

B

# Nalivi – preučevanje podnebja



## UVOD

### Ključni pojmi

Ekologija: rast rastlin; vpijanje vode; tok; zgradba in funkcija rastlin, hranila, ogljikov in dušikov krog; fotosinteza, dihanje, fermentacija, biotopi, nasledstvo; evolucija.

Fizika: modeliranje; izdelovanje simulacij; meritve tokov.

Preučevanje podnebja priporočamo za 14 do 18 let stare učence (ali mlajše) z učnim programom uporabnih ved z interdisciplinarno povezanostjo s fiziko in biologijo. Ta dejavnost v njih spodbudi sposobnost kritičnega razmišljanja, hkrati pa jim omogoča, da predlagajo ter razvijejo metode in poskuse, povezane s problemi iz ožjega okolja. Poleg tega s spodbujanjem komunikacije to omogoča regionalno in globalno razumevanje in dojetje pri poučevanju trajnostnega razvoja.

## SREDSTVA

Modeliranje je zabavno! Priprava simulacije, ki dejansko deluje, pa je zahtevna. Zavedajte se, da so diagrami zelo uporabni pri predstavljanju rezultatov – veliko bolj kot razlaga v pisni obliki. Tudi s fotografijami lahko zelo učinkovito druge seznanjate s svojim delom. Za simulacijo poskusa lahko uporabite program Scratch (glej dodatek). Za izdelavo diagramov lahko v spletu najdete veliko brezplačnih programov.

Simulacijo naliva lahko najdete na naslovu <http://scratch.mit.edu/projects/2352259/>. Navodila o pripravi naliva najdete na [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de).

## JEDRO

Ta razdelek obravnava resnični svet. Zaželeno je, da preučujete na prostem in ne v učilnici.

V zadnjih letih so se zaradi podnebnih sprememb in globalnega segrevanja povečale težave na krajevni ravni – ponekod se na primer pojavlja suša, drugod pa silni nalivi dežja. Z izrazom »naliv« opisujemo veliko količino deževnih padavin v zelo kratkem času, ki lahko povzročijo poplave in močno prizadenejo in poplavijo hiše, železniške proge in ceste ter jih celo odplaknejo.

Vpliv naliva je mogoče preučevati s postavitvijo miniaturnega prototipa. Najboljše rezultate dobite tako, da meritve opravljate dalj časa – mesece, celo leta –, če je le mogoče. Tokove in temperaturo lahko vnašate kar v spletu. Z upo-

rabo informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) lahko svoje znanje in zamisli delite še z drugimi.

Z uporabo interneta odkrijete:

- ▮ Koliko padavin na leto prejme vaš kraj? Se je količina v zadnjih 50 letih spremenila?
- ▮ Ali pri vas v določenem obdobju prihaja do silovitih neviht in nalivov? Če prihaja, kdaj in kako pogosto se to dogaja v zadnjih letih?
- ▮ Kaj se zgodi z deževnico, ki pade na streho vaše šole ali vašega doma – kam odteče?
- ▮ Ali v vašem okolju kako ukrepate, da preprečite škodljive posledice zaradi klimatskih sprememb, kot so poplave? Kako?
- ▮ Ali v vašem okolju raste grobeljnik? V kakšnih biotopih?

### Poskus za učence: vpijanje in tok

Idealno je, če ima vaša šola ločeno, razmeroma ravno streho z enim samim žlebom in eno samo odtočno cevjo, kjer lahko izvajate dolgotrajne meritve. Z merilcem lahko merite tok dežnice, ko dežuje. Podatke lahko vnašate neposredno v splet. Za sledeče meritve pa lahko izdelate pomanjšan model za kratkoročne meritve in primerjavo s stanjem na pravi strehi.

Izmerite dolžino in širino lesenih palet (»streh«) ter izračunajte celotno ploščino »streh« 1 in 2 v m<sup>2</sup>. Zapišite si rezultate.

»Strešni« paleti 1 in 2 stehtajte, ko sta še suhi. Zapišite rezultate. Z litrsko merilno posodo počasi zlivajte vodo na »streho 1«, dokler je ne vpija več in začne voda kapljati z nje. Zapišite, koliko vode ste zlili na streho.



Enako količino zlijte na »streho 2« ter prestrezite odteklo vodo z ene in druge strehe. Koliko vode je odteklo s »strehe 1«?

Zapišite, koliko vode je odteklo z obeh streh. Dnevno ponavljajte meritev. Če je mogoče, to izvajajte več tednov.

### Programiranje

Izid poskusa lahko na zabaven in preprost način prikažete s simulacijo, ki jo omogoča enostavna brezplačna programska oprema Scratch (glej dodatek). Učbenik o nalivih za učitelje lahko najdete na [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de). Pri projektu naliva se bodo učenci naučili, kako izdelati animacijo, ter pri tem spoznali, kako je mogoče s pomočjo programiranja opisovati in izračunavati potek pri preprostem fizikalnem sistemu. Izvorna koda je na voljo na [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de).

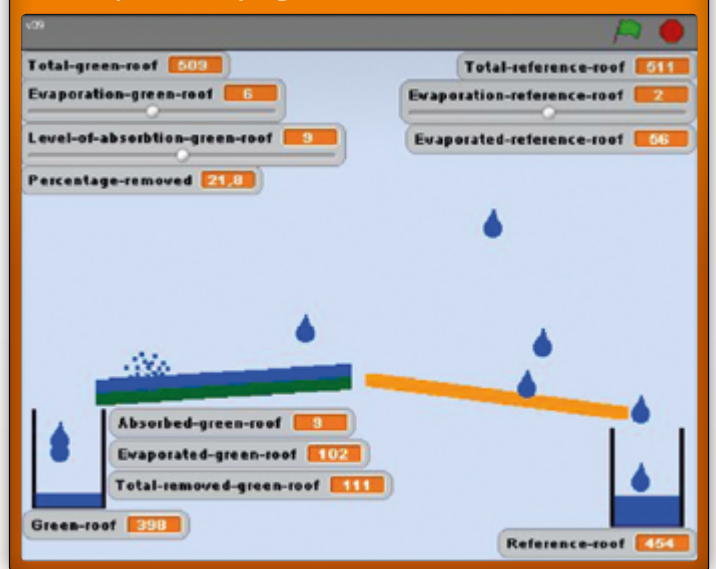


Model je potem mogoče izboljšati in dopolniti, da lahko učenci na višji stopnji upoštevajo tudi bolj zapletene parametre. Na naslovu <http://scratch.mit.edu/projects/2352259/> najdete model, pri katerem je mogoče spreminjati stopnjo vpivanja in izhlapevanja.

### O izhlapevanju

Koristne podatke lahko pridobite s preučevanjem grobeljnika v rastni komori, priključeni na elektrodo za merjenje kisika in elektrodo za merjenje ogljikovega dioksida. Druge podatke, na primer temperaturo in vlažnost, je mogoče izmeriti hkrati, tako da lahko ugotovimo, kako se učinek zelene strehe spreminja z letnim časom in spremembami v krajevnem podnebjju.

### Simulacija naliva s programom Scratch



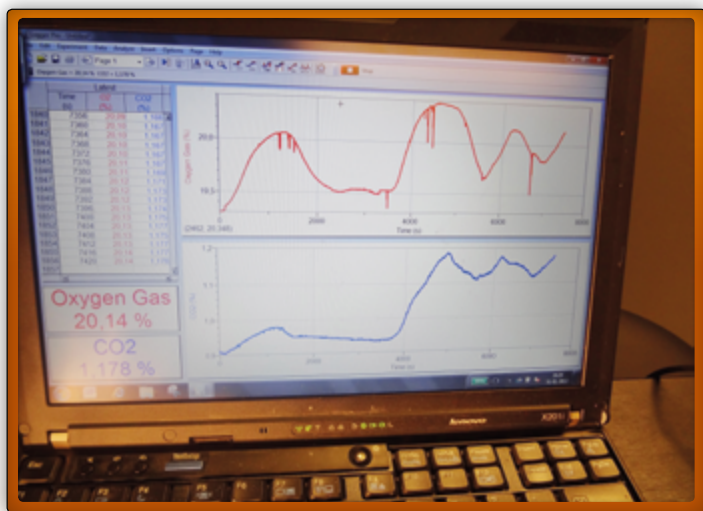
Zagotovite, da se rastline prilagodijo na razmere v rastni komori, tako, da jih postavite vanj 24 ur pred začetkom meritev. S podatki in diagrami zbranega  $O_2$  in  $CO_2$  v določenem obdobju, na primer 24 urah ali več, z dodatno osvetljenostjo ali brez nje, dobimo odlične parametre za analizo in razpravo. Učenci lahko razpravljajo o vplivu izhlapevanja s sadikami grobeljnika kot metodo zmanjšanja količine vode pri nalivu in odlaganja odtekanja vode v odtočni žleb. Tako odkrijejo razmeroma preproste rešitve, s katerimi je mogoče omiliti težave, ki jih povzročajo spremembe podnebja in globalno segrevanje.

Učenci višje stopnje biologije lahko na osnovi zbranih podatkov in diagramov preučijo fotosintezo grobeljnika: fotosintezo CAM.



### Vprašanja za razpravo o ključnih pojmi

Učenci lahko ob izmerjenih podatkih razpravljajo o tem, koliko vode vpijeta ali zadržita zelena streha in streha brez rastlinskega prekrivala. Razpravljajo lahko o izmerjeni razliki med prekrito in neprekruto streho glede na sposobnost grobeljnika, da zadržuje vodo. Primerjajo lahko



dejanske izmerjene podatke o izhlapevanju in zadrževanju vode s programirano simulacijo. Potem lahko razpravljajo o tem, ali so programirani modeli realistični, ali pa jih je treba prilagoditi. Glede na stopnjo izobrazbe lahko dodajo še druge dejavnike, ki vplivajo na rastline in simulacijski model.

### SKLEP

Učenci potem, ko izvedejo tako programiranje kot merjenje živih rastlin, razumejo vpliv zelene strehe na sposobnost rastlin, da vpijajo vodo in zadržijo njeno odtekanje. Animacija je zabavna in jih bo navdihnila za spoznavanje programske kode, potrebne za pojasnjevanje fizikalnega modela.

### Delite svoje delo z drugimi

Učenci lahko dosežke delijo v različnih oblikah: s članki, z govornimi predstavitevami, filmi, poddajami (podcast) in plakati. Naravoslovni plakat je treba oblikovati tako, da ga je prijetno pogledati in preprosto dojeti brez dodatnih pojasnil, vsebovati pa mora tudi dovolj relevantnih podatkov. Ni lahko, drugim razložiti, kaj smo dosegli in se naučili s to metodo. Fotografije veliko pripomorejo k jasni vizualizaciji. Vse omenjene metode je mogoče uporabiti kot gradivo za dvodimenzionalno kodo QR. S pametnim telefonom zlahka pridete do ustreznega uporabniškega programčka.

Kodo QR zlahka izdelate na primer na spletnem naslovu <http://www.kaywa.com/>.

Če želite za svoje besedilo izdelati kodo, le izberete »text« ter kliknete na »generate« in črtna koda se takoj pojavi. Ne pozabite kodo shraniti. Lahko tudi izberete »URL« in s tem dobite enostaven dostop do spletne strani z informacijo, ki jo želite deliti z drugimi.

Dodatni predlogi:  
[www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de).

