk: stumt vai vilkt priekšmetus. Tad viņi izmēģina un pieraksta savu atbildi.

Visbeidzot abi draugi nolemj vilkt dīvānu līdz dzīvokļa durvīm. Viņiem jāvelk dīvāns cauri viesistabai, kur grīdu sedz biezs un pūkains paklājs, turpretī bibliotēkā ir tikai neliels paklājiņš. Un beidzot, virtuve ar flīžu grīdu un priekšnams ar lamināta grīdu.

### ! Laiks jautājumiem!

Ko bērni var izpētīt? Kā tas būtu jādara? Izmantojiet darba lapu E "Vilkt vai stumt pa dažādām virsmām?"

Bērni var izpētīt šādus jautājumus:

- ▶ Caur kuru telpu būs visgrūtāk izstumt vai izvilkst dīvānu?

- ▶ Vai dīvāna ražotājs var ietekmēt to, cik grūti ir pārvietot dīvānu?
- ▶ Vai tam ir kāda nozīme, vai dīvānam ir kājas vai nav?
- ▶ No kādiem materiāliem varētu izgatavot dīvāna kājas, un vai tas ietekmē to, cik grūti ir izstumt vai izvilkst dīvānu caur dažādām istabām?
- ▶ Vai ir grūtāk stumt dīvānu, ja viena no kājām ir salauzta? Kāpēc?

### ! Veiksim eksperimentu!

Bērni veic eksperimentu, lai salīdzinātu berzes spēku, pārvietojot priekšmetus pa dažādām virsmām. Var izmantot darba lapu F "Berze".

#### Pamatinformācija: berze

Lai gan dažādu ķermeņu virsmas liekas gludas, apskatot tās palielinājumā var redzēt, ka patiesībā virsmas klāj lielāki vai mazāki negludumi. Saskaroties dažādu priekšmetu virsmām, tās ķeras viena aiz otras, līdz ar to rodas pretestība, kas kavē viena ķermeņa kustību attiecībā pret otru. Šo pretestību sauc par berzi.

Spēks, kas rodas berzes dēļ starp objektu un pamatu, ir atkarīgs no objekta svāra un virsmu īpašībām (tas nozīmē objekta un pamata virsmas faktūru). Berze nav atkarīga no berzes virsmas lieluma. Tāpēc nav nozīmes, vai dīvānam ir šauras vai platas, īsas vai garas kājas. Berze visos gadījumos ir vienāda.

Tātad, kura priekšmetu pārvietošanas metode ir vienkāršāka: velkot vai stumjot?

Stumjot priekšmetu, tu pret to atspiedies, un, ja objekts atrodas zemāk par tevi, tu to nedaudz spied uz leju. Šis pieliktais spēks palielina priekšmeta svaru. Bet velkot, ja priekšmets ir zemāks par tevi, daļa no pieliktā spēka iedarbojas uz augšu, tādējādi samazinot priekšmeta svaru. Tas nozīmē: vilkt ir vieglāk nekā stumt. Izņēmums - kad pieliktais spēks darbojas horizontāli, piemēram, pārvietojot lielu skapi, nav atšķirības starp vilkšanu un stumšanu.

# Lilu un Alīna pārkārto istabu

## KOPSAVILKUMS

Šajā nodaļā bērni apgūst mērogu un izmanto savus soļus mērīšanai. Turklāt viņi cenšas noskaidrot, kādi apstākļi nepieciešams augu augšanai un kā tie atšķiras dažādās pasaules daļās.

## GRŪTĪBAS PAKĀPE

● ● ● Grūts

## VĀRDU KRĀJUMS

Mērījumi, telpas plāns, mēbeles.

## NEPIECIEŠAMĀIS LAIKS

6 x 45 minūtes (novērošanas laiks 1 - 2 nedēļas)

## MATERIĀLI

darba lapa G "Mērīšana ar soļiem"

darba lapa H "Istabas iekārtošana"

- ▶ šķēres
- ▶ līme

darba lapa I "Kas nepieciešams augiem?"

- ▶ divi identiski augi vienādos podos
- ▶ ūdens
- ▶ līmlente
- ▶ caurspīdīgs plastmasas maisiņš
- ▶ melns plastmasas maisiņš

darba lapa J "Pasaules augi"

- ▶ kopētājs, lai varētu izdrukāt lielāka izmēra darba lapas
- ▶ dators ar interneta savienojumu
- ▶ printeris

Lilu skatās ārā pa logu. Tā kā ārā līst lietis, viņš nolemj piezvanīt Alīnai un uzaicināt viņu ciemos, lai kopā paspēlētos. Apmēram pēc piecām minūtēm atskan durvju zvans. Tā ir Alīna. Viņas drēbes ir slapjas, jo viņa nebija uzvilksusi lietussmēteli un paņēmusi lietussargu.

Alīna un Lilu dodas uz viesistabu. "Dažreiz es ienīstu lietu," saka Alīna, cenšoties izpurināt ūdeni no matiem. "Bet man dažreiz lietis ļoti patīk!" saka Lilu.

## ! Veidosim pierakstus!

Bērni domā, ko varētu darīt, lai viņiem būtu jautri arī lietainā laikā.



"Man patīk spēlēties ar dubļiem un lekt peļķēs," Lilu saka un turpina: "Bet pagaidām mēs varam palikt šeit un paspēlēties. Ko tu gribētu darīt?"

"Es nezinu", atteic Alīna. "Kad manai māmiņai kļūst garlaicīgi, viņa vienmēr pārkārto viesistabu. Arī mēs to varētu darīt."

"Izklausās interesanti, un tas būtu jauks pārsteigums tavai mātei, kad viņa atgriezīsies mājās no darba. Darām tā!" saka Alīna.

"Es domāju, ka mums vajadzētu sākt ar dīvānu. Novietojam to pie loga!"

Alīna un Lilu sāk vilkt un stumt dīvānu, bet dīvāns pat nepakustas.

"Oho, tas ir smagāks, nekā es domāju," saka Lilu. "Man šķiet, ka mēs nevarēsim to pārvietot paši."

"Kā būtu ja mēs uzzīmētu, kā šai telpai vajadzētu izskatīties? Tad tava mamma un tētis, kad atgriezīsies, varēs mums palīdzēt pārvietot mēbeles," iesaka Alīna.

Lilu atrod kvadrātveida papīru un uzzīmē viesistabas grīdas plānu. Viņš iezīmē logus, durvis un dīvānu loga priekšā.

"Nē, nē, tā nav pareizi!" iesaucas Alīna.

### ! Veidosim pierakstus!

Bērni izpēta, kas plānā ir nepareizi (skatīt attēlu). Viņi izsaka idejas, kā to uzlabot.

“Dīvāns ir pārāk liels. Ja tu zīmēsi visas mēbeles tādā izmērā, tām visām nebūs vietas tavā plānā,” Alīna saka un turpina: “Mums viss jāzīmē ievērojot vienu mērogu.”

“Kā lai to izdara?” Lilu jautā.

“Mērīšanai mēs varētu izmantot savus soļus,” saka Alīna un veic dažus soļus gar dīvānu, skaitot 1, 2, 3, 4, 5. “Tas ir piecus soļus garš un gandrīz divus soļus plats. Pieņemsim, ka solis ir vienāds ar viena kvadrāta malu uz papīra. Ja tu izgriezīsi taisnstūri 2 × 5 kvadrātu lielumā, mums būs dīvāna modelis.”

“Skaidrs,” saka Lilu un turpina, “tad ar soļiem izmērīsim visas pārējās mēbeles un, protams, arī istabas izmēru.”

### ! Veiksim mērījumus!

Bērni izmanto darba lapu G “Mērīšana ar soļiem”, lai izmērītu klases telpu un visas tajā esošās mēbeles. Var arī pārkārtot savu klasi, veidojot plānu uz papīra. Labākais veids, kā to izdarīt, ir izgriezt mēbeļu modeļus no papīra. Paraugu var apskatīt darba lapā H “Istabas iekārtošana”.

“Gatavs!” Lilu priecīgi saka, nolikdams pēdējo krēslu viesistabas plānā. Tad Lilu un Alīna dzird, kā atveras durvis. Lilu māmiņa ir pārnākusi mājās no darba, un abi bērni steidzas pie viņas, lai izstāstītu par savu ideju pārkārtot viesistabu.

“Sveiks, Lilu. Sveika, Alīna. Ko jūs šodien darījāt?” jautā Lilu māte.

“Mēs esam pārkārtojuši viesistabu,” lepni saka Lilu.

“Ko jūs esat izdarījuši?” Lilu māte satraukti jautā un ātri dodas uz viesistabu, bet, ieskatījusies tajā, atviegloti nosaka: “Man šķiet, ka viesistaba izskatās tāpat kā no rīta!”

“Jā, mēs nevarējām pārvietot dīvānu, tāpēc nolēmām veikt pārkārtojumus uz papīra,” skaidro Lilu.

“Tā ir laba doma,” saka Lilu māte, “ļaujiet man aplūkot jūsu idejas.”

Lilu parāda māmiņai zīmējumu un paskaidro, kā viņi pārliecinājās, ka visi mērījumi ir veikti vienā mērogā.

### ! Laiks pārrunām!

Bērni palīdzat Lilu izskaidrot, kā tika veikti mērījumi un kā tie tika atspoguļoti plānā.

“Kas ir tas?” Lilu māte jautā, norādot uz apli, kas novietots aiz durvīm.

“Tas ir viens no augiem,” saka Lilu.

“To nevar tur novietot, jo augs nesaņems saules gaismu. Bet jūs varat to novietot šeit,” Lilu māte saka, norādot blakus dīvānam, un turpina: “Padomājiet par augu vajadzībām. Ja jūs paskatītos internetā, jūs atrastu daudz interesantu eksperimentu, lai noskaidrotu, kas nepieciešams augiem, to augšanai.”

“Mums to nevajag,” atteic Alīna. “Man ir ideja kā var pārbaudīt, vai saules gaismas trūkums ietekmē augu. Mums ir nepieciešami tikai divi identiski augi vienādos podiņos un divi plastmasas maisiņi - viens caurspīdīgs un otrs melns.”

### ! Veiksim eksperimentu!

Kas nepieciešams augiem? Bērni to pārrunā un veic vienu vai vairākus eksperimentus, lai pārbaudītu savu hipotēzi (hipotēze ir pieņēmums par to, kādus rezultātus jūs sagaidāt eksperimenta gaitā). Var pārbaudīt, piemēram, gaismas, temperatūras, ūdens vai barības vielu iedarbību, vai arī izmantot eksperimentu darba lapā I “Kas nepieciešams augiem?”

Pēc eksperimenta veikšanas Lilu ieslēdz televizoru. Tur rāda pārraidi par augiem dažādās pasaules vietās, un bērni nolemj to noskatīties. Lilu saka: “Oho, es nekad nebiju domājis, ka augi ir tik dažādi! Pat ja augs nevar runāt, tā augšanas vajadzības atklāj, no kuras pasaules daļas tas nāk.”

“Jā, tas ir tik interesanti,” Alīna saka un turpina: “Vai mēs nevarētu uztaisīt plakātu, kas parāda, cik atšķirīgi patiesībā ir pasaules augi?”

Tajā brīdī atskan telefona zvans un Alīnas māmiņa sauc viņu vakariņās. Draugi nolemj, ka šo plakātu izgatavos citā lietainā dienā.

### ! Laiks pārrunām!

Bērni pārrunā, kāpēc visā pasaulē neaug vienādi augi.

Var izmantot internetu, lai izpētītu, kādi augi aug dažādās pasaules vietās.

Bērni var arī izveidot plakātu ar dažādu pasaules augu attēliem, uz pasaules kartes uzlīmējot attēlus vai iezīmējot augus vietās, kur tie aug (palielinot darba lapu J “Pasaules augi”).





**Izmantojamās metodes pētniecības un  
valodas prasmju attīstīšanai pirmsskolā  
un sākumskolā**

### Ievads

Šī materiāla pamatā ir stāsts par Lilu, Alīnu un viņu draugiem, ar kuriem kopā darbojoties bērni var izbaudīt virkni aizraujošu, ar zinātni saistītu piedzīvojumu. Stāsts sniedz bērniem kontekstu zinātnisko jēdzienu un parādību iepazīšanai, ļaujot bērniem izprast to saistību ar apkārtējo pasauli un viņu ikdienas dzīvi. Stāsta kā vienojošā elementa uzdevums ir raisīt bērnos interesi un zinātkāri, kā arī, veicot eksperimentus, mudināt uz pētniecībā balstītu mācīšanos, tādējādi pilnveidojot un apgūstot pētnieciskās darbības prasmes.

Uz pētījumiem balstītās dabaszinību stundās bērniem ir iespēja kritiski domāt, veidot sakarības, veikt izpēti un eksperimentus, gūt zināšanas, izpratni un skaidrojumu noteiktam dabas parādību kopumam.

Stāsta un ar to saistīto pētniecisko aktivitāšu mērķis ir ne tikai palīdzēt bērniem izprast apkārtējo pasauli, bet arī parādīt, kā dabaszinību stundas var efektīvi izmantot lasītprasmes un rakstītprasmes veicināšanā.

Stāsta saturs veidots no vairākām tematiskām sadaļām, kas sniedz iespēju bērniem ikreiz izlasīt vienu noteiktu tēmu un pievērst uzmanību konkrētiem jautājumiem, kurus vēlāk var izpētīt. Katrā tēmā stāsta varoņi darbojas noteiktā vidē dažādās mājas telpās.

Tēmas saturā ir iekļauti:

- ▶ konkrēti stāsti par Lilu, Alīnu un viņu draugiem,
- ▶ pētījumi un eksperimenti,
- ▶ valodas attīstības uzdevumi.

### Valodas prasmju attīstīšana dabaszinātņu stundās

Dabaszinību apguves galvenais mērķis ir bērnu iedzimtās zinātkāres attīstīšana un iespēju radīšana viņu dabiskai vēlmei pētīt savu tuvāko vidi. Veicot izpēti bērni uzdod jautājumus, meklē skaidrojumus un atbildes. Dabaszinību stundas

sniedz iespēju bērniem veidot savu eksperimentu pasauli, kurā visu, ar ko viņi sastopas, var pakļaut zinātniskai izpētei. Pētniecisko darbību veikšana ievērojami veicina bērna valodas, saziņas, lasītprasmes, rakstītprasmes, kā arī matemātisko prasmju uzlabošanu.

Izpētes procesā balstītu uzdevumu veikšana dod bērniem laiku pārdomām, iespēju balstīties uz iepriekšējo pieredzi un apgūto iemaņu izmantošanu dažādās dzīves situācijās. Bērnu pētnieciskais process balstās uz sarunu, dialogu, lasīšanas un rakstīšanas prasmju izmantošanu.

### Pētnieciskā darbība

Pētot daudzveidīgus jautājumus saistībā ar Lilu un Alīnas mājām, galvenā uzmanība tiek pievērsta domāšanas un pētniecības prasmju attīstīšanai. Pētniecības prasmes saistītas ar pētāmā jautājuma definēšanu, pieņēmumu formulēšanu, pētījuma plānošanu, pierādījumu iegūšanu un to interpretāciju, datu analīzi un secinājumu izstrādi, kā arī darba rezultātu prezentēšanu. Šādas prasmes zinātnieki izmanto problēmu risināšanai, t.i., prasmes, kas vajadzīgas zinātnisko pētījumu veikšanai. Ja mēs vēlamies sniegt bērniem iespēju ģenerēt un attīstīt savas idejas, viņiem jāapgūst noteiktas prasmes, kas ir būtiskas šajā procesā.

Pētnieciskā darba prasmes ietver:

- ▶ *pētāmā jautājuma saskatīšana un uzdošana,*
- ▶ *novērošana (pierādījumu meklēšana),*
- ▶ *prognozēšana, pieņēmumu izvirzīšana,*
- ▶ *pētīšana un eksperimentu veikšana,*
- ▶ *novērtēšana un mērīšana,*
- ▶ *datu reģistrēšana,*
- ▶ *informācijas analīze (klasificēšana, modeļu atpazīšana un interpretācija),*
- ▶ *skolēna un skolotāja sadarbība jautājumu skaidrošanā,*
- ▶ *sadarbība ar klases biedriem (dialogs),*
- ▶ *secinājumu izdarīšana,*
- ▶ *darba rezultātu prezentēšana.*

### Pētāmā jautājuma saskatīšana un uzdošana

Bērniem ir jātrenē prasme uzdot jautājumus par apkārtējo pasauli. Katra dabaszinību stunda jāsāk ar jautājumu, uz kuru stundas beigās var rast atbildi, veicot izpēti un eksperimentējot stundas laikā. Dabaszinību apguves procesā īpaši svarīgi ir skolotāju izvirzītie jautājumi, tomēr bērnu iesaiste pētāmo jautājumu formulēšanā pamatskolas posmā arī ir ļoti būtiska.

Piemēram, tēmā “Vannas istabas brīnumi” uzdotais jautājums „Kāpēc spogulis ir aizmiglojies?” ir sākums pētniecībai.

### Novērošana (pierādījumu meklēšana)

- ▶ Rūpīga un precīza pierādījumu pārbaude, izmantojot pēc iespējas vairāk maņu (redze, dzirde, garša, oža un tauste).
- ▶ Vienkāršu instrumentu izmantošana maņu darbības paplašināšanai.
- ▶ Novērojumu atlasīšana, kas attiecas uz atbilstošo izpēti.
- ▶ Novērojumu reģistrēšana kā rakstiski apraksti, mērījumu tabulas, grafiki vai zīmējumi.

Piemēram, tēmā “Pārsteigumi virtuvē” veiktais eksperiments “Darbošanās ar sauso raugu”.

### Klasificēšana

- ▶ Īpašību, līdzību un atšķirību atpazīšana.
- ▶ Objektu kārtošana pēc dotajām īpašībām.
- ▶ Klasifikācijas būtības saskatīšana ikdienas dzīvē, piemēram, vārdnīcās, bibliotēkās u.c.

- ▶ Ērtākā materiālu klasifikācijas veida atrašana, lai sasniegtu noteiktu mērķi.
- ▶ Prasme paskaidrot izmantoto klasifikācijas sistēmu un tās izvēli.
- ▶ Noteiktu klasifikācijas veidu izmantošana sistematizēšanas nolūkiem, piemēram, lapu, kukaiņu, putnu, iežu u.c. sistematizēšana un klasifikācija.

Piemēram, tēmā “Dzīvojamās istabas noslēpumi” veiktais eksperiments “Lilu, Alīna un pupiņas”.

### Prognozēšana, pieņēmumu izvirzīšana ar tam sekojošu izpēti un eksperimentu veikšanu

Bērniem vienmēr pirms izpētes un eksperimenta veikšanas jāparedz, kas, viņuprāt, notiks izpētes un eksperimenta laikā. Pēc tam viņi var plānot un veikt izpēti, lai pārbaudītu savus pieņēmumus. Izpētes noslēgumā viņiem jāsalīdzina sākotnējais pieņēmums ar iegūto rezultātu, lai pārliecinātos, vai viņu pieņēmumi ir bijuši pareizi vai tie mainījušies, balstoties uz eksperimenta vai pētījuma atklājumiem. Šis ir atklājumu brīdis, kad bērns apjauš mācīšanās jēgu.

Piemēram, tēmā “Vannas istabas brīnumi” veiktais eksperiments “Kondensāts uz spoguļa”.



### Novērtēšana un mērīšana

Mērījumos vienmēr tiek veikti salīdzinājumi, un tie nekad nav precīzi. Tie ir atkarīgas no izmantoto instrumentu precizitātes un lietotāja prasmēm. Bērniem ir jātrenējas mērinstrumentu (lineālu, svaru, termometru u.c.) izmantošanā un jāveido izpratne par izmantoto instrumentu precizitātes līmeni.

Piemēram, tēmā „Dzīvojamās istabas noslēpumi” veiktais eksperiments “Lilu, Alīna un viesistabas pārkārtošana”.

### Modeļu izmantošana

Modeļu izveidošana palīdz labāk izprast pētāmos procesus. Lai attīstītu modeļu izveides prasmes, bērniem jāprot veikt novērojumus, tos klasificēt, atpazīt noteiktu formu, struktūru un izmaiņu modeļus, mērķtiecīgi iegūt datus un tos sistematizēt.

Piemēram, tēmā “Pārsteigumi virtuvē” veiktais eksperiments “Lilu un Alīna skolā”.

### Datu analīze un skaidrošana

Jautājumu uzdošana un paskaidrojumu veidošana ir būtiskas zinātnes iezīmes, jo zinātne ir mēģinājums sniegt racionālus skaidrojumus par notikumiem un parādībām. Bērni, protams, vēlas izskaidrot savus novērojumus. Zinātnē parasti izmanto divu veidu skaidrojumus:

- ▶ Secinājumu formulēšana. Bērni bieži jautā novērojumus ar secinājumiem. Novērojumā tiek iegūti fakti. Secinājumi ir novērojamu interpretācija. Secinājumi ir provizoriski, un tie jāizdara piesardzīgi, balstoties uz iegūtajiem pierādījumiem.
- ▶ Hipotēzes formulēšana. Hipotēze ir pieņēmums par to, kādi rezultāti gaidāmi pētījuma gaitā. Tas ir zinātnisks pieņēmums, kas balstīts uz loģiku, zinātniskām teorijām, faktiem, bet satur arī vēl nezināmo, iespējamo. Hipotēzi formulē īsi un precīzi. Hipotēzi var formulēt apgalvojuma formā. Kad skolotājs uzdod jautājumu par problēmsituāciju, viņš lūdz formulēt hipotēzi.

### Komunikācija

Pētniecība nodrošina iespējas arī komunikācijas prasmi attīstīšanai, sadarbojoties ar skolotāju un klases biedriem:

- ▶ ideju apspriešana,
- ▶ jautājumu formulēšana,
- ▶ eksperimentu plānošana,
- ▶ pētījuma apraksta veidošana,
- ▶ mērījumu pierakstīšana,
- ▶ modeļu veidošana,
- ▶ pārskatu, diagrammu, karšu sagatavošana.

### Valodas prasmes

Ir pierādīts, ka sarunas un vienaudžu sadarbība, bērnu savstarpējās diskusijas, ideju apmaiņa un sava viedokļa paušana palīdz bērniem attīstīt izpratni par norisēm dabā un zinātnē. Sarunas sniedz iespēju izteikt savas idejas, attīstīt domāšanu, noskaidrot neskaidros jautājumus un pilnveidot spēju pamatot savu viedokli.



Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (OECD)<sup>6</sup> ziņojumā par 21. gadsimta vajadzībām atbilstošu izglītības politiku uzsvērts, ka sekmīgai dzīvei un darbam zināšanu sabiedrībā skolēniem mācībās jāiegūst padziļināta konceptuāla izpratne par pasauli, nevis virspusēji fakti un procedūras. Dabaszinātņu apgaves galvenais mērķis ir veidot konceptuālo izpratni un spēju argumentēt. Pastāv ļoti cieša saikne starp pētniecības prasmēm, kuras būtu jāattīsta sākumskolas vecuma bērniem, aprakstīt, apspriest, prognozēt, izskaidrot, izvirzīt hipotēzes un analizēt idejas, kā arī sarunu un dialoga izmantošana klasē.

### Skolotāji var:

- ▶ veicot eksperimentu, komentēt savas vai bērnu darbības,
- ▶ skaļi izteikt savas domas un izmantot domu gaitu kā piemēru zināšanu ieguvei,
- ▶ mudināt bērnus izteikt savas domas skaļi, uzklaut viņus un aicināt uz diskusiju,
- ▶ kopīgi ar skolēniem radīt idejas, strādāt sadarbojoties, lai veidotu kopīgu izpratni ("Kā mēs to varam uzzināt?", "Varbūt tas jums palīdzētu, ja...", "Paskatieties...!", "Varbūt padomāriet par...", "Kas jums nepieciešams...?"),
- ▶ palīdzēt iedziļināties un izprast mācību procesu ("Ko tu iemācījies?", "Kā tu to iemācījies?", "Kurš / kas palīdzēja tev to apgūt?").

### Skolotājs var piedalīties bērnu sarunās tieši vai netieši:

- ▶ pārfrāzējot (Bērns: "Šodien es devos uz veikalu. Es nopirku saldējumu. Es to apēdu. Tas bija ļoti garšīgs!" Skolotājs: "Jā, tu šodien devies uz veikalu, nopilki un apēdi garšīgu saldējumu."),
- ▶ labojot (Bērns: "Es noēdu saldējumu." Skolotājs: "Tu apēdi saldējumu."),
- ▶ lietojot zinātniskus terminus (Bērns: "Es ūdeni ielēju krūzē ar šo lietu." Skolotājs: "Labi, tu iepilināji ūdeni vārglāzē ar pipeti."),

- ▶ papildinot bērna teikto (Bērns: "Stikls nokrita." Skolotājs: "Jā, stikls nokrita un saplīsa."),
- ▶ aicinot izteikt savas domas ("Pastāsti mums, kā tu to uzzināji..", "Lūdzu, pasaki, ko tu domā par....", "Paskaidro mums, kā tu to zini...").

### Stāstu stāstīšana (Storytelling)

Stāsti raisa bērnu interesi, aktivizē prātu un iztēli, kā arī nodrošina informācijas un svarīga vēstījuma nodošanu.

Bērni var sekot un iesaistīties Alīnas un Lilu piedzīvojumos, balstoties uz savu iepriekšējo pieredzi un vēlmi līdzdarboties. Visās tēmās bērni tiek mudināti atcerēties un pastāstīt stāsta iepriekšējos notikumus, kā arī aprakstīt savus novērojumus un domas par dažādām norisēm stāstā, izmantojot vārdus, kas apraksta darbības, jūtas un žestus. Visās nodaļās ir skaidrs stāsta sižets, kas ļauj bērniem atcerēties aprakstus, novērojumus un faktisko informāciju.

Stāstu stāstīšana (storytelling)<sup>7</sup> ir viena no pamatmetodēm, kas izmantota šajā metodiskajā palīgglāzē.

! Ar šo norādi dažādos stāsta posmos ir iekļautas daudzveidīgas aktivitātes, piemēram, laiks pārdomām, ideju un domu apmaiņai.

### Izmantotās norādes:

- ▶ **Laiks spēlei!** (Bērni spēlē spēli, kas ir darba lapā, vai arī paši izdomā spēli to.)
- ▶ **Veidosim pierakstus!** (Bērni pieraksta pieņēmumus (hipotēzes) vai idejas par eksperimenta veikšanu, piemēram, izmantojot līmlapiņas.)
- ▶ **Zīmēsim!** (Bērni izkrāso darba lapas, vai zīmē uz spoguļa u.c.)
- ▶ **Šķirosim!** (Bērni šķiro lietas vai vielas pēc noteiktiem kritērijiem, piemēram dažādas pupiņu šķirnes.)
- ▶
- ▶

<sup>6</sup> OECD CERL. (2008). 21st Century Learning: Research, Innovation and Policy. Directions from recent OECD analyses. OECD Center for Educational Research and Innovation. Pieejams: <http://www.oecd.org/site/educeri21st/40554299.pdf> (aplūkots 05.05.2020).

<sup>7</sup> <https://www.teachingenglish.org.uk/article/storytelling-benefits-tips> (skatīts 06.05.2020)

- ▶ **Veiksim izpēti!** (Bērni izpēta izmērcētas pupas izskatu un struktūru ar visām maņām, lai varētu izdarīt secinājumus.)
- ▶ **Laiks pārrunām!** (Bērni apspriež parādību iespējamus skaidrojumus.)
- ▶ **Veiksim eksperimentu!** (Bērni veic eksperimentu, piemēram, kā notīrīt vannas istabas spoguļi.)
- ▶ **Stāstīsim!** (Bērni veido stāstu vai apraksta, ko domā.)
- ▶ **Laiks jautājumiem!** (Bērni uzdod konkrētus jautājumus par to, ko viņi vēlas uzzināt vai noskaidrot.)
- ▶ **Veiksim mērījumus!** (Bērni mēra attālumu, temperatūru u.tml.)
- ▶ **Laiks izmēģinājumiem!** (Piemēram, bērni nogaršo dažādus piena produktus, tos raksturo un salīdzina.)

### Intervijas un komentāri

Ļoti nozīmīga ir arī bērnu iesaistīšana interviju plānošanā un norisē, lai nostiprinātu apgūtās zināšanas un pārliecinātos, ka viņi prot pielietot apgūto. Šajā materiālā iekļauti arī daudzveidīgi uzdevumi, kas sniedz iespēju veidot komentārus par notiekošo. Piemēram, tēmā “Vannas istabas brīnumi” veiktais eksperiments “Karnevāla punktiņi”.



### Vārdu kartiņas

Vārdu kartiņas var izmantot, lai paplašinātu bērnu vārdu krājumu, pilnveidotu lasīšanas un rakstīšanas prasmes. Var izmantot gan iepriekš izdrukātas vārdu kartiņas, gan bērnu izstrādātas.

Vārdu kartiņas lieto, lai bērni:

- ▶ apgūtu jaunus terminus;
- ▶ savienotu vārdus ar atbilstošiem attēliem;
- ▶ izveidotu notikumu secību;
- ▶ sasaistītu zinātniskos jēdzienus;
- ▶ atrastu līdzīgas/ atbilstošas idejas;
- ▶ sašķīrotu vārdus vārdšķirās;
- ▶ veiktu salīdzināšanu;
- ▶ apgūtu antonīmus;
- ▶ paplašinātu vārdu krājumu;
- ▶ gūtu atbalstu rakstītprasmes apguvē;
- ▶ veidotu aprakstus;
- ▶ izmantotu jēdzienus, ko lieto pētniecībā, dabaszinātnēs;
- ▶ spēlētu dažādas spēles.

### Vārdu aplis

Vārdu aplis palīdz bērniem apgūt un lietot pēc iespējas vairāk vārdu, kas nepieciešami aprakstu veidošanai. Bērni aizver acis un ļoti detalizēti iztēlojas konkrēto priekšmetu. Skolotājs lūdz viņus to precīzi raksturot, piemēram, izmantojot pēc iespējas vairāk īpašības vārdu. Skolotājs pieraksta šos vārdus vienā vārdu apļa sadaļā. Tad bērni nosauc pēc iespējas vairāk lietvārdu, piemēram, no kā tiek izgatavots/ veidots pētāmais priekšmets. Pēc tam bērni nosauc darbības vārdus un ieraksta tos vārdu aplī. Pēdējā apļa sadaļā tiek ierakstītas frāzes, ar ko varētu sākt teikumu. Tādā veidā bērniem veidojas vārdu krājums, ko viņi var izmantot turpmākajās stundās.



### Spēle ar bumbu

Spēle ar bumbu rosina aktīvā un aizraujošā veidā uzdot jautājumus, atbildēt uz tiem un diskutēt. Bērni sēž aplī un met viens otram bumbu. Bērns, kurš met bumbu, uzdod jautājumu par stāstu vai eksperimentiem. Bērns, kurš noķer bumbu, atbild uz jautājumu, izmantojot atbilstošus vārdus arī no vārdu apļa un vārdu kartiņām.

Autori cer, ka sniegtie ieteikumi jums noderēs mācību procesā, lai rosinātu skolēnu zinātkāri un interesi par pētniecību, gan veicot eksperimentus, gan apspriežot tos.

### Papildus informācija

- ▶ Blandford, M. (2015). Literacy in the Science Classroom: Chicago: Incentive Publications.
- ▶ Brooke, J. (2018). Fixing fairytale problems with STEM. Goldilocks and the three bears. UK: Watts Publishing Group.
- ▶ Dabell, J. (2010). Games, ideas and activities for primary science. Harlow, UK: Pearson Educational Ltd.
- ▶ Decastro, A. & Kern, J. (2000). Teaching Maths and Science with Nursery Rhymes. USA: Teacher Created Materials, Inc.
- ▶ Fang, Z., L. Lamme, L. & Pringle, R.M. (2010). Language and literacy in inquiry - based science. Classroom, Grades 3 - 8. USA: Corwin Press.
- ▶ Pottle, J. (2015). Science through story: Teaching Primary Science with Storytelling. UK: Hawthorn Press.

# Darba grupa

| Vārds   | Uzvārds          | Iestāde   | Valsts    | Tēma  |
|---------|------------------|---|-----------|---|
| Heidrun | Boll             | Berta-Hummel-Schule Bad Saulgau (primary school), Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (science centre), BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V. | Vācija    | Vannas istabas brīnumi                                    |
| Petra   | Breuer - Küppers | Ministry of Education North Rhine-Westphalia, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.   | Vācija    | Viesistabas noslēpumi, Izmantojamās metodes, Koordinators |
| Majken  | Grünfeld         | Sct. Mariæ Skole  | Dānija    | Vannas istabas brīnumi, Viesistabas noslēpumi             |
| Anna    | Gunnarsson       | Navet (science centre)  | Zviedrija | Pārsteigumi virtuvē                                       |
| Jitka   | Houfková         | Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics  | Čehija    | Vannas istabas brīnumi                                    |
| Maeve   | Liston           | Mary Immaculate College   | Īrija     | Izmantojamās metodes                                      |
| Kirsi   | Rehunen          | Saimaanharjun yhtenäiskoulu Esikoulu Puuhiset (preschool)   | Somija    | Vannas istabas brīnumi                                    |
| Jenny   | Schlüpmann       | Freie Universität Berlin, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.   | Vācija    | Pārsteigumi virtuvē<br>Koordinators                       |
| Mario   | Spies            | Grundschule Landkern (primary school), Vice chair Science on Stage Deutschland e.V.   | Vācija    | Koordinators  |
| Monica  | Zanella          | Department of Education for the German Language Group Bozen   | Itālija   | Vannas istabas brīnumi                                    |





### Zinātne uz skatuves (Science on Stage Europe) ir Eiropas dabaszinātņu skolotāju asociācija, kas

- ▶ apvieno dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas (STEM) skolotājus;
- ▶ nodrošina vienotu platformu ideju apmaiņai starptautiskā līmenī;
- ▶ popularizē zinātnes un tehnoloģiju nozīmi izglītībā un sabiedrībā.

[www.science-on-stage.eu](http://www.science-on-stage.eu)



[www.facebook.com/scienceonstageeurope](https://www.facebook.com/scienceonstageeurope)



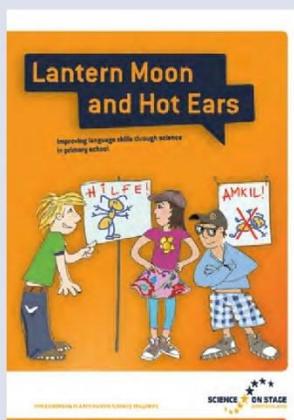
[www.twitter.com/ScienceOnStage](https://www.twitter.com/ScienceOnStage)

**Abonējiet mūsu informatīvo biļetenu:**  
[www.science-on-stage.eu/newsletter](http://www.science-on-stage.eu/newsletter)

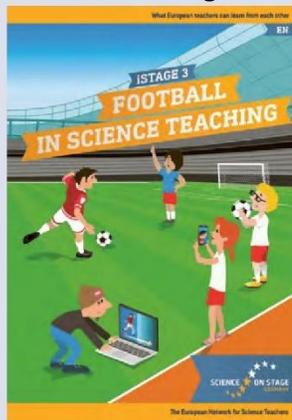
Galvenais „Science on Stage” atbalstītājs ir Vācijas Metāla un elektrotehnikas industrijas darba devēju asociāciju federācija (GESAMTMETALL) ar tās iniciatīvu think ING.

### Papildus materiāli dabaszinību skolotājiem angļu valodā:

Lantern Moon and Hot Ears



iStage 3 - Football in Science Teaching



iStage 2 - Smartphones in Science Teaching



### Metodiskie materiāli angļu valodā pieejami:



[www.science-on-stage.eu/teachingmaterials](http://www.science-on-stage.eu/teachingmaterials)

Metodiskais materiāls pamatskolas skolotājiem “Lilu māja. Valodas attīstība, izmantojot eksperimentus” latviešu valodā pieejams:



[www.metodiskiedargumi.lv](http://www.metodiskiedargumi.lv)

[www.science-on-stage.eu](http://www.science-on-stage.eu)

PROJEKTA ĪSTENOTĀJS:

GALVENAIS SCIENCE ON STAGE  
GERMANY ATBALSTĪTĀJS:



IZDEVUMU LATVIEŠU VALODĀ ATBALSTA:



ZEMGALES REĢIONA  
KOMPETENČU ATTĪSTĪBAS CENTRS

