

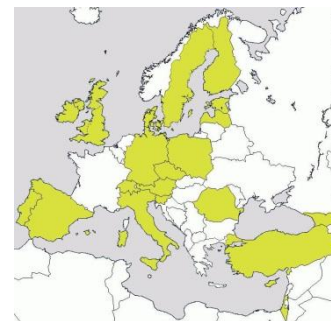


## PROFILES Informatīvais izdevums Numurs 05/2014

---

### Saturs

- 1 Skolotāju personīgā līdzatbildība  
PROFILES projektā ..... 2
- 2 PROFILES pētnieciskais projekts  
fizikā "Kurš uzbūvēs visātrāko  
laivu?" ..... 3
- 3 Pētnieciskā projekta piemērs:  
Diagnostika medicīnā ..... 9
- 4 Dabaszinātņu izglītības pasākumi  
nākotnē ..... 10



Šajā PROFILES informatīvajā izdevumā lasītājiem piedāvājam iepazīties ar Avi Hofšteina (Veicmana Zinātnes institūts Izraēlā) rakstu par vienu no projekta PROFILES galvenajiem mērķiem – skolotāju personīgās līdzatbildības veicināšanu, profesionāli pilnveidojoties saskaņā ar PROFILES piedāvātajām idejām.

Tāpat izdevumā turpinām publicēt PROFILES pētniecisko projektu piemērus. Šoreiz skolotājus aicinām savās fizikas stundās izmēģināt projektu „Kurš uzbūvēs visātrāko laivu“, kā arī bioloģijas vai ķīmijas stundā projektu – „Diagnostika medicīnā“.

Noslēgumā izdevumā sniegts pārskats par tuvākajiem dabaszinātņu izglītības pasākumiem.

#### Izdevēji:

PROFILES informatīvā izdevuma redaktori:  
Santa Margeviča, Jāzeps Logins, Dace Namsone  
Attēli: skat. atsauces  
Izdevējs birojā: Santa Margeviča (santa.margevica@lu.lv)

© Dabaszinātņu un matemātikas izglītības centrs (DZM IC)  
Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte  
Adrese: Zeļļu iela 8, Rīga, LV-1002



## 1 Skolotāju personīgā līdzatbildība PROFILES projektā

Avi Hofšteins (Avi Hofstein) un Rakele Mamloka-Nāmana (Rachel Mamlok-Naaman),  
Veicmana Zinātnes institūts Izraēlā; tulkojusi Santa Margeviča, DZM IC

Viens no projekta PROFILES mērķiem ir attīstīt spēcīgu personīgās līdzatbildības sajūtu, mācīšanas un mācīšanās pieeju personīgu nozīmīgumu katram no skolotājiem, kurš iesaistījies kādā no pastāvīgās profesionālās pilnveides iniciatīvām. Pamatā ir ideja, ka tie skolotāji, kuri būs attīstījuši augstu personīgās līdzdalības sajūtu, nākotnē, kad projekts PROFILES būs formāli noslēdzies, kļūs par skolotājiem – līderiem, kuri turpinās attīstīt un īstenot PROFILES projekta idejas un pedagoģiju. Lai kļūtu par efektīviem līderiem, ir jāpieņem četras pamatprasmēm:

- 1) tehniskajām prasmēm,
- 2) konceptuālajām prasmēm,
- 3) sadarbības prasmēm,
- 4) mācīšanās prasmēm.

Tiek uzskatīts, ka PROFILES projekta pastāvīgās profesionālās pilnveides programmas nodrošina iespēju dabaszinātņu skolotājiem attīstīt šīs prasmes caur skolotāju aktīvu iesaisti profesionālās pilnveides procesā. Proti, tādi pastāvīgās profesionālās pilnveides modeļi kā „Skolotājs – mācību standarta attīstītājs“ un „Darbības pētījums“ var nodrošināt iespējas attīstīt personīgo līdzatbildību un tās rezultātā arī līderības prasmes.

Kas ir indikatori PROFILESS personīgās līdzatbildības sajūtas attīstībai?

Pierādījumi personīgās līdzatbildības attīstībai var tikt iegūti dažādos veidos, piemēram, caur profesionālajā pilnveidē iesaistīto skolotāju novērojumiem, skolotāju pašrefleksiju (mutisku vai reflektīvu eseju veidā), kā arī caur intervijām, kuras vada partneri vai profesionālās pilnveides eksperti.

Personīgā līdzatbildība var attīstīties arī ārpus pastāvīgās personīgās pilnveides ietvariem. Daži no indikatoriem šādai attīstībai var būt:

- 1) Vēlme iesaistīt citus skolas skolotājus projekta ideju īstenošanā.
- 2) Vēlme identificēt līdzīgas saturā bāzētas mācīšanas idejas un attīstīt socio-zinātniskas tēmas, kas atbilstošas lokālam kontekstam, piemēram, vides tēmas.
- 3) Nodrošinot pierādījumus, skolotājs ir spējīgs sevi identificēt ar projekta attīstības un īstenošanas mērķiem.
- 4) Caur pierādījumos balstītu līdzdalību skolotājs identificē sevi ar projekta informatīvajā izdevumā rakstīto.
- 5) Skolotājs iesaista skolas vadību projekta filozofijas novērtēšanai (mijiedarbība ar partneriem).
- 6) Skolotājs stāsta saviem skolēniem, ka viņi ir iesaistīti pētniecisko darbu izstrādē vai aprobācijā starptautiska projekta ietvaros.
- 7) Skolotājs izjūt atbildību popularizēt projektu vai projektā izstrādātos pētnieciskos darbus citiem skolotājiem.
- 8) Skolotāji mēģina savas klases uzvedības modeļus un prakses sastātīt ar PROFILES pieejām.
- 9) Kad skolotājs apzinās, ka mācītais temats vai jautājums ir sasaistīts ar projekta idejām un attiecīgi nodrošina jēgpilnu mācīšanos, kas atbilstoša konkrētās klases skolēniem.
- 10) Kad skolotājs izlemj veikt pārmaiņas un labojumus oriģinālajā pētnieciskajā darbā ar mērķi, lai



darbs precīzāk atspoguļotu projekta filozofiju un pieeju.

- 11) Skolotāju vēlme būt par līderiem pastāvīgās profesionālās pilnveides programmās nākamajā līmenī.

Balstoties projekta PROFILES sākotnējā uzstādījumā un mērķos, tiek sagaidīts, ka 5 – 10% no pastāvīgās profesionālās pilnveides programmās iesaistītajiem skolotājiem uzrādīs pietiekami augstu personīgo līdzatbildību, lai nākotnē

darbotos kā skolotāji – līderi. Šie skolotāji spēs atbalstīt jaunus skolotājus, kuri PROFILES projektā ir iesācēji. Tāpat mēs ceram, ka projektam noslēdzoties, katrā valstī vajadzētu būt pāris pieredzējušiem skolotājiem (skolotājiem – līderiem, kuriem piemīt personīgā līdzatbildība), kuri uzturēs PROFILES projekta ilgtspēju. Citiem vārdiem sakot, caur personīgo līdzatbildību par projekta idejām, šie skolotāji nodrošinās, ka PROFILES saglabāsies kā ilgtspējīga pedagoģiskā doma.

## 2 PROFILES pētnieciskais projekts fizikā “Kurš uzbūvēs visātrāko laivu?”

Katrā no PROFILES informatīvajiem izdevumiem piedāvājam kādu no PROFILES pētnieciskajiem projektiem, kurus aicinām Jums izmēģināt pašiem savās klasēs. Projekti balstīti uz pētnieciskās pieejas izmantošanu dabaszinātņu apgūvē, tie akcentē skolēnu motivācijas veidošanos, mācot konkrēto tēmu sociāli nozīmīgā kontekstā. Projekti paredzēti vairākām mācību stundām.

Šajā izdevumā piedāvājam fizika, prof. dr. Pētera Labudes (*Peter Labudde*) izstrādāto projektu „Kurš uzbūvēs visātrāko laivu?“, kā arī īsu piemēru projektam „Diagnostika medicīnā“.

### **PROFILES pētnieciskais projekts – sākuma lapa**

Izstrādājis: Prof. Dr. Pēters Labude (*Peter Labudde*), adaptējusi: Klaudija Stūbe (*Claudia Stubi*)

Pārstāvētā institūcija: *School for Teacher Education, University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland*

Interneta vietne: <http://blogs.fhnw.ch/profiles/>

### **Anotācija:**

Pētnieciskajā projektā skolēni piedalās produktīvā pētniecības un kritiskas pierādīšanas procesā, mācās, kā tehnoloģiju izstrāde aizved līdz jautājumiem un izpratnei par fiziku, kā arī attīsta prasmi jautāt, eksperimentēt un secināt.

Skolēni pāros būvē putuplasta laivu tā, lai laiva pēc iespējas labāk slīdētu. Laivā jāietilpst pus litram ūdens, kas izplūstot, virza laivu uz priekšu. Pieredze, kā strādāt ar putuplastu ir darba priekšnoteikums. „Laivu parādes” laikā vai vēlākais pēc „parādes”, kurā skolēni parāda savus modeļus, mēs no jauna izvērtējam paši savas darbības un rezumējam izpratni.



**Mācību priekšmets:** Dabaszinības un tehnoloģijas un fizika (atbilstoši Šveices izglītības sistēmai)

**Līmenis:** pamatskolas I līmenis, 3.periods (atbilstoši Šveices izglītības sistēmai)

**Atsauce uz mācību standartu:** spēks un kustība, enerģijas pārvērtība (atbilstoši Šveices izglītības sistēmai)

**Skolēnu aktivitātes:** izteikt hipotēzi, eksperimentēt, novērot, saprast un skaidrot kontekstu, konstruēt, strādāt grupā

**Materiāli:** sākuma lapa, skolotāja materiāls, skolēna materiāls

**Sasniedzamie rezultāti un kompetences:**

- Skolēni pratīs kvalitatīvi formulēt dažus fizikas – tehnoloģiju principus, kā palielināt slīdēšanas jaudu un virzošo spēku.
- Skolēni sapratīs attiecīgos fizikas likumus un spēj tos izskaidrot.

***PROFILES pētnieciskais projekts – skolēna materiāls***

***Darba lapa skolēniem***

**Pētnieciskais projekts „Kurš uzbūvēs visātrāko laivu?“**

**Uzdevums:**

Uzbūvē putuplasta laivu tā, lai laiva pēc iespējas labāk slīdētu. Laivā jāietilpst pus litram ūdens, kas izplūstot, virza laivu uz priekšu.

**Sasniedzamie rezultāti un kompetences:**

- Tu pratīsi kvalitatīvi formulēt dažus fizikas – tehnoloģiju principus, kā uzlabot slīdēšanas jaudu un virzošo spēku.
- Tu sapratīsi attiecīgos fizikas likumus un spēj tos izskaidrot.

**Nepieciešamie materiāli:**

- putuplasta bloks,
- nazis putuplasta griešanai,
- līme,
- tukša 0,5l plastmasas pudele,
- salmiņš,
- citi otrreiz pārstrādājami materiāli, ja nepieciešami,
- plaša ūdenstilpne (sekls peldbaseins, strūklaka, dīķis utml.) laivu parādei.

Materiāli darba gaitā tiks pārveidoti. Sākumā 0,5l ūdens tiek ieliets mērtraukā.



**Uzdevumi un laika plānojums:**

<b>Aktivitāte</b>	<b>Laiks</b>
Pirmie aprēķini, plānošana un izmēģinājumi. Grupās rada un īsteno pirmās idejas. Šajā posmā laivu modeļi vēl netiek izmēģināti ar ūdeni un ūdenī.	30 min
Laivas modeļa konstruēšanas sanāksme. Sākotnējās modeļu versijas tiek prezentētas klasei. Tiek izmēģināts, vai laivas labi turas virs ūdens un tiek diskutēts, vai laivas stāvokli iespējams uzlabot. Salīdzina savu laivas modeli ar citu grupu idejām. Diskutē par līdzībām un atšķirībām.	20 min
Eksperimentēšana, laivas darbības un izskata uzlabošana. Laivu modeļu uzlabošana saskaņā ar konstruēšanas sanāksmes rezultātiem, modeļu izmēģināšana ūdenstilpnē ar ūdens virzošo spēku. Gatavošanās modeļu prezentēšanai – prast pastāstīt par modeļa specifiskajām īpašībām un pamatot modeļa veidošanas procesā pieņemtos lēmumus.	40 min
Laivu parāde. Visas grupas demonstrē savus laivu modeļus ūdenstilpnēs. Skolēni pastāsta par modeļa specifiskajām īpašībām un pamato modeļa veidošanas procesā pieņemtos lēmumus, kā arī salīdzina sava modeļa slīdēšanas jaudu ar citu modeļu jaudu. Kādas ir dažādu laivu modeļu stiprās un vājās puses?	30 min





## **PROFILES pētnieciskais projekts – skolotāja materiāls**

### **Vadlīnijas skolotājiem**

#### **Pētnieciskais projekts „Kurš uzbūvēs visātrāko laivu?”**

Uzbūvē putuplasta laivu tā, lai laiva pēc iespējas labāk slīdētu. Laivā jāietilpst pus litram ūdens, kas izplūstot, virza laivu uz priekšu.

**Darbības forma:** pāru darbs, iespējams darbs pa trijiem.

**Grupās veidošanas princips:** vienam skolēnam grupā jābūt prasmīgam, strādājot ar materiāliem.

**Individualizācija:** skolēni atbalstu darbam gūst caur dažādiem skolotāja mājieniem, uzvedinošiem jautājumiem vai laivu fotogrāfijām.

**Papildinājumi:** darbs var tikt papildināts ar darba gaitas dokumentāciju (pētnieka rokasgrāmata), īsu lekciju projekta beigās un papildus kritērijiem (tai skaitā, modeļa estētisko dizainu).

#### **Nepieciešamie materiāli:**

Būvēšanas materiāli: putuplasts, nazis putuplasta griešanai, līme, salmiņi, tukšas plastmasas pudeles (vislabāk 500ml), otrreiz pārstrādājams materiāls, ja nepieciešams.

Materiāli laivu parādei: mērtrauks, ūdenstilpne (sekls peldbaseins, strūklaka, toveris).

#### **Plānošana:**

<b>Laiks</b>	<b>Aktivitāte</b>	<b>Materiāli</b>
10 min	Norādes, jēdzienu izskaidrošana (slīdēšana, virzītājspēks) Grupu veidošana	Darba lapa
5 min	Materiālu apskate	Darba galds ar būvēšanas materiāliem
30 min	Pirmie aprēķini, plānošana un izmēģinājumi pāros: grupa rada un īsteno pirmās idejas pie darba galdiem. Šajā posmā laivu modeļi vēl netiek izmēģināti ar ūdeni un ūdenī.	Būvēšanas materiāli
20 min	Laivas modeļa konstruēšanas sanāksme. Sākotnējās modeļu versijas tiek prezentētas plenārsēdē. Skolēni stāv ap ūdenstilpni. Laivas tiek palaistas ūdenī, neizmantojot dzinēju. Šajā pirmajā sanāksmē tiek izmēģināts, vai laivas labi turas virs ūdens un tiek diskutēts, vai laivas stāvokli iespējams uzlabot. Skolēni raksturo kopīgo un atšķirīgo laivu tehniskajā konstrukcijā, jautā un analizē laivu specifiskās īpašības, izvirza hipotēzes par modeļu kvalitāti, kas tiek pierakstītas uz tāfeles. Skolotājs var veicināt diskusiju ar jautājumiem (skatīt sadaļu „Papildus materiāls”).	Ūdenstilpne, laivu modeļi, tāfele



40 min	Eksperimentēšana, laivas darbības un izskata uzlabošana. Grupas uzlabo savus modeļus saskaņā ar konstruēšanas sanāksmes rezultātiem, izmēģina modeļus ūdenstilpnē ar ūdens virzošo spēku.	Būvēšanas materiāli, ūdenstilpne, mērtrauks
30 min	Laivu parāde. Visas grupas prezentē savus laivu modeļus plenārsēdē, izskaidro modeļa specifiskās īpašības un modeļu veidošanas procesā pieņemtos lēmumus. Parādi var organizēt kā sacensības vai kā vienkāršu prezentāciju. Studenti komentē modeļu stiprās un vājās puses un salīdzina ar hipotēzēm, kas tika pierakstītas uz tāfeles. (Skatīt sadaļas „Konstruēšanas darba rezultāti” un „Speciālistu zināšanas”).	Ūdenstilpne, mērtrauks, laivu modeļi, tāfele
+	Vairāk detaļu par fizikas – tehnoloģiju īpašībām. Rezultātu piezīmes un fizikas metožu un satura izpratne tiek fiksēta uz tāfeles. Tiek rezumēti fizikas – tehnoloģiju apstākļi minimālai slīdēšanas pretestībai, maksimālai enerģijas uzkrāšanai un maksimālam nepārtrauktam dzinējspēkam. Uzrādām saistību ar citiem tehnoloģiskiem fenomeniem un jautājumiem (hidroelektrostacija), kā arī fizikas jēdzieniem un likumiem (dzinējspēks, pretdarbība).	Vispārējs un papildus mācību materiāls

### Papildus materiāls:

Materiālā ir formulēti jautājumu veidi, kuri var parādīties eksperimentu procesā, kā arī refleksijas par šiem jautājumiem.

- Kā laivu virzīt uz priekšu?

Vai ar pus litra ūdens palīdzību, kas tek cauri laivai? Tas notiek ar pretdarbības impulsa palīdzību, ūdenim tekot pretējā virzienā. Bet kā tieši, kas ir kas? Kad ir lielāks dzinējspēks: kad ūdens tek zem vai virs ūdens virsmas? Vai ūdenim jāplūst cauri visam plastmasas pudeles kakla platumam vai arī kaklu labāk veidot šaurāku, piemēram, ar salmiņu?

- Kur novietot pus litru ūdens?

Labāk laivas priekšgalā vai aizmugurē? Kā tas ietekmē slīdēšanas iespējas? Lielā mērā vai tikpat kā nemaz neietekmē? Vai ir nozīme, kādā leņķī pudele ir novietota?

- Kā samazināt ūdens pretestību, laivai slīdot?

Laivas formu jāveido pēc iespējas plūdenāku. Piemēram, katamarānu veido divas kopā sasaistītas canoe laivas. Kāpēc katamarāni ir tik ātri?

### Konstruēšanas darba rezultāti

Nepieciešams kompromiss starp fizikas un tehnoloģiju prasībām.



- Jo šaurāks un tādējādi garāks ir laivas korpuss, jo mazāka ūdens pretestība. Tomēr šādā gadījumā lielāka iespējamība, ka laiva saskrāpēs uz sāniem un būs grūtāk manevrējama.
- Ja mēs ūdeni uzkrājam augstāk, mēs ietaupām vairāk enerģijas, bet laiva ir nestabilāka.

### Speciālistu zināšanas

- Pretdarbības impulss un impulsu vispārējie principi. Jo lielāka masa un jo lielāks ūdens aizplūdes ātrums, jo lielāks laivas dzinējspēks. Ūdenim jāizplūst tieši pretēji laivas virzienam. Līdzīgā veidā pretestības impulss parādās dārza šļūtenē, airēšanā vai raķetē.
- Enerģijas uzkrāšana. Ūdens uzkrātā enerģija uz modeļa klāja atkarīga gan no masas, gan augstuma. Var vilkt paralēles ar līdzīgām enerģijas uzkrāšanas formām: ūdens rezervuāros, atsvars vecajā vectēva pulkstenī utt. Tālāks ieskats fizikā var rezultēties diskusijā par dažādu veidu enerģijas krātuvēm, piemēram, mehāniskajā atsperē vai ķīmiskajās baterijās un, atkarībā no skolēnu vecuma, kvantitatīvā formulā  $E=mgh$ .
- Laivas laukums un pretestība. Lai arī kopējo laivas svaru nosaka dzinējā lietotā ūdens daudzums, laivas laukuma virsma, kam ir izšķiroša nozīme ūdens pretestībai, var tikt veidota vairāk vai mazāk brīvā veidā. Refleksija aizved līdz sistemātiskai izpratnei par kvalitatīvu saistību starp ūdens daudzumu dzinējā, laivas laukumu un ūdens pretestību.



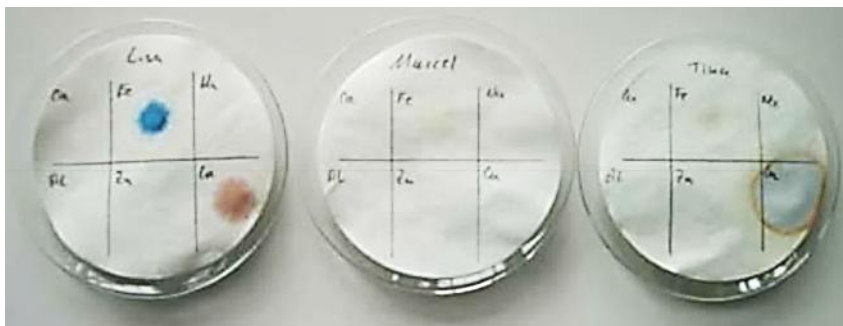


### 3 Pētnieciskā projekta piemērs: Diagnostika medicīnā

*Haldis Alxneit, Marc Stuckey and Ingo Eilks (University of Bremen, Germany)*

#### Diagnostika medicīnā – kā diagnosticēt alerģiju vai slimību?

Pētnieciskais projekts "Diagnostika medicīnā" vispiemērotākais būs 8. – 10.klases skolēniem bioloģijas un ķīmijas stundām. Tas raksturo ķīmisko modeļu izmantošanu eksperimentos, kas atbilst diagnosticēšanai



medicīnā. Diagnosticējošie testi ir plaši pielietota metode medicīnā, vides analīzē vai produktu kontrolē. Pētnieciskā projekta piemērs apskata mācīšanās scenārijus, kuros caur pētnieciskām aktivitātēm klasē skolēniem iespējams modelēt un izprast, kā medicīnā veic diagnostiku. Ir divu veidu diagnostika - indivīdu diagnostika populācijas ietvaros un indivīdu reakcija uz dažāda veida ārstēšanu.

<b>Sasniedzamie rezultāti:</b>	Pētījuma plānošana un īstenošana, pētniecība, mācīšanās sadarbojoties
<b>Mācību standarta saturs</b>	Diagnosticēšana medicīnā, vides vai ķīmiskā analītika
<b>Plānotais laiks</b>	Divas mācību stundas (katra 45 min)
<b>Mācīšanās aktualizācijas fāze</b>	Skolēni saņem tekstu par diagnosticējošajiem testiem medicīnā un ārpus tās, to funkcijām. Darbs tiek fokusēts uz alerģiju diagnosticēšanu, lai noskaidrotu, kas ir alerģiju izraisošā viela.
<b>Skolēniem veicamie uzdevumi</b>	Pētīšana, laboratorijas darbs, grupu darbs, interneta resursu izmantošana utml.
<b>Pētniecisko projektu iespējams lejupielādēt</b>	<a href="http://134.102.186.148/chemiedidaktik/profiles_zusatz/Deliverables/PROFILES-LE_UniHB01-Screening-Full.pdf">http://134.102.186.148/chemiedidaktik/profiles_zusatz/Deliverables/PROFILES-LE_UniHB01-Screening-Full.pdf</a>



#### 4 Dabaszinātņu izglītības pasākumi nākotnē

##### Otrā starptautiskā PROFILES konference, Berlīne, Vācija



PROFILES projekta konsorcijs aicina visus ieinteresētos kolēģus uz "Otro PROFILES starptautisko konferenci par pētniecībā balstītu dabaszinātņu izglītību un dabaszinātnisko izpratību Eiropā". Konference no 25. līdz 27. augustam notiks Berlīnē. Konferencē partneri un viesi no skolām un citām izglītības iestādēm tiks iepazīstināti ar PROFILES un citu projektu rezultātiem. Kolēģi no citiem 7. ietvara (FP7) projektiem, kā arī kolēģi, kuri saistīti ar konferences tēmām, aicināti dalīties pieredzē. Ikviens interesents aicināts iesniegt īsu pieteikumu konferences "Dabaszinātņu izglītības izstādei". Plašāka informācija pieejama: <http://www.profiles-project.eu/>.



SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME – 5.2.2.1 – SiS-2010-2.2.1  
Supporting and coordinating actions on innovative methods in science education:  
teacher training on inquiry based teaching methods on a large scale in Europe  
Grant agreement no.: 2665