

NARAVOSLOVNA

SOLNICA

revija za učitelje, vzgojitelje in starše

ZIMA 2006, letnik X, št. 2
1300 SIT za naročnike, 1390 SIT v prosti prodaji

**Ocenjevanje
znanja pri
naravoslovju
in tehniki**

**S soncem
do elektrike
stenska slika**

ISSN 1318-9670



9 771318 967002

**prispevki učiteljev
iz založb
računalniški molj**

Modrijan
IZDAVATELSTVO

PRISPEVKI UČITELJEV

14 Samopreverjanje znanja pri spoznavanju okolja v 3. razredu devetletke

Samanta Žibert

29 Spoznajmo drevesa v šolskem parku

Miroslava Fon

32 Izdelava termovke za pločevinko

Nives Hvalica

28 Utrinki iz šol

36 Iz založb

37 Zavodova založba

39 Računalniški molj

11 Stenska slika S soncem do elektrike

Aleš Lazar, dr. Dušan Krnel, mag. Ana Gostinčar Blagotinšek

S soncem do elektrike

Strokovni prispevek **S soncem do elektrike** 04

Aleš Lazar

Danes je čedalje močnejša potreba po izrabi obnovljivih virov energije. Neizmeren vir energije je sončna energija, vendar je danes še slabo izkoriščena. V prispevku izvemo, kako lahko pridobivamo elektriko iz sončne svetlobe in kje vse jo že lahko uporabljamo.

Strokovni prispevek **Mislil sem, da je Zemlja** 12 **ploščata osemindvajsetič**

dr. Dušan Krnel

V rubriki Mislil sem, da je Zemlja ploščata opisujemo najpogostejše naivne ali alternativne razlage različnih pojavov, ki jih obravnavamo tudi v šoli. V prispevku lahko preberete, zakaj ta rubrika in komu služi tovrstno raziskovanje in pisanje. V desetih letih izhajanja revije smo objavili že 28 tovrstnih prispevkov, zato smo pripravili tudi njihov pregled po vsebini.

Prispevki učiteljev **Ocenjevanje znanja pri** 20 **naravoslovju in tehniki**

komentar: dr. Darja Skribe Dimec,
testi: Mateja Miklavčič

V prispevku sta objavljeni dve različici testa (test A in test B) za preverjanje pojmovnega znanja pri naravoslovju in tehniki v 4. razredu. Pri vsaki nalogi je napisan standard, ki ga naloga preverja, in jasno postavljene kriterije za točkovanje.

Mislil sem, **da je Zemlja ploščata** **Pošten poskus** 34 **ali zakaj so težave pri določanju** **spremenljivk in konstant**

dr. Dušan Krnel

Pošten ali nepristranski poskus, v angleški literaturi imenovan »fair test«, ni tako preprost pojem za učence na razredni stopnji. Njegovo razumevanje je povezano z razvojem mišljenja, ki se po Piagetu razvija postopoma. V prispevku je pojasnjeno, zakaj imajo otroci težave pri določanju spremenljivk in konstant.

Revija izhaja trikrat na leto – jeseni, pozimi in spomladi.

Cena posamezne številke je 1.390 SIT. Letna naročnina znaša 3.900 SIT. Plačuje se enkrat na leto, in sicer januarja. Študentje imajo 10-odstotni popust. Šole, ki bodo naročile po 2 ali več izvodov revije, imajo pri naročnini 10-odstotni popust.

Naslov uredništva, naročanje in oglaševanje:

Založba Modrijan, Poljanska c. 15, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 236 46 00, faks: (01) 236 46 01, e-pošta: prodaja@modrijan.si

NARAVOSLOVNA SOLNICA

Ustanovitelj in založnik: Modrijan založba, d. o. o. Direktor: Branimir Nešović Glavna in odgovorna urednica: Zvonka Kos

Urednik: Špela Fortuna, Tanja Svenšek

Jezikovni pregled: Renata Vrčkovnik Oblikovanje: Blaž de Gleria Računalniški prelom: Goran Čurčič Tisk: Tiskarna Ljubljana, Ljubljana
Svet revije: dr. Saša Glažar, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Vladimir Milešić, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, dr. Tatjana Verčkovnik, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Uredniški odbor: Bernarda Pinter, OŠ Ledina, Ljubljana, mag. Ana Gostinčar Blagotinšek, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, dr. Darja Skribe Dimec, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.



S SONCEM DO ELEKTRIKE

Aleš Lazar

Danes je čedalje močnejša potreba po izrabi obnovljivih virov energije, saj ti v nasprotju s fosilnimi gorivi ne povzročajo izpustov toplogrednih plinov v ozračje in so ekološko sprejemljivejši, predvsem pa so zaloge fosilnih goriv omejene in bo treba energijo v prihodnosti iskati drugje. Sončna energija je neizmeren vir energije (teoretično bi lahko samo nekaj ur izkoriščanja sončne energije zadovoljilo dnevne svetovne potrebe po energiji). Pridobivanje elektrike s sončno svetlobo postaja iz leta v leto cenejše in dostopnejše, saj se ta tehnologija čedalje bolj izpopolnjuje in postaja učinkovitejša ter s tem zanimiva za vlagatelje.

Fotovoltaika

Neposredno pretvarjanje sončne svetlobe v električno energijo, ki poteka v sončnih celicah, imenujemo fotovoltaika. Z združevanjem sončnih celic dobimo sončne module. S sončnimi moduli in z drugimi elementi (akumulatorji, regulatorji polnjenja in razsmerniki) lahko zgradimo poljubno močan sončni fotonapetostni sistem za oskrbo z električno energijo povsod, kjer je na voljo dovolj sončnega sevanja.

Elementi sončnih fotonapetostnih sistemov

Sončni moduli

Osnovni element fotonapetostnega sistema so sončni moduli, v katerih poteka pretvorba svetlobne energije v električno. Sončni modul je sestavljen iz večjega števila med seboj po-

vezanih sončnih celic, ki so narejene iz polprevodnega materiala, največkrat je to silicij. Silicij ni strupen in je v naravi navzoč v zelo velikih količinah (je drugi najpogostejši element v Zemljini skorji). V obliki oksidov

sestavlja tretjino Zemljine skorje. Poznamo **monokristalne**, **polikristalne** in **amorfne** silicijeve sončne celice. V satelitski in vesoljski tehniki se uporabljajo za izdelavo sončnih celic tudi drugi materiali.

Delovanje sončne celice

Za razlago delovanja sončne celice (imenujemo jo tudi fotocelica) moramo vedeti, da je energija svetlobe zbrana v fotonih. Ko na snov pada svetloba, snov sprejema fotone – energijo. Fotoni trkajo v molekule, atome in elektrone, ki sestavljajo snov. Kadar foton z dovolj visoko energijo trči v elektron in mu preda svojo energijo, se elektron lahko iztrga privlačnosti »svojega« atoma in se začne prosto premikati po snovi.

Glavni del sončne celice, ki vpija svetlobo, je posebna snov, polprevodnik. Kot pove že izraz, polprevodnik v določenih okoliščinah prevaja električni tok, sicer pa ne. V običajnih okoliščinah polprevodnik ne prevaja, ker so elektroni vezani na »svoje« atome in se ne morejo prosto premikati po snovi. Usmerjeno gibanje elektronov pa je električni tok, zato sončna celica lahko služi kot električni izvir. Število elektronov, ki prispevajo k električnemu toku, je odvisno od števila prihajajočih fotonov. Zato je količina električne energije, ki jo oddaja sončna celica, odvisna od osvetljenosti.

V močni svetlobi je fotonov veliko, in »dež« fotonov sproži veliko število elektronov v gibanje, zato je delovanje sončnih celic zelo odvisno od osvetljenosti.

Ana Gostinčar Blagotinšek



Iz zgodovine

Fizikalni pojav, ki omogoča pretvorbo svetlobe v elektriko (fotoefekt), je leta 1839 odkril francoski fizik Alexandre-Edmond Becquerel, ko je pri eksperimentu z dvema kovinskima elektrodama, potopljenima v elektrolit, odkril, da prevodnost narašča z osvetljenostjo.

Podobno odkritje, le da za selen, je leta 1873 uspelo Willoughbyju Smithu. To odkritje je bilo temelj za izdelavo prve selenske sončne celice; izdelali so jo leta 1877. Prvi natančen opis selenskih sončnih celic je sicer delo Charlesa Frittsa iz leta 1883.

Leta 1905 pa je Albert Einstein teoretično razložil fotoefekt z dvojnim značajem svetlobe, ki jo lahko obravnavamo kot valovanje ali kot tok delcev, in vpeljal pojem svetlobnega delca, ki ga danes imenujemo foton. Nobelovo nagrado, ki jo je Einstein prejel l. 1921, je dobil za razlago fotoefekta in ne – kot velikokrat napačno mislimo – za relativnostno teorijo. Einsteinova teoretična predvidevanja je leta 1916 praktično dokazal Robert Andrews Millikan.

Poljski znanstvenik Jan Czochralski je leta 1918 razvil metodo za pridobivanje monokristalnega silicija, ki je omogočala izdelavo prvih silicijevih monokristalnih sončnih celic. Prva silicijeva sončna celica je bila izdelana leta 1941.

Leta 1932 so fotoefekt opazili tudi v kadmijevem selenidu, ki danes poleg silicija sodi med pomembnejše polprevodniške materiale pri izdelavi sončnih celic.

Leta 1954 so v Bellovih laboratorijih – na podlagi polprevodniške industrije, ki se je začela razvijati s prvimi tranzistorji leta 1948 – objavili rezultate delovanja sončne celice s 4,5-odstotnim izkoristkom; že čez nekaj mesecev so ga povečali na 6 %.

Te izjemno drage monokristalinske sončne celice so uporabljali skoraj izključno v satelitski tehniki za preskrbo z energijo.

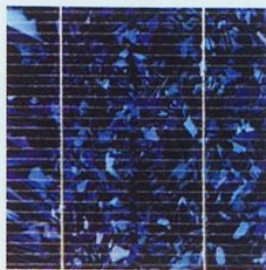
Šele sredi sedemdesetih let, v času »naftne krize«, zasledimo prvo večje zanimanje za praktično uporabo sončnih celic, najprej v ZDA (Solar Energy Programme predsednika Carterja), pozneje tudi v drugih industrijskih državah.

Monokristalne silicijeve sončne celice se najpogosteje uporabljajo pri foto-napetostnih sistemih, ker imajo največji izkoristek med sončnimi celicami (ta znaša v laboratoriju do 25%, v serijski proizvodnji pa do 17,5%) in dolgo življenjsko dobo (več kot 30 let). Izdelane so iz izredno čistega monokristalnega silicija, ki ga pridobivamo iz raztaljenega kremenčevega peska pri temperaturi 1300°C. Postopek izdelave (po iznajditelju imenovan »postopek Czochralskega«) je zahteven in drag, saj zahteva izredno čisto talino, natančno izdelavo in veliko energije.



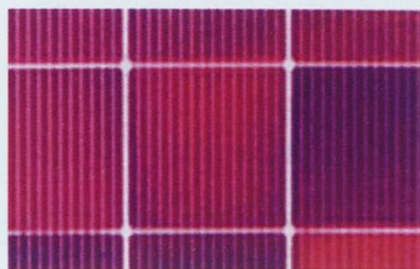
Monokristalna silicijeva sončna celica

Polikristalne silicijeve sončne celice imajo manjši izkoristek kakor monokristalne (v laboratoriju do 21%, v serijski proizvodnji pa do 15%), vendar je njihova izdelava cenejša. Življenjska doba je približno enaka kot pri monokristalnih sončnih celicah.



Polikristalna silicijeva sončna celica

Amorfne silicijeve sončne celice imajo precej slabši izkoristek (v laboratoriju do 12%, v serijski proizvodnji pa do 5%), njihova življenjska doba traja do 10 let, vendar so proizvodni stroški zanje precej nizki. Večinoma jih uporabljamo za kalkulatorje,



Amorfna silicijeva sončna celica

vrtnih svetilke, polnilce navadnih baterij ipd.

Sončne celice iz **galijevega arzenida (GaAs)** se pogosto uporabljajo v vesoljski tehniki. So nevarne za okolje, njihova učinkovitost pa znaša približno 25 %.

Bakrov indijev diselenid (CuInSe₂ ali CIS) je tankoplasten material, ki je v laboratoriju že dosegel stopnjo učinkovitosti 17%. Razvoj tehnologije tega materiala je obetaven, vendar je za zdaj še veliko težav pri njegovi izdelavi.

Proizvodnja sončnih celic iz **kadmi-jevega telurida (CdTe)** je dokaj poceni in bi lahko bila osnova za nizko-cenovne fotonapetostne sisteme. Slabost te proizvodnje so strupene surovine, učinkovitost takih celic v laboratoriju znaša 16%, v serijski proizvodnji pa približno 8%.



Solarna baterija s tehnologijo »dryfit«

Regulator polnjenja

Pri samostojnem sončnem fotonapetostnem sistemu je uporaba regulatorja polnjenja nujna. Regulator uravnava polnjenje baterije tako, da ne prihaja do prenapolnjenja ali do preizpraznjenja baterije, in tako zagotavlja optimalno življenjsko dobo baterije. Regulatorji imajo podnapetostno zaščito, kar pomeni, da izključujejo porabnike, kadar pade napetost baterije na 10,8 V, in jo tako zaščitijo pred popolnim izpraznjenjem; prav tako tudi prekinajo polnjenje, ko je baterija polna, in jo tako zaščitijo pred prenapolnjenjem. Dražji regulatorji imajo tudi zaslon, na katerem lahko odčitamo napetost baterije, tok porabnikov in polnilni tok.



Regulator polnjenja z zaslonom za odčitavanje podatkov

Baterije

Najprimernejše baterije za sončne fotonapetostne sisteme so **solarne baterije s tehnologijo »dryfit«** (namesto elektrolita imajo med ploščami nabrizgan gel). Te baterije še nimajo konkurence. Njihova uporaba je zelo preprosta, saj jih moramo le postaviti in priključiti, pa že delujejo. Ker je pri njih sproščanje plinov zane-

marljivo, jih lahko postavimo v bivalne prostore. Imajo dolgo življenjsko dobo in so primerne za vsakrsten transport (zračni, cestni, železniški, ladijski).

Odpрте klasične baterije potrebujejo v nasprotju s tehnologijo dryfit stalno vzdrževanje, pri njih se sprošča veliko plinov, zato morajo biti nameščene v posebnem prostoru, kjer je urejeno prezračevanje in so nameščena lovilna korita za kislino; njeno izlitje lahko povzroči hudo onesnaženje okolja. Zaradi vsebnosti kisline prav tako ne ustrezajo mednarodnim predpisom na področju transporta. (Transport kisline je treba opraviti s posebej za to prilagojenimi vozili.) Življenjska doba je enaka kot pri baterijah v tehnologiji dryfit.

Obstajajo še druge tehnologije baterij, npr. NiCa, AGM, zagonske, traksijske baterije oziroma akumulatorji, ki se večinoma uporabljajo za zagon ali pogon vozil, za sončne fotonapetostne sisteme pa zaradi specifičnosti in ekološke vprašljivosti niso primerne. Ker so cenejše od prej omenjenih, jih še vedno pogosto uporabljajo tudi pri fotovoltaiki, kjer pa imajo kratko življenjsko dobo. Ker jih moramo pogosto menjati, z njimi močno obremenjujemo okolje.

Razsmernik

Razsmernik je elektronska naprava za pretvarjanje enosmernega toka

v izmenični. Pri samostojnih sončnih fotonapetostnih sistemih uporabljamo **pravokotni** in **sinusni** razsmernik. S pravokotnim razsmernikom napajamo žarnice, televizijske sprejemnike, delovna orodja, torej vse električne naprave, ki lahko obratujejo z električno energijo nižje kakovosti, s sinusnim razsmernikom pa občutljivejše naprave (npr. osebne računalnike, CD- in DVD-predvajalnike).

Pri omrežnih sončnih fotonapetostnih sistemih (sončnih elektrarnah) uporabljamo **omrežni** razsmernik. Ta pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvedejo sončni moduli, v izmenično napetost sinusne oblike, ki je sinhronizirana z napetostjo javnega elektroenergetskega omrežja. Razsmernik odčitava podatke in jih obdeluje ter jih prek modema pošilja



Sinusni razsmernik



Omrežni razsmernik

v osebni računalnik. Razsmernik deluje popolnoma avtomatizirano. Ko je sončnega obsevanja dovolj za paralelno obratovanje z omrežjem, kontrolna enota sproži sinhronizacijo z omrežjem in pošilja vanj energijo. Razsmernik med obratovanjem stalno sledi točki največje moči sončnega modula. V mraku, ko ne dobi več dovolj moči iz sončnega modula, se razsmernik samodejno izklopi iz omrežja, ugasne in ne porablja energije za lastno delovanje. Ob polni obremenitvi, ko obstaja nevarnost pregrevanja, si razsmernik sam zmanjša izhodno moč in tako prepreči okvaro.

Druge električne naprave

Pri samostojnih sončnih fotonapetostnih sistemih je pomembna izbira kakovostnih električnih naprav

z majhno porabo električne energije (varčne žarnice, hladilniki in zamrzovalniki s kakovostnimi kompresorji, televizijski in radijski sprejemniki z majhno porabo električne energije, kakovostne črpalke za vodo ipd.). Za varnost sistemov je pomembna tudi kakovostna prenapetostna zaščita (udar strele).

Sončni fotonapetostni sistemi in njihova uporaba

Sončne fotonapetostne sisteme delimo v dve osnovni skupini:

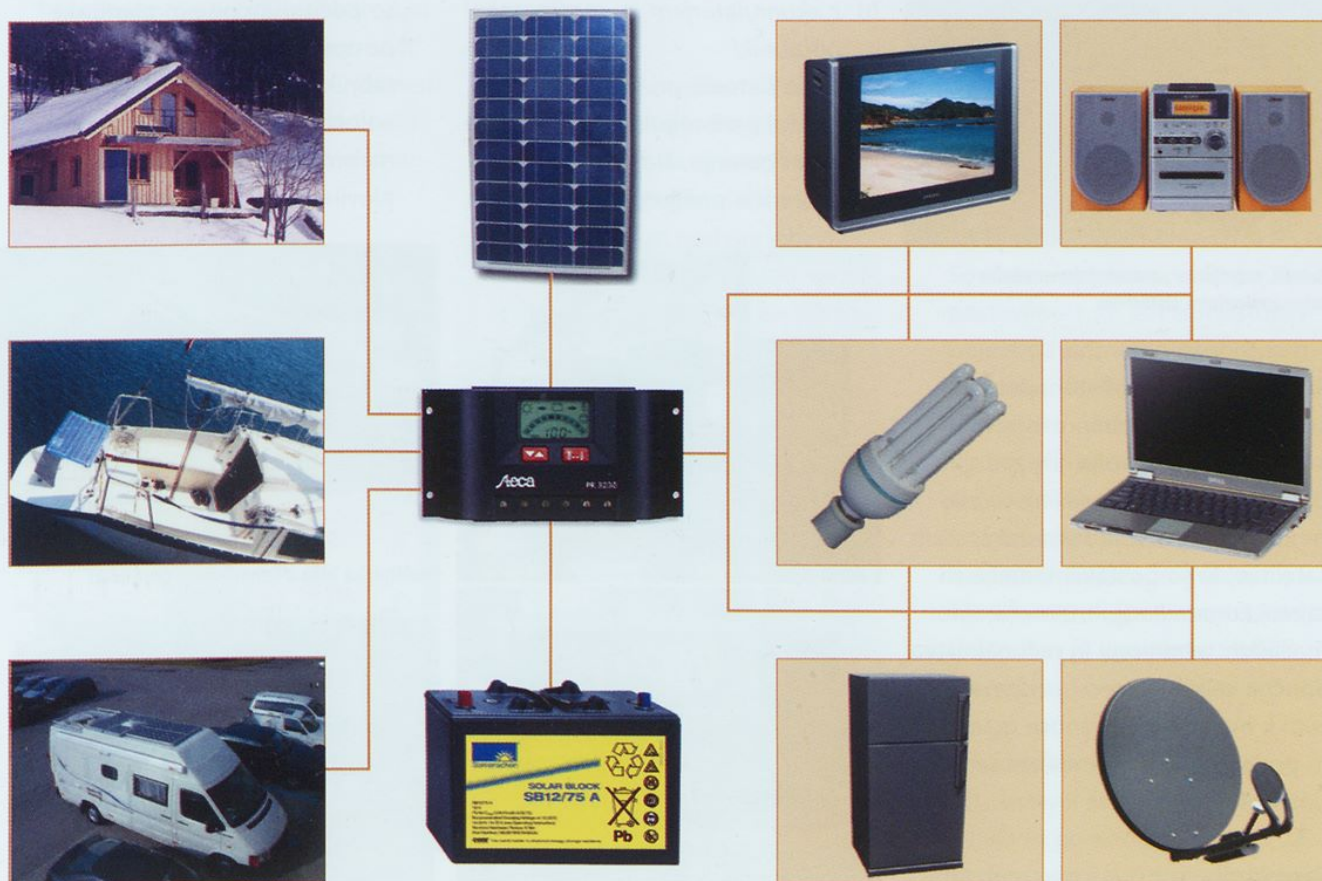
1. Samostojni sončni fotonapetostni sistemi:
 - a) brez akumulatorja
 - b) z akumulatorjem in enosmernimi porabniki
 - c) z izmeničnimi porabniki
 - č) hibridni

2. Omrežni sončni fotonapetostni sistemi:

- a) fiksni
- b) s sledilnikom sonca

1. Samostojne sončne fotonapetostne sisteme uporabljamo tam, kjer ni možnosti priklopa na javno elektroenergetsko omrežje: v planinskih kočah, počitniških hišah, počitniških prikolicah, gliserjih, jadrnicah in drugih plovilih, telekomunikacijskih napravah (npr. repetitorjih), meteoroloških postajah, v cestni in železniški signalizaciji, svetilnikih ipd.

Zelo primerni so tudi za uporabo v izjemnih okoliščinah, na primer ob naravnih nesrečah (viharjih, poplavah, požarih, potresih), ko z električno energijo oskrbujejo začasne bolnišnice, šole, namestitvene objekte, komunikacijske in druge objekte. Njihova prednost je v tem, da jih lahko postavimo izredno hitro



Elementi sončnega fotonapetostnega sistema in uporaba



Črpališče za vodo, napajano s samostojnim sončnim fotonapetostnim sistemom

in z njimi nemoteno zagotavljamo električno energijo do popravila poškodovanega električnega omrežja, kar po naravnih nesrečah praviloma traja zelo dolgo.

Uporabljamo jih lahko tudi za črpanje in pripravo pitne vode iz površinskih voda ali podtalnice. Ker je danes na svetu več kot milijarda ljudi brez čiste pitne vode, je njeno zagotavljanje ena temeljnih nalog človeštva v prihodnosti.



Satelit, napajen s samostojnim sončnim fotonapetostnim sistemom

Samostojni sončni fotonapetostni sistemi so pomembno prispevali k informacijski revoluciji v zadnjih desetletjih, saj brez njih ne bi bilo množičnega razvoja komunikacijskih satelitov, ki so postavili temelje za razvoj komunikacij, interneta, informacijskih tehnologij in računalništva. Sončna celica je precej prispevala tudi k možnostim prenosa govora in podatkov, ki so dandanes samo-umevne.

Samostojne sončne fotonapetostne sisteme delimo v več podskupin:

a) brez akumulatorja

To so sistemi, pri katerih sončni modul z napetostnim regulatorjem priključimo neposredno na porabnik (npr. polnilec za prenosni telefon, za prenosni računalnik) ali je vanj že integriran (npr. v žepnem kalkulatorju).



Solarni polnilec za prenosni telefon



Žepni kalkulator na sončne celice

b) z akumulatorjem in enosmernimi porabniki

To so sistemi, pri katerih sončni modul prek regulatorja polnjenja polni baterijo. Na regulator neposredno priključimo 12-, 24- ali



Merjenje hitrosti na sončno napajanje



Planinska koča z enosmernimi porabniki

48-voltne porabnike. Primeri take uporabe so počitniške hiše in planinske postojanke z enosmernimi porabniki, železniška in cestna signalizacija, črpališča za vodo, jadrnice, svetilniki ipd.

c) z izmeničnimi porabniki

To so sistemi, pri katerih sončni modul prek regulatorja polnjenja polni baterijo. Na baterijo pa priključimo razsmernik, ki pretvarja enosmerni tok v izmenični tok. V objektu imamo enako napeljavo, kot če bi bili priključeni na električno omrežje, le da vir elektrike prihaja iz baterije prek razsmernika. Primeri take uporabe so počitniške hiše in planinske postojanke z izmeničnimi porabniki, infrastrukturni objekti na območjih brez priključkov na omrežje, gliserji in druga plovila.



Počitniška hiša z izmeničnimi porabniki



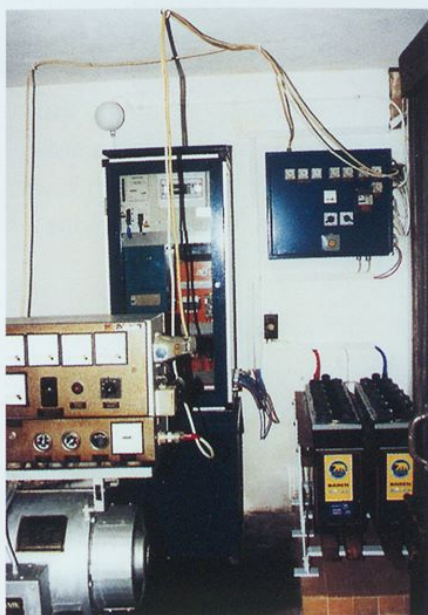
Plovilo z izmeničnimi porabniki



Sončni moduli na večji planinski koči

č) *hibridni sončni fotonapetostni sistem*

Pri teh sistemih je vse enako kot pri sistemih z izmeničnimi porabniki, le da je dodaten vir napajanja še vetrni generator ali agregat. Take sisteme uporabljamo predvsem pri večjih objektih, kjer s soncem ne moremo zagotoviti dovolj električne energije. Primeri take uporabe so večje planinske koče, mobilni sistemi pri elementarnih nesrečah ipd.



Dodatno polnjenje z agregatom pri isti planinski koči

2. Omrežne sončne fotonapetostne sisteme (sončne elektrarne) uporabljamo izključno za proizvodnjo električne energije, ki se lahko pošilja v javno električno omrežje. Poznamo dve vrsti omrežnih sistemov:

a) *fiksni*

Te sisteme nameščamo v zgradbe ali na infrastrukturne objekte. Vgradimo jih na primer v streho ali fasado zgradbe, lahko pa jih uporabimo kot nadstrešek na parkiriščih; druga možnost je namestitev teh sistemov na že obstoječe konstrukcije, na primer na protihrupno zaščito na avtocestah, na mostove ipd.

Sončne module damo na fasado stavbe, običajno na južno stran, potem ko je fasada že narejena. To so večinoma sistemi manjših moči. Lahko pa jih v fasado tudi vgradimo in pri tem uporabimo delno prosojne sončne module, ki prepuščajo svetlobo v stavbo. Takšni moduli so primerni tudi za prosojno zasteklitev (npr. okna, steklenjaki, hodniki) ali kot del senčila (npr. žaluzije).

Za vgraditev v streho uporabljamo strešnike s sončnimi moduli, ki se polagajo enako kot klasični strešniki. Z njimi lahko streho pokrijemo deloma ali v celoti. Električno spajanje je preprosto, poteka z MC-konektorji.

Sončni moduli, namenjeni za vgraditev v strehe in fasade, so večinoma izdelani po naročilu, lahko so različnih barv, oblik (npr. trikotni, trapezni) in dimenzij. Taki sončni moduli lahko v prihodnosti postanejo zanimivi tudi za arhitekte, ki naj bi se dejavnije vključili v načrtovanje novih stavb (npr. večjih porabnikov energije, kot so nakupovalni centri, šole, dvorane).



Fiksni omrežni sistem na strehi zgradbe v Nemčiji

Sončno elektrarno pa lahko postavimo tudi kot samostojen objekt na primerno osončenem območju. Prednost takšnih sistemov je v možnosti izbora najugodnejše lokacije glede na sončno obsevanje, vendar se lahko povečajo stroški zaradi nakupa zemljišča in gradnje nosilne konstrukcije ter vzdrževanja (potrebno je varovanje takega sistema).

b) *s sledilnikom sonca*

Taki sistemi se od fiksnih razlikujejo le po dodatni napravi za sledenje sonca. S tem dosežemo 20–30 % boljši izkoristek sistema.



Sledilniki sonca v Španiji



Sledilniki sonca na strehi hangerja podjetja Flycom v Lescah

Načrtovanje

Načrtovanje sončnega fotonapetostnega sistema je zelo pomembno. Na izračun vpliva tako lega objekta

kot tudi geografska širina. Pomembno je, da predvidimo vse porabnike, ki jih bomo uporabljali, njihovo moč ter čas delovanja posameznih porabnikov. Sistem bo dobro deloval samo

tedaj, če bo izračun pravilen. Pri načrtovanju sončnega fotonapetostnega sistema so potrebne tudi mnoge izkušnje, zato je to bolje prepustiti strokovnjakom.

Prednosti in slabosti izkoriščanja sončne energije

Prednosti:

1. Elektroenergetski vplivi

Pri sončnem fotonapetostnem sistemu ni primarnih energijskih stroškov oziroma stroškov transporta energije, stroški vzdrževanja so neznatni, sončni moduli ne vsebujejo gibljivih delov, ki bi se lahko obrabili. Gorivo (sončno sevanje) je zastonj in razmeroma enakomerno razporejeno po vsem površju Zemlje. Čas, ko sončne fotonapetostne elektrarne proizvedejo največ električne energije (podnevi), se ujema s časom največje porabe elektrike.

2. Okoljevarstveni vplivi

Delovanje sončnih fotonapetostnih sistemov ne povzroča sproščanja škodljivih snovi v okolje ali hrupa, zaradi zmanjšanih potreb po proizvodnji elektrarn na fosilna goriva se zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov, težkih kovin, manj je kislega dežja in smoga v urbanih okoljih.

3. Socialni vplivi

Proizvodnja sončnih fotonapetostnih sistemov se povečuje za približno 30 odstotkov na leto. To je danes ena najhitreje rastočih gospodarskih panog na svetu, kar zagotavlja nova delovna mesta, razvoj novih proizvodov in tehnologij ter odpira nova tržišča. V nerazvitem svetu odpi-

ra delovna mesta za krajevne montažerje in vzdrževalce sistemov, kar zagotavlja tudi ugoden socialni vpliv.

Razvoj svetovne letne proizvodnje sončnih fotonapetostnih sistemov, izražen v moči:

Leto	Moč
1970	100 kW
1980	3 MW
1994	70 MW
1998	155 MW
2000	288 MW
2002	562 MW
2004	1030 MW

4. Arhitekturni vpliv

Sončni fotonapetostni sistemi se čedalje bolj vključujejo v sodobne arhitekturne rešitve in tako prispevajo k zanimivim rešitvam pridobivanja električne energije.

»Solarna arhitektura ni vprašanje mode, je vprašanje preživetja.«
(Sir Norman Foster)

Slabosti:

Slabost teh sistemov je predvsem v težavnosti izkoriščanja sončne energije zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij in v dejstvu, da so kljub občutnemu

padcu cen še vedno razmeroma dragi. Vendar so obeti za izboljšanje razmer dobri, saj je razvoj obnovljivih virov energije in s tem tudi fotovoltaike eden od osrednjih ciljev energetske politike Evropske unije, ki se čedalje bolj zaveda, da so zaloge fosilnih goriv omejene. Z ustrezno državno pomočjo – podobno kot jo prejema industrija fosilnih goriv – bi se proizvodnja sončnih elektrarn lahko bistveno pocenila in postala konkurenčna obstoječim elektrarnam.

Fotografije:

Aleš Lazar, arhiv založbe Modrijan, NASA

S s soncem do elektrike



Mnoge planinske kočice in počitniške hiše so opremljene s sončnimi celicami, ki polnijo baterije. Te oskrbujejo z elektriko vso razsvetljavo in manjše naprave, na primer radijske oddajnike in sprejemnike za zvezo z reševalci.



Plošče s sončnimi celicami, s katerimi je opremljena vesoljska postaja, spreminjajo sončno svetlobo v električno energijo, ki poganja vse naprave na postaji.



Del plošč s sončnimi celicami na strehi se obrača za soncem tako kot sončnice. Tako plošče vpijejo več svetlobe, kar pomeni tudi več električne energije.



Za oskrbo manjšega naselja z elektriko potrebujemo zelo velike površine, ki jih prekrijemo s sončnimi celicami. To je poleg visoke cene sončnih celic šibka stran uporabe sončne energije.



Na plovilih nam električno energijo za delovanje radia, hladilnika in drugih naprav zagotavlja delujoči ladijski motor. S sončnimi celicami opremljeno plovilo pa ima na voljo dovolj elektrike tudi takrat, ko motor miruje.



Ena sama sončna celica vpije malo svetlobe, zato oddaja malo električne energije. Če potrebujemo več energije, povežemo sončne celice med seboj, podobno kot so povezane baterije v drugih napravah.



Merilnik hitrosti deluje na sončno svetlobo, zato ga lahko namestimo tudi tam, kjer ni električnega omrežja.

Modrijan

Naravoslovna učilnica, letnik 8, št. 2
Založnik: Odbor Komisije, Arsa Osvobodilna Brigada, Aleš Lazar
Fotografije: Aleš Lazar, arhiv založbe Modrijan, NASA
Risbe: Igor Klemenčič, Davor Gajdović

Mislil sem, da je Zemlja ploščata osemindvajsetič

dr. Dušan Krel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

S številko revije, ki jo imate v rokah, je bilo v Naravoslovni solnici objavljenih skupno 28 prispevkov v rubriki Mislil sem, da je Zemlja ploščata. V prvi, promocijski številki, je bila rubrika na kratko predstavljena, tam so bili navedeni tudi razlogi, zakaj, čemu ta rubrika in komu služi tovrstno raziskovanje in pisanje. Ker je od takrat minilo že vrsto let, rubrika pa je še živa in aktualna, se zdi primerno znova osvežiti njen namen in uporabnost. Z novo paradigmo učenja in poučevanja, ki jo je oblikoval konstruktivizem, je postalo pomembno, kaj je v otroških glavah, pa tudi v glavah odraslih, preden jih začnemo polniti z novimi pojmi in razlagami. Nova paradigma je, v nasprotju s tradicionalno predstavo učenca kot tabulo raso, kjer je za output ali rezultat učenja pomembna predvsem količina podatkov (input) in čas ponavljanja, prestavila učenca in njegovo razmišljanje v središče procesa učenja. Učenec z novimi podatki in izkušnjami sam gradi svoje znanje. Znanje tako nastaja v glavah, zato je učenje aktiven proces, in ne le memoriranje ali prelivanje informacij v spomin. Gre za novo konstrukcijo znanja, ki pa se nikoli ne gradi popolnoma na novo, tako rekoč iz nič, ker imajo učenci o večini rečeh, ki se jih učijo v osnovni šoli, že nekaj svojih razlag. Te so nastale spontano iz vsakdanjih izkušenj ali iz toka informacij, ki preplavlja njihovo okolje. To tako imenovano naivno znanje ali naivne razlage, naivne bolj zaradi načina nastajanja kot zaradi vsebine, je treba poznati, če želimo, da se bo novo znanje, ki ga posredujemo pri pouku, vgradilo in nadgradilo obstoječo strukturo znanja. O tem nas uči tudi stara didaktična modrost, da je pri pouku treba poznati predznanje. V tej rubriki zato opisujemo najpogostejše naivne razlage različnih pojavov, ki jih obravnavamo tudi v šoli. Drugi razlog pa so tako imenovane alternativne razlage. Te nastajajo predvsem v šoli, ko se nove informacije v kombinaciji z lastnim vedenjem razvijejo v drugačno razumevanje, kot je želeno in pričakovano. Te alternativne razlage pomenijo stranpoti, na katere lahko zaide razumevanje kljub učiteljevim razlagam, eksperimentom, domačim nalogam in drugim dejavnostim. Opozorilo učitelju na mogoče napačno razumevanje kljub njegovi pravilni razlagi spodbuja sprotno preverjanje,

to pa usmerja k novim razlagam ali dejavnostim, ki naj bi vodile k znanstveno ustrežnejšemu razumevanju. Naivne ali alternativne razlage lahko uporabimo tudi neposredno pri pouku. Tovrstno razlago ponudimo učencem v premislek. Uporabimo jo lahko kot izhodišče za pogovor ali razpravo, iz katere se razvije dejavnost, ki razlago potrdi ali ovrže. Včasih pa je pot še krajša in se ustrežnejša razlaga oblikuje kar iz razprave ob soočenju različnih razlag.

Tretji razlog za tovrstno pisanje pa so miselni procesi, ki se prav tako kot znanje razvijajo in spreminjajo. Razumevanje je pogosto odvisno ne le od povezave pojmov, ampak tudi od miselnih operacij, ki jih uporabljamo pri oblikovanju strukture znanja. Tudi te so lahko naivne in na nižji ravni, ali pa bolj razvite ter na višji ravni. Njihov razvoj je delno določen z zorenjem, razvijamo pa jih lahko tudi pri pouku.

Naivne in alternativne pojme, razumevanja in miselne procese odkrivajo raziskovalci. Najpogostejša metoda je intervju. S primernim zaporedjem vprašanj, premišljeno sestavljenimi testi ali analizo izdelkov skušajo prodreti do razumevanja in miselnih operacij v ozadju, ne le do reprodukcije znanja, ki je najpogostejša raven odkrivanja znanja v šoli.



Marsikatero zanimivo razlago lahko odkrijejo tudi učitelji sami. Znanih je kar nekaj različnih tehnik odkrivanja zamisli učencev, primernih tudi za vsakdanje delo v razredu. Le nekaj volje je potrebno in seveda poznati smisel in namen tovrstnega poizvedovanja. Nemalokrat obstaja le volja ali pa védenje o pomembnosti odkrivanja, smisel in končni pomen odkrivanja otroških zamisli pa je izgubljen. Tako učitelji še zberejo otroške odgovore in zamisli, dejavnosti pa zastavijo po svoje, ne glede na to, kaj so učenci odgovorili. Namen odkrivanja zamisli učencev pa je prav v poznejši organizaciji pouka, ki naj bi učence vodil od njihovih naivnih ali alternativnih predstav k naravoslovno pravilnejšemu razumevanju.

Pregled prispevkov po vsebini

Vsebina	Naslov	Številka revije
	Predstavitev rubrike	promocijska
Astronomija	Ali je luna na nebu samo ponoči	L2, št. 3/98
Človeško telo	Ali se mišica krči ali razteguje	L7, št. 3/2003
	Telo kot črna skrinjica	L8, št. 1/2003
Gibanje	Težji predmeti padajo hitreje	L10, št. 1/2005
Gostota	Plava, lebdi, je potopljeno	L6, št. 1/2001
	Gosto, pogosto in gostota	L7, št. 2/2003
Mišljenje	Svetloba, težnost, magnetizem in mobilni telefoni	L8, št. 2/2004
	Ohranjanje prostornine	L9, št. 2/2005
	Pošten poskus	L10, št. 2/2006
Rastline	Ali tudi rastline dihalo	L2, št. 1/2/98
	Ali trave cvetijo	L4, št. 3/2000
Snovi	Ni vse magnetno, kar je kovinsko	L5, št. 2,3/01
	Zrak in plin	L6, št. 2/2002
Snovne spremembe	Sveča in kisik	L1, št. 3/97
	Topi, stopi, raztopi	L4, št. 1/99
	Zakaj niso ledene gore slane	L4, št. 2/2000
	Izgine, razpade, se razkroji	L6, št. 3/2002
Svetloba in vid	Barva in obarvane snovi	L1, št. 1/96
	Ko zamižim, me ni več	L3, št. 1/98
	Zakaj ne vidim tega, kar gledam	L8, št. 3/2004
Toplota	Zapri vrata, da ne uide toplota	L3, št. 3/99
Živali	Žuželke in druge drobne živali	L9, št. 3/2005
	Kaj so črvi	L7, št. 1/2002
Živo, razvoj	Piščanec v jajcu	L1, št. 2/97
	Jej, da boš velik in močan	L3, št. 2/99
	Kaj se dogaja z energijo, ko jo porabljamo	L5, št. 1/2000
Zvok	Slišim, ker imam ušesa	L9, št. 1/2004

SAMOPREVERJANJE ZNANJA PRI SPOZNAVANJU OKOLJA V 3. RAZREDU DEVETLETKE

Mag. Samanta Žibert, OŠ Rogatec, POŠ Donačka gora

Med pomembnejšimi cilji vsakega predmeta je trajno in uporabno znanje. Dosežemo ga lahko s problemsko zasnovanim poukom. Dober primer zanj je sprotno samopreverjanje znanja z učnimi lističi, ki z nenehnim vključevanjem novih pojmov učenca spodbujajo k uporabi naučenega.

Predmet spoznavanje okolja v prvih treh razredih devetletke združuje znanja z različnih področij, ki se ob prehodu v višje razrede oblikujejo v samostojne predmete, in sicer biologijo, kemijo, fiziko, geografijo in zgodovino. Zaradi integriranosti različnih znanj v en predmet učni načrt predvideva spoznavanje vsebin po različnih sklopih, ki se iz razreda v razred nadgrajujejo. Za doseganje ciljev s posameznih področij lahko učitelj izbira različne poti, od katerih je odvisno, ali bodo učenci pridobili znanje na nižjih ali višjih taksonomskih ravneh.

Do dolgotrajnega, uporabnega znanja učenca lahko pripeljemo z aktivnim, problemsko zasnovanim poukom. Del takega pouka so učni listi, ki pa morajo biti ustrezno sestavljeni, saj je to ključnega pomena za doseganje višjih ravni znanja. Učni listi, ki učenca spodbujajo k uporabi naučenega, so dobra podlaga kasnejšemu pisnemu preverjanju in ocenjevanju znanja, ki je pri spoznavanju okolja v primerjavi s slovenščino in matematiko redkeje zastopano in poteka največkrat v ustni obliki.

Menim, da je znanje, do katerega se otrok dokoplje sam oziroma v skupini s sošolci, najbolj kakovostno, zato pouk pri učnih sklopih, ki omo-

gočajo skupinsko učenje, organiziram po principu samoodkrivanja. Ta način dela ima mnoge prednosti, vendar skriva tudi past: ker učenci nimajo možnosti sprotnega individualnega preverjanja rešitev, jih pogosto prepisujejo med seboj. Da bi ublažila negativne posledice prepisovanja, učencem ponujam možnost sprotnega samopreverjanja znanja z »mini učnimi lističi«, s katerimi lahko svoje znanje preverijo že nekaj ur po obravnavani snovi. Vsebujejo po eno ali dve krajši nalogi. Vsak učenec rešuje naloge individualno, nato si listič izmenja s sošolcem in s pomočjo njegovih odgovorov preveri svoje rešitve.

V učne lističe vključujem naloge podobnega tipa, kot jih najdemo v delovnem zvezku Okolje in jaz 3 (Modrijan, Ljubljana, 2001), z ustreznimi prilagojenimi vsebinami, ter naloge, ki s svojo obliko in vsebino učencem širijo obzorje znanja. Naloge enakega ali podobnega tipa se nato pojavijo pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Učni lističi vključujejo tudi vsebine z naravoslovnih dnevnih, ki pa jih pri ocenjevanju in preverjanju znanja ne upoštevam.

Predstavljam primere nalog za samopreverjanje znanja v tretjem razredu devetletke.

Učni sklop

POGLEDAM NAOKROG

Učenci:

- ponovijo značilnosti kraja, v katerem živijo;
- spoznavajo razlike med vasjo in mestom;
- spoznavajo različne ustanove, stavbe in njihovo namembnost;
- spoznajo različna prometna sredstva ter njihovo vlogo v prometu.

Označi pravilne trditve.

☐	V Rogatcu imamo zdravstveni dom.
☐	V Rogatcu igra klub Mons Klaudius.
☐	Sredi trga v Rogatcu je pošta.
☐	Župan Občine Rogatec se piše Mikolič.
☐	V Rogatcu so trgovine Mercator, Plus in Interspar.
☐	V Rogatec se lahko pripelješ z avtobusom in vlakom.
☐	V Rogatcu imamo osnovno šolo.
☐	Rogatec je veliko mesto.

Učenci znanje, ki so ga pridobili o razlikah med mestom in vasjo, prenesejo na svoj domači kraj in ga s tem razširijo z ravni reproduktivnosti na raven uporabnosti v konkretnem primeru.

Označi z M, kar je značilno za mesto, in z V, kar je značilno za vas.

☐	velike trgovine
☐	kmetije
☐	travniki in sadovnjaki
☐	gledališče in opera
☐	tržnica
☐	živalski vrt
☐	kino
☐	bazen
☐	stolpnice in bloki
☐	hoteli
☐	avtocesta

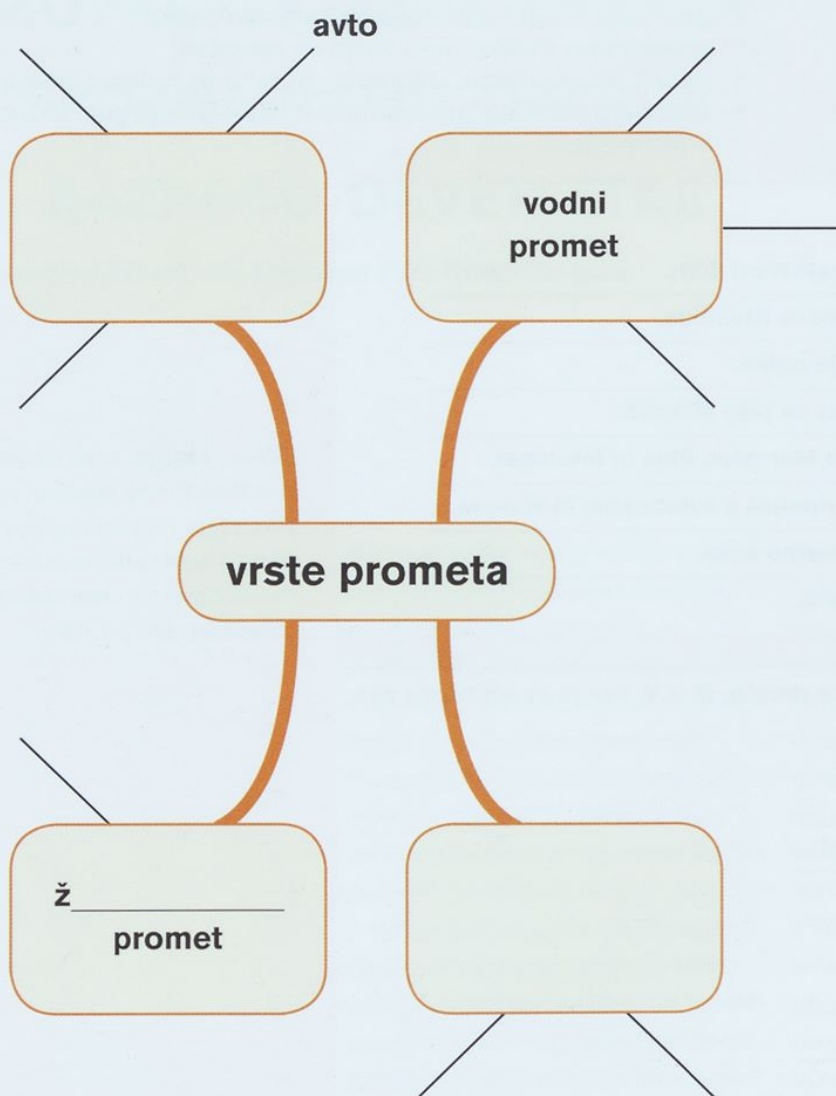
Oblikovno sorodna naloga je predstavljena tudi v delovnem zvezku. Z uporabo novih pojmov učenci pridobljeno znanje razširijo na novih področjih.

Pobarvaj z isto barvo, kar spada skupaj.

kupimo sadje in zelenjavo	v knjigarni
gremo na sladoled	v kinu
ogledamo si razstavo slik	v knjižnici
pošljemo pismo	v gledališču
izposodimo si knjigo	na pošti
plavamo	na bazenu
kupimo knjigo	v hotelu
ogledamo si film	na tržnici
ogledamo si lutkovno predstavo	v galeriji
lahko prespimo	v slaščičarni
dvignemo denar	na banki

Oblikovno sorodna naloga je predstavljena tudi v delovnem zvezku. Z uporabo novih pojmov učenci pridobljeno znanje razširijo na novih področjih.

Dopolni.



Učenci z dopolnjevanjem miselnega vzorca, v katerem lahko uporabijo »svoja« prevozna sredstva, na ravni razumevanja ponovijo vrste prometa in ustrezna prevozna sredstva.

Pelješ se iz Rogatca proti Celju. Kako lahko to narediš?
Označi z DA ali NE.

S kolesom.	
Z vlakom.	
Z letalom.	
Z avtobusom.	
Z ladjo.	

Učenci znanje, ki so ga pridobili o uporabnosti prometnih sredstev, prenesejo na svoj domači kraj in ga s tem razširijo z ravni reproduktivnosti na raven uporabnosti v konkretnem primeru.

Učni sklop JAZ IN NARAVA

Učenci:

- spoznavajo pomen ustrezne in raznolike hrane ter rednega gibanja za zdravo življenje;
- poznajo najpomembnejše zdrave in nezdrave jedi;
- poznajo osnovne vrste živil, ki jih telo potrebuje za nemoteno delovanje (naravoslovni dan).

Obkroži DA ali NE.

1.	Črni kruh je bolj zdrav kot beli.	DA	NE
2.	Jabolka imajo zelo veliko vitaminov.	DA	NE
3.	V tortah je veliko sladkorja in maščobe.	DA	NE
4.	Mastne jedi redijo.	DA	NE
5.	Če hočemo ostati zdravi, se moramo vsak dan gibati vsaj pol ure.	DA	NE
6.	V naši hrani mora biti veliko vitaminov.	DA	NE
7.	V manjših količinah so tudi maščobe nujne za naše zdravje.	DA	NE
8.	Kokakola je zdrava pijača.	DA	NE
9.	Mastne jedi škodujejo zobem.	DA	NE
10.	Čips vsebuje veliko maščobe.	DA	NE
11.	Kuhan krompir je bolj zdrav kot pečen.	DA	NE

Določi, ali je našeta hrana zdrava ali nezdrava.
Če je nezdrava, označi, zakaj.

črni kruh	zdravo	nezdravo	premastno	presladko
bonboni	zdravo	nezdravo	premastno	presladko
ocvrt krompirček	zdravo	nezdravo	premastno	presladko
jabolko	zdravo	nezdravo	premastno	presladko
čokolada	zdravo	nezdravo	premastno	presladko

Pobarvaj živilo z ustrezno barvo glede na to, kje se nahaja v prehranski piramidi (zelena, rumena, rdeča barva).

kruh
jajca
klobase
ribe
riž
jabolka
solata
margarina
maslo

Z razvrščanjem različnih pijač in živil med zdrave in nezdrave učenci razširijo svoje znanje na raven uporabnosti v konkretnem primeru.

Z umeščanjem konkretnih živil v posamezno kategorijo živil učenci znanje, pridobljeno ob predstavitvi prehranske piramide, razširijo z ravni reproduktivnosti na raven uporabnosti.

Sestavi jedilnik tako, da boš vsak dan vsaj enkrat uporabil(a) živila iz zelenega in rumenega dela piramide. Jedilnik naj bo raznolik in všeč tudi tebi.

Ponedeljek

obrok	živila
zajtrk	
malica	
kosilo	
večerja	

Torek

obrok	živila
zajtrk	
malica	
kosilo	
večerja	

Sreda ...

S sestavljanjem lastnega jedilnika učenci uporabijo znanje o različnih vrstah živil glede na prehransko piramido ter upoštevajo načela zdravega in raznolikega prehranjevanja. Sestavljajo lahko jedilnik za različno število dni.

Učna sklopa

KDO SMO IN KAJ DELAMO

JAZ IN TI, MI IN VI

Učenci:

- spoznavajo pomen denarja;
- vedo, da denar dobimo v zamenjavo za opravljeno delo;
- razlikujejo med osnovnimi vrednostmi denarja;
- spoznajo denar nekaterih sosednjih držav;
- spoznajo, da so za življenje ljudi v kraju potrebne nekatere ustanove, in poznajo njihovo namembnost.

Obkroži ali napiši pravilni odgovor.

Kateri denar so poznali prej?	kovance	papirnati denar
Kje hranimo denar?		
Če denarja nimamo, ga lahko komu vzamemo.	DA	NE
Kako imenujemo denar, ki ga imajo Hrvati?	marke	kune
Kaj dobijo starši za svoje delo?	plačilo	žepnino
Če si denar izposodimo, ga moramo tudi vrniti.	DA	NE

Učenci ponovijo znanje na ravni razumevanja ter se moralno opredeljujejo v zvezi s pojmom kraja ter izposojanje denarja.

Matej stanuje v Mariboru na Cankarjevi ulici 5. Piše se Kolar.
Vanja Bele je doma v Tlakah. Pošto imajo v Rogatcu.

Izpolni njuna naslova in pri tem izberi ustrezni poštni številki.

1000 Ljubljana

2000 Maribor

3000 Celje

3252 Rogatec

Matej _____	_____
_____	Tlake 15 a
_____	_____

Oblikovno sorodna naloga je predstavljena v delovnem zvezku. Z uporabo novih podatkov, ki se delno nanašajo na domači kraj, učenci razširijo pridobljeno znanje na novih področjih. Pisanje tovrstnih besedil je pomemben učni cilj tudi pri slovenščini, zato so take naloge zelo dobrodošle.

Kje lahko opraviš naslednje naloge?

bereš knjigo	
dvigneš denar	
ješ torto	
gledaš film	
dobiš zdravila	
plačaš položnico	
kupiš knjigo	
popraviš čevlje	

Predstavljena naloga je podobna tretji nalogi učnega sklopa *Pogledam naokrog*, le da gre tu za samostojno vstavljanje pojmov za ustanove in stavbe, v katerih lahko opravimo zastavljene naloge.

Literatura:

Antić, M., Bajd, B., Ferbar, J., Grgičević, D., Krnel, D., Pečar, M., *Okolje in jaz 3*, delovni zvezek,

Modrijan, Ljubljana, 2001.

Učni načrt: *Spoznavanje okolja*, Ljubljana, 2002.



Učiteljem, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, založba Modrijan podarja knjigo Sue Cowley **KAKO KROTTI MULARIJO**.

Nagrade bodo prejeli:

Samanta Žibert, OŠ Rogatec, POŠ Donačka gora • Mateja Miklavčič, OŠ Kolezija •
Miroslava Fon, OŠ Ivana Roba • Nives Hvalica, OŠ Lucijana Bratkoviča - Bratuša

Veseli smo, da nam pošljate svoje prispevke in tako sooblikujete revijo. Hvala za zaupanje.

Uredništvo

Ocenjevanje znanja pri naravoslovju in tehniki

dr. Darja Skribe Dimec, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Zadnjih nekaj let smo v Naravoslovni solnici pogosto pisali o preverjanju naravoslovnega znanja učencev. Večina nalog, ki smo jih objavili, preverja tisti del naravoslovnega znanja, ki mu pravimo **procesno znanje**, saj z njimi preverjamo različne naravoslovne postopke. Za ta korak smo se odločili, ker smo ocenili, da je to tisti del naravoslovnega znanja, ki so ga v naših šolah preverjali le redki učitelji, je pa zagotovo pomemben del naravoslovne pismenosti.

Tokrat objavljamo prispevek učiteljice, ki je sicer pripravila test za preverjanje **pojmovnega znanja**, vendar razveseljivo, na nereproduktiven način. To nam dokazuje že preprosto dejstvo, da je za iste cilje pripravila

dve različici testa (test A in test B). Kako pomembno je, da se učitelj zaveda pomena posameznih nalog, pa dokazuje dvoje:

1. pri vsaki nalogi je napisan standard, ki ga naloga preverja (standardi so povzeti po učnem načrtu za naravoslovje in tehniko), in
2. jasno postavljeni kriteriji za točkovanje.

Prepričani smo, da bodo učenci s takimi zgledi pisnih preizkusov dobili večje veselje do pouka naravoslovja. Obnavljanje dejstev, ki je še vedno značilnost večine pisnih preizkusov, je za učence dolgočasno, pa tudi sporočilo, ki ga s tem dobijo, kaj je naravoslovno znanje, že dolgo ni več ustrezno.

Prispevki o preverjanju in ocenjevanju naravoslovnega znanja, ki smo jih že objavili v Naravoslovni solnici:

Naslov	Avtor	Številka revije
Kaj so akcijska (produktivna) vprašanja?	D. Skribe Dimec	L2, št. 1/2, 1998
Vprašanja in zastavljanje vprašanj	D. Skribe Dimec	L2, št. 1/2, 1998
Kaj je veliko vprašanje?	J. A. Bianchini prevedel D. Krnel	L4, št. 1, 1999
O metuljih in opisnem ocenjevanju	L. Lovrenčič	L4, št. 3, 2000
Kaj pri naravoslovju ocenjevati in preverjati?	D. Skribe Dimec	L8, št. 1, 2003
Nekaj o tem, kar moramo vedeti o sestavljanju pisnih preizkusov znanja	D. Skribe Dimec	L8, št. 3, 2004
Preverjanje naravoslovnih postopkov, sposobnosti in spretnosti	J. Frigelj	L9, št. 1, 2004
Komentar k članku Preverjanje naravoslovnih postopkov, sposobnosti in spretnosti	D. Skribe Dimec	L9, št. 1, 2004
Tehnična izvedba preverjanja naravoslovnih postopkov	D. Skribe Dimec	L9, št. 1, 2004
Z eno nalogo lahko preverimo več ciljev	S. Šerjak	L9, št. 2, 2005
Kaj srečajo naši učenci v TIMMS	M. Hribar	L9, št. 2, 2005

Zgledi testov, standardi nalog in točkovanje

Mateja Miklavčič, OŠ Kolezija

Ocenjevanje znanja pri testu A

1. Standard: Učenec/učenka zna opisati pogoje, ki nam omogočajo, da vidimo telesa v okolici.

Točkovanje: Vir svetlobe (1 T), odboj svetlobe od predmeta v naše oko (1 T), skupaj 2 T.

Vir ilustracije: Krnel, D., idr.: Od mravlje do Sonca 1, učbenik, Modrijan, 2000

2. Standard: Učenec/učenka zna sklepati, da se senca spreminja, če se svetloba ali osvetljen predmet premika.

Točkovanje: Pravilno narisani senci vsaka po 1 T, skupaj 2 T.

3. Standard: Učenec/učenka prepozna prisojno in osojno stran hriba.

Točkovanje: Pravilno označena stran 1 T, značilnosti – vsaka po eno točko (več svetlobe, višje temperature, razlika v rastju ...), skupaj 4 T.

Vir ilustracije: medmrežje

4. Standard: Učenec/učenka zna razložiti nastanek dneva in noči.

Točkovanje: Sonce osvetljuje Zemljo, osvetljena stran ima dan, druga stran ima noč (1 T), Zemlja se v 24 urah zavrti okoli svoje osi, zato se dan in noč izmenjujeta (1 T), skupaj 2 T.

5. Standard: Učenec/učenka zna razložiti nastanek dneva in noči.

Točkovanje: Pravilno stran Zemlje (1 T), položaj ob polnoči (opoldne) (1 T), skupaj 2 T.

6. Standard: Učenec/učenka zna razložiti, po čem se razlikujejo dan, mrak in noč.

Točkovanje: Vsaka popravljena napačno zapisana trditev po 1 T, skupaj 3 T.

7. Vir: Matematične in naravoslovne naloge za nižje razrede osnovne šole. Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja TIMSS 2003, Pedagoški inštitut, Ljubljana, 2004, str. 63.

Standard: Učenec/učenka zna razvrstiti snovi po trdoti.

Točkovanje: Pravilno izbran najtrši kamen (2 T).

8. Standard: Učenec/učenka zna izbrati snov z ustreznimi tehniškimi lastnostmi za različne namene.

Točkovanje: Izbrana snov (1 T), prepisana obrazložitev iz slike ali samostojna obrazložitev (2 T), skupaj 3 T.

Vir ilustracije: Enciklopedija za vedoželjne, Naravoslovje in tehnologija, Prešernova družba, Ljubljana, 2004, str. 195.

9. Standard: Učenec/učenka zna razložiti vpliv segrevanja in ohlajanja na spremembo snovi.

Točkovanje: Ohlajanje ledene ploskve (ohlajanje dvorane) (2 T).

Ocenjevanje znanja pri testu B

1. Standard: Učenec/učenka zna opisati pogoje, ki nam omogočajo, da vidimo telesa v okolici.

Točkovanje: Vir svetlobe (1 T), odboj svetlobe od predmeta v naše oko (1 T), skupaj 2 T.

Ilustracija iz: Kralj, M. idr.: Živim z naravo 1, Spoznavanje narave za 4. razred osnovne šole, Modrijan, 1999

2. Vir: Matematične in naravoslovne naloge za nižje razrede osnovne šole. Mednarodna raziskava trendov

znanja matematike in naravoslovja TIMSS 2003, Pedagoški inštitut, Ljubljana, 2004, str. 97.

Standard: Učenec/učenka zna sklepati, da se senca spreminja, če se svetloba ali osvetljen predmet premikata.

Točkovanje: Vsaka zapisana napaka po 1 T.

3. Standard: Učenec/učenka prepozna prisojno in osojno stran hriba.

Točkovanje: Pravilno označen kvadrateg po 1 T, obrazložitev 1 T, skupaj 4 T.

4. Standard: Učenec/učenka zna razložiti nastanek dneva in noči.

Točkovanje: Dan – noč 1 T. Sonce osvetljuje Zemljo, osvetljena stran ima dan, druga stran ima noč, Zemlja se v 24 urah zavrti okoli svoje osi, zato se dan in noč izmenjujeta 1 T, skupaj 2 T.

5. Standard: Učenec/učenka zna razložiti nastanek dneva in noči.

Točkovanje: Pravilna lega Sonca 1 T, položaj Petra zvečer na Zemlji 1 T, skupaj 2 T.

6. Standard: Učenec/učenka zna razložiti, po čem se razlikujejo dan, mrak in noč.

Točkovanje: Ustrezno pobarvane sličice 3 T.

7. Vir: Matematične in naravoslovne naloge za nižje razrede osnovne šole. Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja TIMSS 2003, Pedagoški inštitut, Ljubljana, 2004, str. 82.

Standard: Učenec/učenka zna razvrstiti snovi po trdoti.

Točkovanje: Pravilno izbran kamen, ki ga je reka nosila najdlje, 2 T.

8. Prilagojeno po: Matematične in naravoslovne naloge za nižje razrede osnovne šole. Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja TIMSS 2003, Pedagoški inštitut, Ljubljana, 2004, str. 75.

Standard: Učenec/učenka zna izbrati snov z ustreznimi tehniškimi lastnostmi za različne namene.

Točkovanje: Izbran razlog 1 T, obrazložitev 2 T (utemelji, zakaj je pomembno, da se ponev hitro segreje 1 T; utemelji, zakaj je pomembno, da se enakomerno segreje 1 T), skupaj 3 T.

9. Standard: Učenec/učenka zna razložiti vpliv segrevanja in ohlajanja na spremembo snovi.

Točkovanje: Pravilen odgovor 1 T, obrazložitev odgovora 1 T (Sonce, segrevanje, izhlapevanje), skupaj 2 T.

OCENJEVANJE ZNANJA

NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA

Lestvica
20-22 / 5
17-19 / 4
14-16 / 3
11-13 / 2

Ime in priimek: _____

A

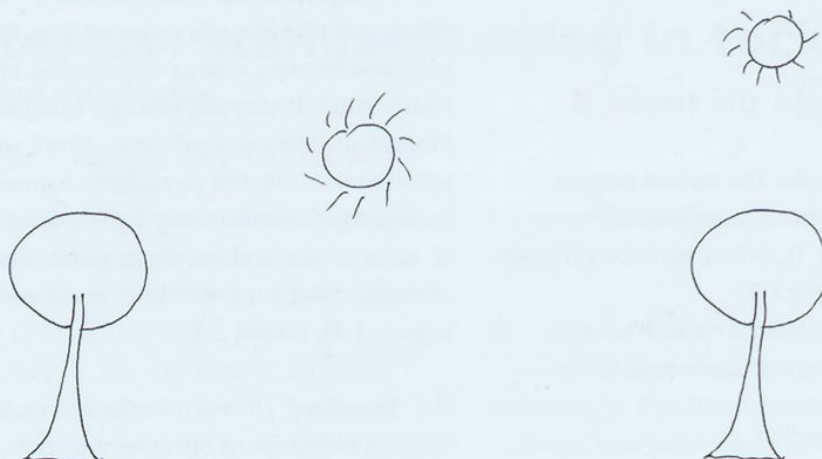
Datum: _____

1. Pri pouku smo se pogovarjali, kdaj vidimo določene predmete.
Razloži spodnjo sliko.



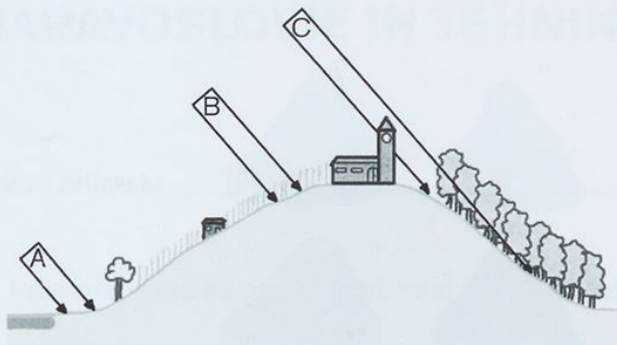
	2
--	---

2. Nariši senci istega drevesa, če se spremeni položaj svetila.



	2
--	---

3. Na skici označi osojno stran hriba in napiši vsaj tri značilnosti, po katerih jo prepoznamo (z A, B, C so označeni sončni žarki).

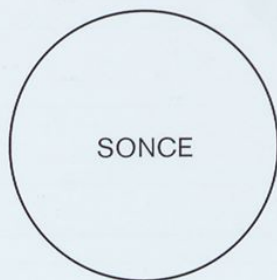


	4
--	---

4. Razloži, zakaj na Zemlji nastaneta dan in noč.

	2
--	---

5. Nariši Zemljana na ustrezno mesto na Zemlji ob polnoči.



	2
--	---

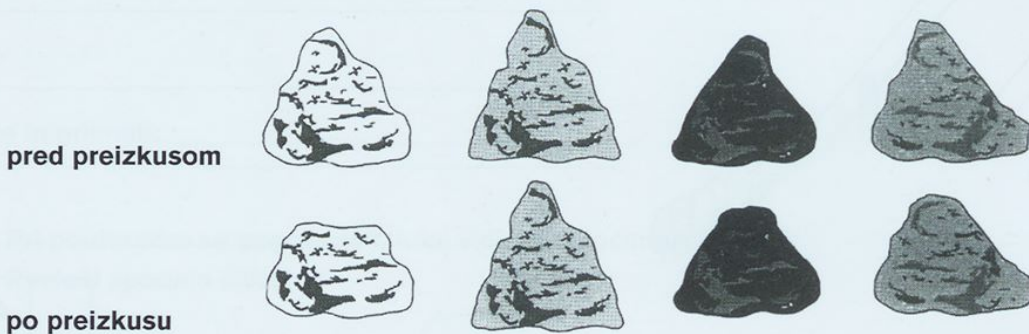
6. Obkroži znak pred napačno trditvijo. Trditve popravi, da bodo pravilne.

- ♦ Preden Sonce vzide, se začne daniti. To je čas zore.
- ♦ Dan, mrak in noč se razlikujejo po osvetljenosti.
- ♦ Zora je najsvetlejši del dneva.
- ♦ Ko Sonce zahaja, se začne počasi daniti. Na jasnem nebu se pojavi jutranja zarja.
- ♦ Zvečer se Zemlja že toliko zavrti, da je Sonce ne osvetljuje več. Na Zemljo pade mrak.
- ♦ Zvečer, če je nebo jasno, se pojavi večerna zarja. Na Zemljo pade zora.

	3
--	---

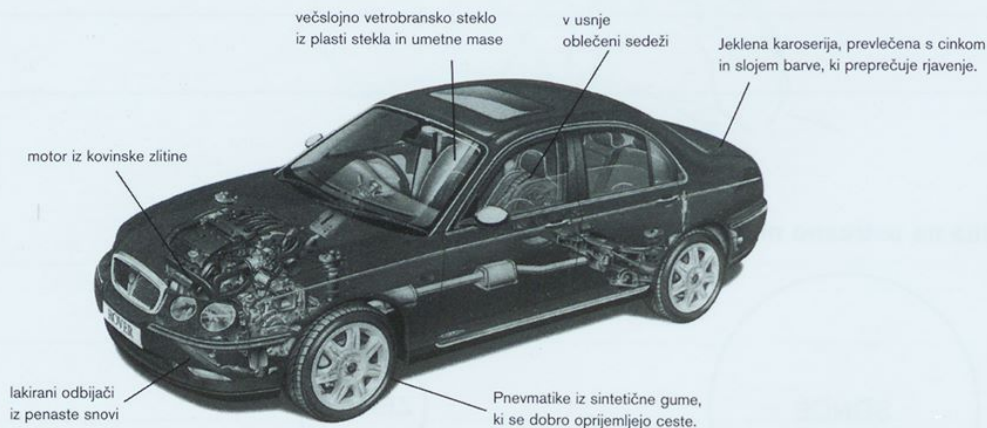
7. Bojan je preizkusil štiri kamne, da bo videl, kako trdi so. Vsak kamen je eno minuto drgnil ob trdo jeklo. Narisal je slike kamnov pred drgnjenjem in po drgnjenju.

Označi, kateri Bojanov kamen je najtrši.



2

8. Dobro si oglej sliko avtomobila in opise snovi, iz katerih je narejen. Izberi eno snov in napiši, zakaj misliš, da so ustvarjalci tega avtomobila izbrali prav to snov za izdelavo tega dela.



3

9. V Ljubljani lahko drsamo tudi poleti. V dvorani v Tivoliju je drsališče. Kako to, da se led v dvorani poleti ne stali?

2

OCENJEVANJE ZNANJA

NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA

Lestvica
20-22 / 5
17-19 / 4
14-16 / 3
11-13 / 2

Ime in priimek: _____

B

Datum: _____

1. Pri pouku smo se pogovarjali, kdaj vidimo določene predmete. Razloži spodnjo sliko.



	2
--	---

2. Na sliki sta pri senci človeka dve napaki. Napiši ti dve napaki pri senci.

a) _____

b) _____



	2
--	---

3. Primerjaj prisojno in osojno stran hriba. Odgovor označi s kljukico.

	NA OSOJNI STRANI	NA PRISOJNI STRANI
Kje se tla po dežju prej posušijo?	☐	☐
Kje se sneg spomladi pozneje stali?	☐	☐
Kje drevje prej vzbrsti ali vzcveti?	☐	☐

Izberi eno od zgornjih vprašanj in pojasni odgovor.

	4
--	---

4. Vsak dan se Zemlja enkrat zavrti okoli svoje osi. Kateri pojav opazimo na Zemlji zaradi tega? Razloži.

	2
--	---

5. Narisana je Zemlja in smer njenega vrtenja. Peter je po celodnevem delu že zelo utrujen. Nariši Petra, kako zvečer leze v posteljo, in pravilen položaj Sonca.



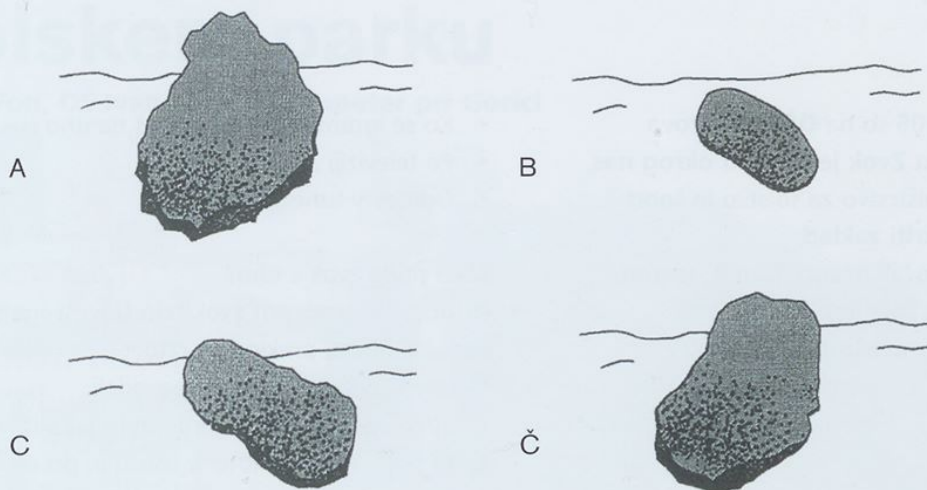
	2
--	---

6. Spodnje sličice pobarvaj tako, da bodo ustrezale napisanemu delu dneva.



	3
--	---

7. Bojan je v rečni strugi našel štiri kamne iz iste snovi. Kamni so se razlikovali po obliki in velikosti. Kateri kamen je reka najverjetneje nosila najdlje?



	2
--	---

8. Janez je naštel nekaj razlogov, zakaj so kotlički in kuhinjske ponve pogosto narejeni iz snovi, ki jo imenujemo baker. Kateri od razlogov je pravi?

- a) Baker se hitro in enakomerno segreje.
- b) Baker se na lahek način tali.
- c) Baker je težko oblikovati.
- č) Baker se topi v vroči vodi.

Odgovor utemelji.

	3
--	---

9. Zvonka suši perilo za hišo v senci, Mojca pa pred hišo na soncu. Čigavo perilo bo prej suho? Zakaj?

	2
--	---

ZVOK JE POVSOD OKROG NAS

V šolskem letu 2004/05 so na OŠ Zadobrova začeli dvoletni projekt **Zvok je povsod okrog nas**, ki ga sofinancira Ministrstvo za šolstvo in šport v okviru projektov **Skriti zaklad**.

Pri projektu so sodelovali učenci **1. in 2. razreda devetletne osnovne šole** in njihovi starši.

Koordinatorica projekta: **Mateja Trampuš**

CILJI PROJEKTA

Učenci:

- odkrijejo svoje predstave o zvoku, jih primerjajo s predstavami sošolcev;
- spoznavajo nastajanje, lastnosti in izvor zvoka;
- usposablajo se za natančno slušno zaznavanje, opazovanje;
- vedo, da je uho čutilo za zvok;
- razvijajo vedoželjnost in samostojno mišljenje;
- izdelajo, preizkusijo preproste inštrumente;
- spoznavajo vpliv zvoka na ljudi, živali;
- spoznavajo preproste oblike terenskega dela;
- spoznajo raziskovalno delo (merjenje, zapisovanje, urejanje podatkov, analiza in sinteza ugotovitev);
- spoznajo, da je predmet spoznavanje okolja povezan tudi z drugimi predmeti.

PREDSTAVE UČENCEV

Kaj je zvok?

- Je ene vrste glasba, ko slap šumi, listi šumijo (*Janez*).
- Je pesmica (*Lonja*).
- Je glas, ki ga mi izgovarjamo (*Klemen*).
- Je zvok kakšne glasbe (*Rok K.*).
- Ko mi pojemo (*Jakob*).
- Je tudi odmev (*Eva*).
- Ko ptički čivkajo (*Jaka*).
- Ko se ti igraš in šumi (*Gašper*).
- Ko potok teče (*Goran*).
- Kar pride ven iz inštrumenta (*Maša*).
- Ko ogenj gori, iskre letijo in poka (*Timotej*).
- Ko vržeš kamen v vodo (*Rok C.*).
- Ko prerezan kostanj počí (*Eva*).
- Ko se valovi zaletijo v skalo (*Jakob*).

Kako zvok potuje?

- Iz ust (*Goran*).
- Po telefonu (*Jaka*).
- Po radiu (*Tom*).

- Ko se igramo telefon, poveš na uho (*Anja*).
- Po televiziji (*Goran*).
- Odmev v tunelu (*Rok C.*).

Kako pride zvok v uho?

Otroci so narisali pot zvoka do človeškega ušesa; označili so jo s prekinjeno črto.

Nekateri so o svojih slikah povedali:

- Eden se pogovarja z drugim in jaz slišim (*Gašper*).
- Ta poje, mu gre noter v ušeso in pri drugem ušesu ven (*Jaka*).
- Zvok mu gre v uho skozi bobenček, dve kladivci in on sliši (*Klemen*).
- Fant zažvižga, mu gre v uho in v možgane in razmišlja, kdo je (*Jakob*).
- Zvok gre do bobenčka in potem ga slišiš (*Rok K.*).

RAZISKOVANJE

Učenci so poslušali posnete zvoke, se igrali zvočno pantomimo in raziskovali zvoke zunaj šole in v njej. Ugotovili so, da so zvoki različni. Zunaj so najpogosteje slišali avtomobile, ropotanje strojev, ptičje petje, v šoli pa je bil zvok tišji, včasih se je slišal glas učiteljice.

Izdelali so plakate o zvokih in letnih časih.

Z bobni in riževim zrnem so ugotavljali, kako nastane zvok, izdelali zvočni top, ušesno trobljo, telefon, papirnato pokalico.

V glasbeni šoli so poslušali koncert in spoznali, zakaj ima klavir dolge in kratke strune. V Hiši eksperimentov so jim predstavili Zvokologijo – zvočno zgodbo. V knjižnici so pregledovali knjige, ki pripovedujejo o zvoku tako ali drugače.

Pri raziskovanju so jim pomagali tudi starši, ki so izpolnili anketo o zvoku, iz katere so izvedeli, kakšno glasbo radi poslušajo, kako glasno, kateri zvoki v službi jih motijo, kateri zvoki v naravi so zanje prijetni ali jih motijo.

ZAKLJUČEK

Projekt so zaključili s prireditvijo za starše in z razstavo izdelkov.

Otroci so v projektu izvedeli veliko novega, vseč jim je bilo, ker so sami raziskovali, odkrivali in preizkušali stvari ter sami prihajali do novih spoznanj.

Pripravila: Bernarda Pinter

Spoznajmo drevesa v šolskem parku

Miroslava Fon, OŠ Ivana Roba, Šempeter pri Gorici

Narava je za večino otrok vedno zanimiva in privlačna. Če jo aktivno vključimo v pouk, lahko otroci v njej pridobijo znanje, ki ga bodo s pridom uporabljali v življenju.

Narava je polna skrivnosti in prese- nečenj v vseh letnih časih. Seveda pa jo otroci popolnoma doživijo šele, ko se vanjo odpravijo. Včasih ni treba hoditi daleč. Obiščemo lahko šolski park, bližnji mestni park ali gozd. Otroci bodo presenečeni, ko bodo ugotovili, da lahko tudi med drevesi, ki jih vidijo vsak dan, odkrijejo veliko zanimivega.

Za delo v naravi so me navdušila pro- duktivna vprašanja (gl. Naravoslovna solnica, letnik 2, št. 1/2, 1998). To so vprašanja, pri katerih morajo otroci nekaj narediti, da dobijo odgovor. Dejanja so lahko v začetku zelo preprosta, treba je nekaj prešteti, izmeriti ..., nato pa se zahtevnost stopnjuje.

Vprašanja v prvi nalogi so namenje- na **usmerjanju pozornosti**. Otroci zbirajo kvalitativne podatke in se tako navajajo na uporabo različnih čutil in natančnost zaznavanja.

Vprašanja v drugi nalogi so zastav- ljena tako, da morajo otroci **šteti in meriti**. Zbirajo kvantitativne po- datke ter pri tem uporabljajo razli- čne merilne naprave in pripomočke (koliko korakov, dlani, stopal, dolžin palice ...).



Sledijo **primerjalna** vprašanja. Otro- ci razvrščajo in urejajo zbrane po- datke ter pri tem iščejo podobnosti in razlike.

Četrta naloga vsebuje **akcijska vpra- šanja**, katerih cilj je spodbujanje dejavnosti. Otroci izvajajo neko aktivnost, vendar ne poznajo rezultata.

Problemska vprašanja v peti nalogi so namenjena iskanju vzrokov za vnaprej opredeljene posledice. Znan je rezultat, treba pa je poiskati načine, kako priti do njega.

Zadnja so **miselna vprašanja**. Cilji teh vprašanj so sklepanje, oblikova- nje domnev, pojasnjevanje in razla- ganje (kako, zakaj).

Pri pouku spoznavanja narave in družbe smo z otroki s pomočjo pro- duktivnih vprašanj spoznavali dre- vesa v šolskem parku. Čas izvajanja nalog je bil omejen na eno šolsko uro. Otroci so delali v dvojicah, tako

da si je vsak sam poiskal par. Dobili so naslednja navodila:

- Delo poteka v dvojicah.
- Delata oba člana dvojice.
- Dobro preberi navodilo pri posa- mezni nalogi.
- Če ti kaj ni jasno, vprašaj učitelja.
- Napiši svoje mnenje.

Otroci med delom niso potrebovali dodatnih navodil. Po vrnitvi v učil- nico smo se pogovorili o vtisih. Z navdušenjem so pripovedovali o svojem delu, občutkih in težavah, ki so jih pri tem imeli. Delovne liste sem pobrala in jih do naslednje ure ocenila. Pogovorili smo se o najpogostejših napakah in tudi o najzanimivejših odgovorih.

Produktivna vprašanja so me navdu- šila in s to obliko dela nameravam nadaljevati tudi v prihodnje. Tako je pouk zanimivejši in učinkovitejši.

Literatura:

Skribe Dimec, D.: Kaj so akcijska (produk- tivna) vprašanja?, Naravoslovna solnica, letnik 2, št. 1/2, Modrijan, Ljubljana, 1998.

Spoznajmo drevesa

Ime in priimek: _____

1. Primemo se za roke in naredimo krog. Čisto tiho smo. Nekajkrat globoko vdihnemo in izdihnemo. Ali ste kaj zavohali? Ali vam je ta vonj znan?

Čisto tiho smo, zapremo oči in poslušamo. Kaj slišite?

Vsak par vzame ruto in eden v dvojici si zaveže oči. Drugi ga vodi do drevesa, ki ga prvi nekaj časa tipa. Drugi ga zopet vodi na izhodiščno mesto in prvi ugotavlja, katero drevo je tipal. Potem vlogi zamenjata.

2. Koliko dreves je v parku?

Vsaka dvojica si izbere drevo, ki se ji zdi najbolj zanimivo.
Pri nekaterih drevesih bo več otrok, ker je dreves premalo.

Izmeri debelino debla z dlanjo. Koliko si nameril?

Koliko vej je na deblu? _____

3. Poišči najvišje drevo v parku.

Poišči najnižje drevo v parku.

Kaj imata drevesi skupnega?

Ali ima lubje enako strukturo in barvo na dnu in na vrhu debla? _____

Položi papir na lubje in podrgni po njem z voščenko.

To ponovi še na drugem drevesu. Ali je odtis enak? _____

Prilepi odtisa lubja.

Uredništvo revije dovoljuje fotokopiranje.

4. Kaj se zgodi, če vržeš javorov plod visoko v zrak?



Kaj se zgodi, če v roki zmečkaš odpadli list?

5. Rastlin pod drevesno krošnjo je manj kot sredi travnika. Kaj bi moral storiti, da bi bilo tudi pod drevesno krošnjo več rastlin? Svoje zamisli ti ni treba preveriti.

6. Kaj misliš, zakaj je poleti senca listnatih dreves gostejša kot pozimi?

Kaj misliš, zakaj je pod iglastim drevesom manj rastlin kot pod listnatim?

IZDELAVA TERMОВKE ZA PLOČEVINKO

Nives Hvalica, OŠ Lucijana Bratkoviča - Bratuša, Renče

Pri urah naravoslovja in tehnike v 5. razredu devetletke obravnavamo pri vsebinskem sklopu Shranjevanje in transport tudi toploto in temperaturo. Izvedli smo kar nekaj zanimivih dejavnosti, pri katerih so učenci spoznavali, kako se uporablja termometer, kako snovi prevajajo toploto, kaj so izolacijski materiali... V prispevku pa vam bomo predstavili, kako smo izdelali termovko za pločevinko.

Najprej smo prebrali načrt (ki je zapisan v delovnem zvezku Od mravlje do Sonca 2) in skušali razložiti potek izdelave termovke. Pripravili smo si delovni prostor in izbrali potrebno orodje in gradivo.

Za ohišje termovke smo uporabili dvolitrsko plastenko, kateri smo odrezali vrat in izmerili premer.

Nato smo izmerili še premer in višino pločevinke, za katero smo izdelovali termovko. Pripravili smo šablono

za izrezovanje stiropornih kolobarjev za plastenko. Poleg kolobarjev smo izrezali še dve stiroporni ploščici, eno za dno in drugo za pokrov termovke. Pri rezanju stiropora sem učence opozorila na pravilno in varno delo z rezalnikom. Nato smo kolobarje zložili v plastenko in termovko tudi okrasili.

PREIZKUS UPORABNOSTI TERMОВKE

Potem ko smo izdelali termovko, smo preizkusili tudi njeno uporabnost. Učenci so sami izdelali načrt za raziskavo, merili temperaturo, zapisovali meritve v tabelo in zbrane podatke prikazali z grafom. O ugotovitvah so tudi poročali.

Literatura:

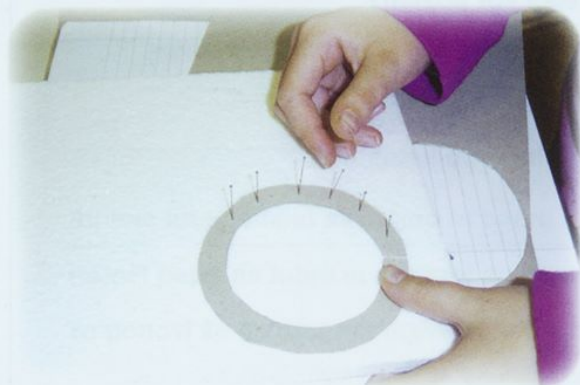
Krnel, D. idr.: Od mravlje do Sonca 2, delovni zvezek, Modrijan, Ljubljana, 2003



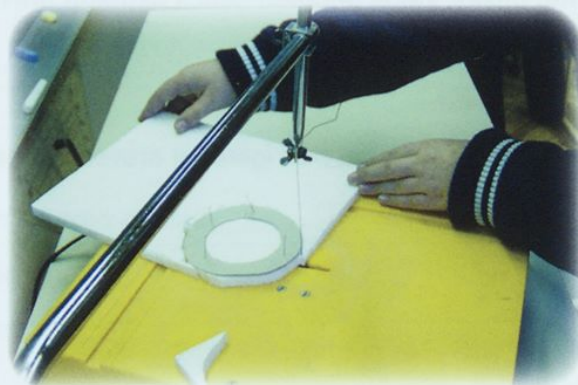
Merjenje obsega plastenke.



Zarisovanje šablone.



Priprava stiropora za rezanje ob šablono.



Rezanje stiropora.



Sestavljanje kolobarjev v odrezano plastenko.



Preverjanje, ali velikost stiropornega kolobarja ustreza premeru pločevinke.



Okraševanje termovk.



Razstava izdelkov.



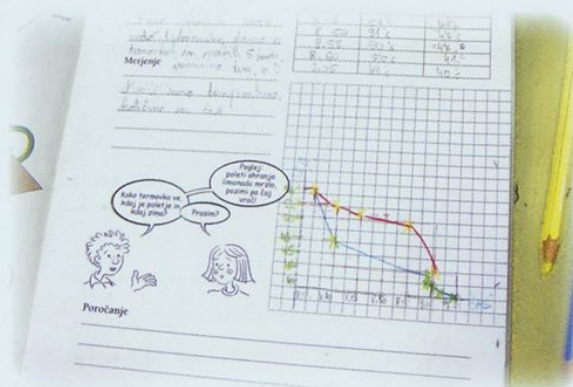
Vlivanje tople vode v pločevinke.



Preverjanje, ali je temperatura vode v obeh pločevinkah enaka.



Spremljanje ohlajanja vode v termovki in zunaj nje.



Zapisovanje podatkov v tabelo in grafični prikaz.

Pošten poskus

ali

zakaj so težave pri določanju spremenljivk in konstant

dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

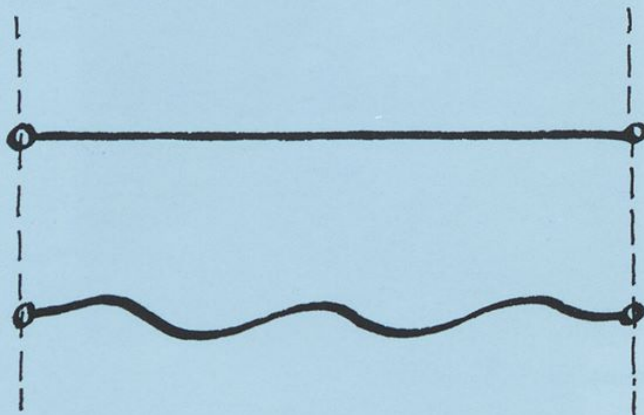
Pošten ali nepristranski poskus, v angleški literaturi imenovan »fair test«, ni tako preprost pojem za učence na razredni stopnji, kot se to pogosto zdi nam učiteljem. Njegovo razumevanje je povezano z razvojem mišljenja, ki se po Piagetu razvija postopoma. Prav zato od učenec v prvem in še tudi v drugem razredu ne moremo pričakovati »pravih« odgovorov, pa če se nam zdijo še tako preprosti in logični.

Po Piagetu je težava v določanju spremenljivk. Zaradi določene gospodarnosti v miselnih procesih, ki je najbrž posledica evolucije, skušajo otroci, pa tudi odrasli, razložiti nek pojav s čim manj spremenljivkami. To je sicer ugodno, saj le tako dovolj hitro najdemo zvezo med njimi in s tem razložimo pojav. Vprašanje pa je, ali je tako sestavljen odgovor pravilen. Z odrasčanjem in zorenjem, kar vključuje tudi miselni razvoj, smo sposobni hkrati ravnati z več spremenljivkami in reševati tudi bolj kompleksne probleme.

Za nižjo raven razmišljanja je na primer značilno neohranjanje prostornine tekočine pri prelivanju. Po razlagah Piageta otroci izberejo kot spremenljivko le višino gladine, vse drugo pa naj bi bilo konstantno. Ta izbira je rezultat prevladujoče izkušnje. Pri pitju iz kozarca ali skodelice ter pri zajemanju juhe iz krožnika se gladina tekočine niža in niža, dokler je v posodi ne zmanjka. Zato zveza: nižja gladina, manj tekočine. Za ohranjanje prostornine tekočine pri prelivanju pa morajo otroci uporabiti naprednejše miselne operacije.

Na voljo imajo tri operacije, vsaj tako razmišljamo odrasli teoretiki: operacijo reverzibilnosti, konstantnosti in kompenzacije. Reverzibilnost pomeni, da tekočino v mislih prelijemo nazaj v prvo posodo, kjer bi bila gladina enako visoko kot pred prelivanjem, torej je tekočine enako. Konstantnost pomeni: ker nismo nič tekočine dodali ali odvzeli, mora biti tekočine v obeh posodah

enako. Kompenzacija pa vključuje poleg višine gladine še drugo spremenljivko, širino posode. Višina se je znižala, ampak širina se je povečala, torej je prostornina tekočine enaka. Pri tej presoji najbrž uporabljamo več operacij hkrati, ne da bi z njimi zavestno ravnali. Podobni primer kot s prostornino tekočine je z dolžino črt. Če imata ravna in ukrivljena črta krajišči na vzporednih točkah, kar 80 % otrok v starosti med četrtem in petim letom meni, da sta črti enako dolgi.



Novejše raziskave so še globlje posegle v načine razmišljanja, ki pogosto vodijo do napačnih odgovorov. Nastala je teorija o mini teorijah, ki jo je v uspešnici z naslovom »Onstran modularnosti« predstavila angleška psihologinja Karmiloff Smith. Že majhni otroci naj bi bili nekakšni teoretiki, ki posamezne izkušnje posplošijo v teorijo, ki jo nato uporabljajo na drugih primerih. Za zgornji primer naj bi bila dolžina črt odvisna le od razdalje med krajišči, ne pa tudi od ukrivljenosti črt. Ruth Stavy je to mini teorijo imenovala »enak A – enak B«. Ker je razdalja med krajiščema (spremenljivka A) enaka, je tudi dolžina črt (spremenljivka B) enaka. Velja pa tudi nasprotno pravilo, če A ni enak, tudi B

ni enak, to pa je uporabno pri prelivanju tekočin.

Ker se spremeni posoda (spremenljivka A), se spremeni tudi prostornina tekočine (spremenljivka B). Vendar prevladuje pravilo enak A – enak B.

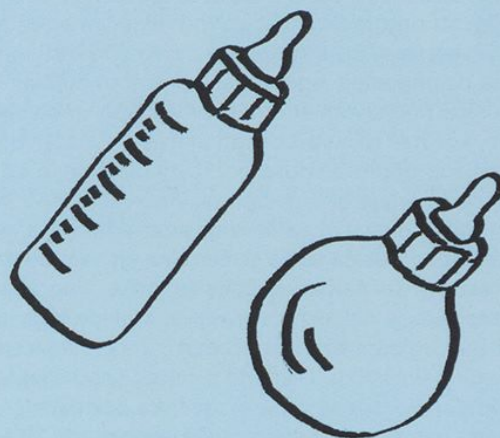
Še korak bliže k problemu poštenega poskusa in k določanju spremenljivk so pojavi, ki jih obravnavamo tudi pri pouku v slovenskih šolah. Eden od njih je koncentracija raztopin. Otroke od četrtega do osmega leta starosti so spraševali o koncentraciji – sladkosti dveh raztopin v skodelicah. Prva skodelica je bila polna, v drugi pa je bilo vode le do polovice. V obe so stresli eno žličko sladkorja in vprašali otroke, ali sta raztopini enako sladki ali nista, in če nista, zakaj ne. Večina vprašanih otrok je odgovorila, da sta raztopini enako sladki, saj je v obeh ena žlica sladkorja. Uporabili so pravilo enak A – enak B. Po Piagetu pa niso bili sposobni določiti vseh spremenljivk.

Naslednji primer je s področja segrevanja oziroma ohlajanja. Različne količine vode so na enak način segrevali v istem času. Zopet je večina otrok odgovorila, da se je voda segrela do iste temperature. Šele otroci, starejši od 9 let, so pravilno odgovorili, da je temperatura odvisna tudi od količine vode.

Pri nekoliko zahtevnejših zvezah med spremenljivkami pa se tudi starejši pogosto zatečemo k uporabnemu pravilu »enak A – enak B«. Tako je skoraj polovica srednješolcev uporabila to pravilo pri problemu hlajenja mleka v dveh otroških stekleničkah. Prva je bila valjaste oblike, druga pa okrogle. V obeh je bila enaka količina mleka. Vprašanje, ki so ga postavili dijakom, je bilo, v kateri steklenički se bo mleko hitreje ohladilo. Skoraj polovica dijakov je odgovorila po pravilu enako mleka (spremenljivka A) enak čas hlajenja (spremenljivka B). Vsi ti so spregledali spremenljivko oblika steklenice, ali pa se jim ni zdel pomembna, ker niso poznali odnosa med prostornino in površino. Navajanje na pošten

poskus, ki vključuje določanje spremenljivk in konstant, bi tudi v tem primeru prineslo pravilnejše odgovore.

Ker spreminjamo obliko steklenice, vse drugo pa je konstantno, se bo razlika v času ohlajanja pojavila zaradi spremenjene oblike. Ali pa upoštevati pravilo: drugačen A (oblika steklenice) drugačen B (čas ohlajanja).



Razumevanje pojma pošten poskus, ki vključuje določanje spremenljivk in konstant, tako ni pomembno le v ozkem naravoslovnem področju, v iskanju objektivnih rezultatov izvedenih poskusov, ampak mnogo širše. Osvobaja nas utečenih pravil, ki sestavljajo mišljenje po zdravi pameti, in vodi do drugačnih, pravilnejših zaključkov.

Literatura:

- Karmiloff Smith, A.: *Beyond modularity*, Routledge, London, Velika Britanija, 1998
 Stavy, R., Tirosh, D.: *How students (Mis-) Understand Science and Mathematics*, Teachers's College Press, Columbia University, ZDA, 2000



ZBIRKA
ZELENA KNJIŽNICA
**ENERGIJA
ZA PRIHODNOST**

- Avtor: Steve Parker
- Prevod: Urška Kušar
- Pomurska založba
- Murska Sobota, 2005
- 32 strani

Kratka in z ilustracijami bogato opremljena knjižica prinaša pregled virov energije – tako imenovanih alternativnih skupaj s klasičnimi. Pri vsakem izvemo osnove postopka, s katerim iz »goriva« pridobivamo uporabne oblike energije, shematsko je razložen bistveni del proizvodne naprave, fotografije prikazujejo primere uporabe po vsem svetu, dodani so tudi zanimivi tehnični podatki, ki so sicer težje dostopni. Besedilo smiselno dopolnjuje slikovno gradivo, podan je tudi pregled strukture svetovne porabe energije po posameznih, najpogostejše uporabljenih virih energije. Zaupanje v vsebino knjige vzbuja tudi dejstvo, da pošteno našteva prednosti in slabosti vsakega vira. Tako bralec lažje uvidi težo problema, pred katerim se je znašel svet: zadostiti ogromnim, a še vedno rastočim apetitom po energiji ob dejstvu, da je okolje že skrajno obremenjeno, da najpogostejše uporabljenih virov zmanjkuje in da so tako imenovani alternativni viri šibki in ne vedno tako čisti, kot nas želijo prepričati aktivisti. Človeštvo pa se ni pripravljeno odreči že doseženi ravni blaginje in udobja, ki jo izobilje energije omogoča (vsaj v razvitem delu sveta). Na platnicah je možnost varčevanja sicer omenjena, a v notranjosti je ta boleča tema skrčena na en sam odstavek. Jezik je tekoč in strokoven, napake so redke. Uporaba izraza »toplota« je nekajkrat vprašljiva, a glede tega so si navzkriž tudi ugledni fizikalni učbeniki. Zares napačen pa je »wat« v slovarčku. Gledano v celoti, spodrseljavev je pohvalno malo. Glede na velikost tiska ocenjujem, da je knjiga namenjena osnovnošolski populaciji. Za te bralce so nekateri izrazi prezahtevni, a je jezik vsaj korekten. Slovarček ob koncu knjige bi lahko bil nekoliko obsežnejši in bi to pomanjkljivost odpravil.

Knjiga je zanimiva in poučna. Na enem mestu so zbrani podatki o pridobivanju energije iz obnovljivih in neobnovljivih virov ter prednosti in slabosti obojih. Podatki in razlage v knjigi bodo prišli prav osnovno- in srednješolcem, pa tudi starejšim, lahko tudi odraslim bralcem.

Priporočam!

Ana Gostinčar Blagotinšek

Knjigi iz zbirke Teleskop sta delo iste avtorice, izšli sta približno v istem času pri isti založbi, celo njun obseg je enak. Zato ne preseneča, da sta njun pristop in kvaliteta tako podobna, da je mnenje o obeh enako.

Bralcu posredujeta celovito in zaokroženo informacijo, prva o kosteh, sklepih, mišicah in kitah človeških gibal, druga o človekovem rojstvu, rasti in razvoju. Njuno odlično ilustrativno gradivo in lahkotno, a ne ceneno besedilo sta skoraj enakovredni sporočili. Zato ju je težko opredeliti:

ZBIRKA
TELESKOP
**GIBALA /
ZGODBA ŽIVLJENJA**

- Avtorica: Patricia Macnair
- Prevod: Maja Kraigher
- Pomurska založba
- Murska Sobota, 2005
- 40 strani



sta to z besedilom dobro opremljeni slikanici ali s slikami dobro opremljena priročnika? Kljub temu lahko težo sporočilnosti prevesimo na skrbno izbrane kvalitetne fotografije in slike. Te namreč svojo vsebino sporočajo bolj univerzalno kot besedilo in prav zaradi njih knjigi nista zanimivi le za osnovnošolce, katerim sta v prvi vrsti namenjeni, ampak tudi za starejše, tudi odrasle laične in nekoliko manj zahtevne iskalce tovrstnih informacij.

Vsako od petnajstih poglavij vsake knjige sega čez dve strani. Bralčevo oko najprej pritegnejo barvite, razgibane in domiselne slike, ki jih odlikuje tako tehnična dovršenost in dobro premišljeno sporočilo kot tudi to, da povedo dovolj za pritegnitev pozornosti, a premalo za potešitev radovednosti. Zato kar kličejo k branju – najprej običajno obsežnejšega komentarja k slikam, ki sproži potrebo še po branju preostalega besedila. Čeprav je besedilo razdrobljeno in slike številne, strani niso natrpne, ampak s svojo urejenostjo delujejo zračno in bralcu omogočajo sistematično usvajanje novih spoznanj.

Avtorica se je potrudila, da knjigi ne obsegata le ustaljenih znanj o obeh tematikah, ampak je naredila res sodobni knjigi. Teorijo je povezala z vsakdanjimi pa tudi manj znanimi življenjskimi okoliščinami: pritiskanjem nosa na šipo, rekonstrukcijo obraza najdene lobanje, prvim britjem najstnika, ultrazvočno preiskavo še nerojenega otroka... Bralca vodi od vsem znanih do presenetljivih znanstvenih dognanj, kot so izsledki proučevanj najdenih lobanj iz prejšnjih obdobij, ugotovitve, da je polovica človeških genov enaka genomu banane... Spretno vpleta tudi svet drugačnih: razširjenost znakovnega jezika gluhih, dosežke športnikov invalidov...

Besedilo je tehtno, ne preveč in ne premalo zahtevno, razumljivo, zanimivo, količinsko ravno prav odmerjeno. Je pa zlasti v knjigi Gibala prevod ponekod preveč zvest originalu in zato v slovenščini neroden. Tako je hrbtnica oblikovana v krivine in ni sestavljena iz krivin, mišice ne nastopajo, ampak delujejo v parih, kosti v rokah in nogah niso vse tanke... V knjigi Zgodba življenja pa nekoliko motijo nekatere nedoslednosti. Na začetku avtorica neposredno nagovarja bralca, a po dveh poskusih to opusti; sprva trdi, da se vsak človek razvije iz jajčeca, čeprav pozneje lepo razloži, da se razvije iz dveh spolnih celic in ne iz ene same...

Na koncu knjige so dodani slovarček manj znanih izrazov, stvarno kazalo in seznam spletnih strani. Za slovenske bralce je seveda škoda, da so spletne strani samo v tujih jezikih.

Tatjana Kordiš

Vso ponudbo knjig, ki so izšle pri založbi Zavoda RS za šolstvo, si lahko ogledate na spletni strani <http://www.zrss.si>, kjer predstavljamo priročnike za učitelje po posameznih zbirkah (Modeli poučevanja in učenja, Modeli delovanja, K novi kulturi pouka), strokovne revije, zbornike, učne načrte za devetletno osnovno šolo, učna gradiva za učence idr. Vabljeni k ogledu.



Knjige lahko naročite

po pošti: Zavod RS za šolstvo, Poljanska 28, 1000 Ljubljana

po faksu: 01 / 3005 199

po elektronski pošti: zalozba@zrss.si

na spletni strani: www.zrss.si

Sonja Zajc

Tehniški dnevi od 1. do 5. razreda osnovne šole

Zbirka Modeli poučevanja in učenja

ISBN 961-234-550-3 • 102 strani • 3800 SIT

Tehniški dnevi so v devetletni osnovni šoli novost, zato avtorica v vodniku prikazuje pomen dnevnih dejavnosti za učenčev vsestranski razvoj. Gradivo je nastajalo v sodelovanju z učitelji, ki so nove zamisli preizkušali in evalvirali. V vodniku so predstavljena teoretična izhodišča za načrtovanje in izvajanje tehniških dni in primeri iz prakse, ki prikazujejo izvirnost in inovativnost učiteljev na tem področju. Učitelji naj upoštevajo temeljne cilje in načela kurikularne prenove in ostanejo izvirni, inovativni, drugačni, aktualni, učenci pa navdušeni, aktivni, sproščeni, uspešni, zadovoljni in ustvarjalni v okolju, v katerem se učijo in bivajo.

Franko Florjančič, Metka Bizjak, Vida Brežnik, Ernest Knez, Majda Kovačec, Karmen Kragelj, Marja Poteko, Andreja Špajzer **Tehniški dnevi od 6. do 9. razreda osnovne šole**

Zbirka Modeli poučevanja in učenja

ISBN 961-234-542-2 • 136 strani • 4850 SIT

Tehniški dnevi skupaj z drugimi dnevi dejavnosti predstavljajo vez med predmeti, predmetnimi področji in življenjsko prakso, omogočajo potrjevanje teoretičnega znanja v praktični uporabi in zbiranje novih zamisli za razumevanje vsebin posameznega predmetnega področja. Namen vodnika je prikazati dneve dejavnosti in tehniške dneve ter možnosti priprave in organizacije tehniških dni v luči prenove osnovne šole. Splošnemu delu, v katerem so po dokumentih Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje povzeti opredelitve in cilji tehniških dni, sta dodana dva modela organizacije tehniškega dneva, ki sta nastala v praksi. Prvega so razvili na seminarjih z učitelji in je zasnovan tako, da so vključeni vsi štirje razredi (6., 7., 8. in 9.), pri drugem modelu pa je za vsak razred izbrana drugačna vsebina. Predstavljene primere so pripravili in preskusili učitelji v praksi. Ob dosedanjih izpeljavah so se oblikovale še številne druge organizacijske različice, ki so v vodniku samo našteje.

Mira Turk Škraba

NARAVOSLOVJE V TEORIJ IN ŠOLSKI PRAKSI

Pogledi in izkušnje

ISBN 961-234-566-X • 210 strani • 8300 SIT

Zavod RS za šolstvo je v kontekstu vseživljenjskega učenja in v okviru Evropskih socialnih skladov začel projekt Izobraževanje izobraževalcev. Cilj projekta je priprava novih programov, ki jih izvajajo učitelji multiplikatorji v okviru sistema stalnega strokovnega izpopolnjevanja. Predmetna skupina za naravoslovje je v okviru projekta razpisala tri teme:

- **Praktično delo pri pouku naravoslovja**
- **Alternativne in avtentične oblike preverjanja znanja v naravoslovju**
- **Sodobne metode učenja in poučevanja naravoslovja**

V monografiji so zbrani prispevki članov ekspertnih skupin (dr. Saša Glažar, dr. Mojca Čepič, dr. Vlatko Previšić, dr. Nejc Jogan, dr. Iztok Devetak, dr. Jelka Strgar, dr. Marko Marhl, mag. Bojana Potisk) in učiteljev multiplikatorjev z vseh navedenih tematskih področij.

Publikacijo so uredili dr. Iztok Devetak s Pedagoške fakultete v Ljubljani, dr. Jelka Strgar z Biotehniške fakultete v Ljubljani in Majda Naji, vodja predmetne skupine za naravoslovje z Zavoda RS za šolstvo in nosilka vseh razpisanih tem.

Monografija uvaja slovenske učitelje naravoslovja v sodobne metode poučevanja naravoslovja, ki so problemsko in življenjsko zasnovane, spodbujajo kritično razmišljanje in razvijajo uporabo informacijske tehnologije.

Monografija je razdeljena na dva dela. V prvem so prispevki ekspertov, ki so problematiko obdelali vsak s svojega znanstveno-raziskovalnega ali strokovnega vidika. V drugem delu pa so zbrani prispevki učiteljev praktikov, ki so problematiko obdelali s svojega stališča, prispevali uporabne nasvete, izvirne zamisli in rešitve glede vsebine in izvedbe.

Zvonka Labernik



SUE COWLEY

KAKO KROTITI MULARIJO

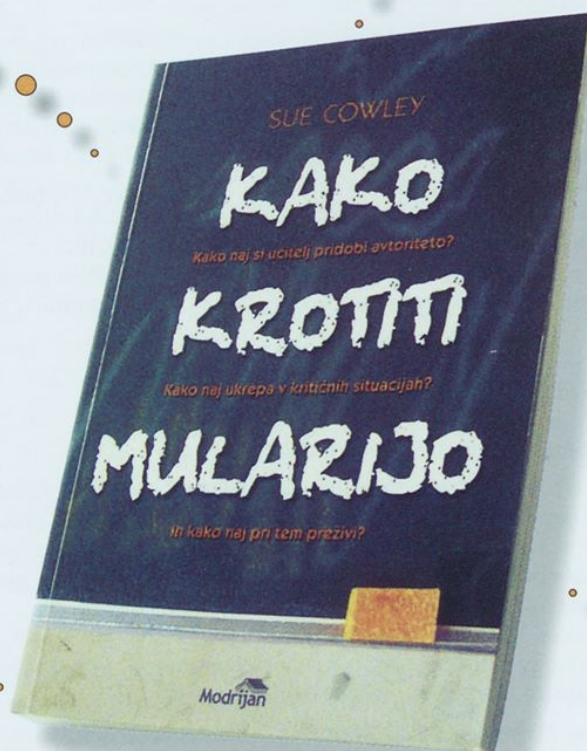
Priročnik, ki na preprost in zabaven način ponuja praktične nasvete ter primere, ideje in taktike, boste prebrali na dušek in se potem po potrebi »vračali na posvet« s posameznimi poglavji.

V njem boste našli dragocene napotke ne le učitelji začetniki, temveč tudi učiteljski veterani, ki niste zarjaveli v učiteljski rutini.

Kdaj popuščati?

- Nasveti
- Ideje
- Drobne zvižgače
- Konkretni primeri
- Koristne zamisli

Kako preživeti?



4900 SIT

Kako pridobiti avtoriteto?

Kje postaviti meje?

Kako ukrepati?

Sue Cowley

je osnovnošolska učiteljica, avtorica knjižnih uspešnic s področja šolske vzgoje, publicistka in predavateljica. Priročnik za učitelje *Kako krotiti mularijo* je njeno vodilno delo; v tujini je požel navdušenje med učitelji in doživel več ponatisov.

Knjigo lahko naročite:

- po telefonu: (01) 236 46 00
- po faksu: (01) 236 46 01
- po spletu: www.modrijan.si

Sončna energija

www.solarenergy.org/resources/kids.html

V splet, to neizmerno zakladnico znanja, smo se tokrat napotili po podatke o sončni energiji in najprej naleteli na spletno stran, ki bi, vsaj po imenu in naslovu sodeč, ne mogla biti bolj povezana s sončno energijo. Na spletišču organizacije Solar Energy International se ukvarjajo z različnimi vidiki sončne energije, tu pa jo omenjamo zato, ker ima tudi imeniten kotiček, namenjen otrokom. Pravzaprav celo dva, enega za mlajše in drugega za starejše otroke.

Tu boste torej našli na enostaven in razumljiv način razloženo tako rekoč vse, kar bi vas utegnili zanimati o sončni energiji, a ker je več praviloma boljše, smo iskali naprej in izbrskali še nekaj drugih obiska vrednih spletnih strani.

Energy Quest

www.energyquest.ca.gov

Zelo zanimivo, mlajšim uporabnikom namenjeno spletno stran o energiji ima kalifornijska državna komisija za energijo. Posvečena je sicer vsem vrstam energije, precejšnja pozornost pa je namenjena prav sončni in drugim obnovljivim oblikam energije. Posebno poglavje je namenjeno najmlajšim z energetsko obarvanimi poboravkami in nekaterimi drugimi enostavnimi igrkami ter učiteljem z navodili za izvedbo učnih ur in bogato zbirko spletnih povezav.

Poleg najrazličnejših podatkov boste na spletni strani Energy Quest našli tudi opise zelo zanimivih poskusov, ki jih lahko brez težav naredite pri pouku – čeprav bodo nekateri v naših krajih verjetno delovali le v mesecih, ko sonce močnejše sije. Izvedeli boste na primer, kako lahko naredite sončni kuhalnik za hrenovke ali kako na soncu spečete jajce.

Podobno spletno stran, **Energy Kid's Page** (www.eia.doe.gov/kids/), je pripravila tudi ameriška državna uprava, na njej pa prav tako izvedemo marsikaj zanimivega o vseh vrstah energije, najdemo zanimive igrice, opise nekaterih poskusov, navodila za učitelje in številne povezave do drugih uporabnih spletišč.

Sončna kuhinja

www.solarcooking.org

Kuhanju s pomočjo sonca je namenjena tudi posebna spletna stran, na kateri si lahko ogledate celo vrsto načrtov za najrazličnejše sončne peči in kuhalnike, od najbolj enostavnih, ki jih lahko naredijo otroci sami, do nekoliko bolj zapletenih. Za zelo enostaven kuhalnik na primer potrebujete samo avtomobilsko zračnico, črno pobarvano aluminijasto posodo in primerno velik kos stekla, s katerim boste sončni kuhalnik pokrili. Ali v njem res lahko skuhate riž ali recimo polento, pa preizkusite kar sami. Dovolj enostavna je tudi »naprava« za sončno pasterizacijo mleka, z nekaj več truda pa lahko naredite tudi različne druge vrste sončnih pečic in kuhalnikov. Navodil za izdelavo različnih sončnih kuhalnikov je v spletu še veliko. Na naslovu www.solarnow.org/pizzabx.htm recimo izveste, kako lahko pri tem uporabite škatlo, v kakršni vam na dom prinesejo pizzo.

Obnovljiva energija

www.re-energy.ca

Poučno spletno stran so naredili tudi v kanadskem okoljevarstvenem inštitutu Pembina. Na njej najdemo poleg sončne energije v ožjem pomenu besede tudi vse druge vrste obnovljivih virov energije, od vetra in vode do biomase, ki so seveda vsi samo drugačne oblike sončne energije. Tu recimo izvedemo, kako delujejo sončne celice in vetrne elektrarne, kako s sončno energijo ogrevamo vodo in kako v energijo spreminjamo odpadke. Za vsako vrsto obnovljivega vira energije so opisani tudi zanimivi poskusi, ki sicer zahtevajo nekaj več priprav, nekaterih med njimi pa se kljub temu lahko lotimo tudi v nižjih razredih osnovne šole. Naredimo lahko na primer enostaven avtomobilski modelček, ki ga poganja »sončna« elektrika, ali pa miniaturni generator bioplina in vetrno turbino. Na voljo so tudi podrobna navodila za izdelavo še enega sončnega kuhalnika. Pozabili niso niti na bogato zbirko povezav do drugih spletnih strani, posvečenih obnovljivim vrstam energije.

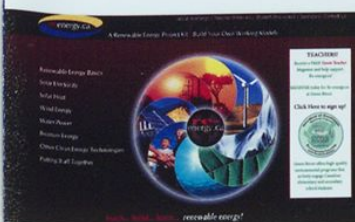
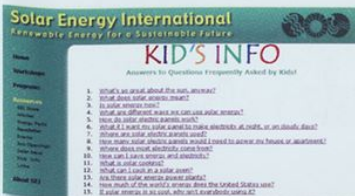
Wikipedia – o sončni energiji

www.en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy

Za konec omenimo še največjo spletno enciklopedijo, Wikipedijo, ki jo sestavljajo prostovoljci z vsega sveta in je po obsegu že prehitela sicer najuglednejšo enciklopedijo, Britannico, tako rekoč dosegla pa jo je že tudi po kakovosti. Pred nekaj meseci so v vrhunski znanstveni reviji Nature z natančno analizo izbranih gesel primerjali kakovost obeh enciklopedij in ugotovili, da je Britannica v povprečju sicer še vedno nekoliko kakovostnejša, a Wikipedija v resnici le malenkost zaostaja. Če upoštevamo, da je Britannica drag tržni izdelek, Wikipedija pa je brezplačna, je jasno, da vam jo lahko samo priporočamo.

Skladno z naglo rastočim ugledom Wikipedije je tudi obsežno geslo o sončni energiji, v katerem boste na enem mestu našli odgovore na večino vprašanj, ki se vam o sončni energiji utegnejo poroditi. Na koncu boste našli tudi veliko povezav na druga zanimiva spletišča, tako ali drugače povezana s sončno energijo.

Omenimo še, da Wikipedija obstaja tudi v slovenščini (najdete jo na naslovu www.sl.wikipedia.org), vendar je geslo o sončni energiji v njej le kratko in še čaka, da ga bodo prostovoljci, ki jo sestavljajo, razširili. Lahko pa jim pri tem pomagata tudi vi, saj lahko gesla v Wikipediji prispeva vsak.



NAJ BO HRANA VAŠE ZDRAVJE!

Ivan Lesinger

Zdravilnost zelenjave, sadja in začimb

Knjiga združuje spoznanja o zdravih rastlinah in zdravi prehrani. Z risbo in besedo izčrpno predstavlja **nad 100 rastlinskih živil**. Večino od njih imate v domači shrambi že sedaj ali pa jih najdete na tržnici ali v lokalni trgovini.

Priročnik nas uči, kako v našo prehrano vključevati živila z zdravilnimi ali varovalnimi učinki in tako poskrbeti za preventivo ali za zdravljenje.



NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJILJENICA

II 470 358 2005/2006



920054322,2

COBISS

Opisi živil vključujejo:

- slovensko in latinsko ime
- morebitna druga imena
- botanični opis
- zdravilne dele in čas nabiranja
- zdravilno sestavo
- zdravilne, varovalne in dietične lastnosti
- uporabo v kuhinjski in kozmetiki
- recepte

Modrijan

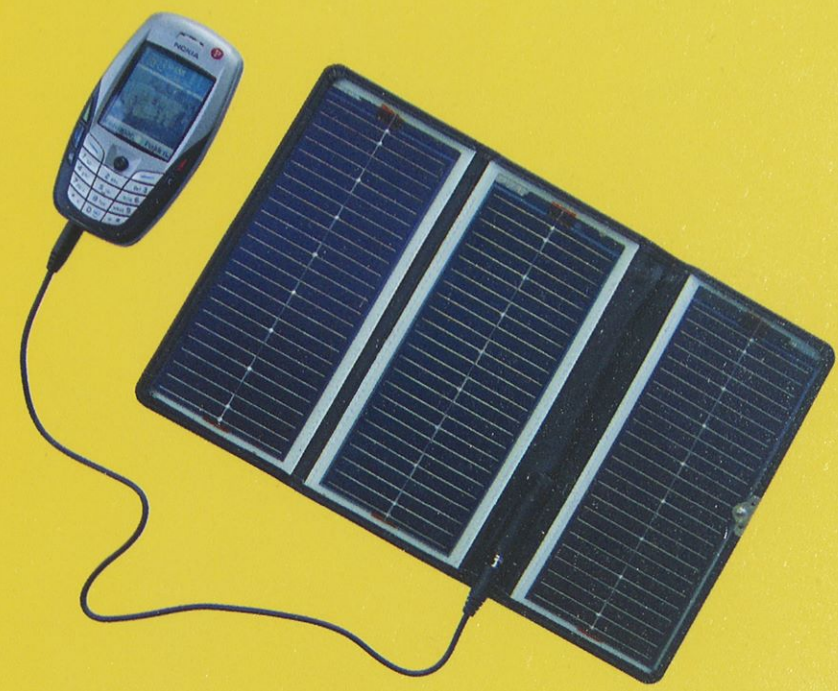
272 strani,
poltrda vezava,
15 x 21 cm

7.490 SIT

Ivan Lesinger je leta 1988 končal študij o zdravih rastlinah na naravoslovni fakulteti v Zagrebu, leta 2002 pa študij na londonskem kolidžu za klasično homeopatijo London International College of Homeopathy.

Kot vodja zeliščarske sekcije društva Zdravo življenje aktivno sodeluje pri ozaveščanju in izobraževanju mladine in ljubiteljev narave o zdravih rastlinah in varstvu okolja.

S soncem do elektrike



Polnilec za prenosni telefon na sončno svetlobo je precej velik, vendar deluje povsod, če je le dovolj svetlobe.



Mnoge planinske koče in počitniške hiše so opremljene s sončnimi celicami, ki polnijo baterije. Te oskrbujejo z elektriko vso razsvetljavo in manjše naprave, na primer radijske oddajnike in sprejemnike za zvezo z reševalci.



Plošče s sončnimi celicami, s katerimi je opremljena vesoljska postaja, spreminjajo sončno svetlobo v električno energijo, ki poganja vse naprave na postaji.



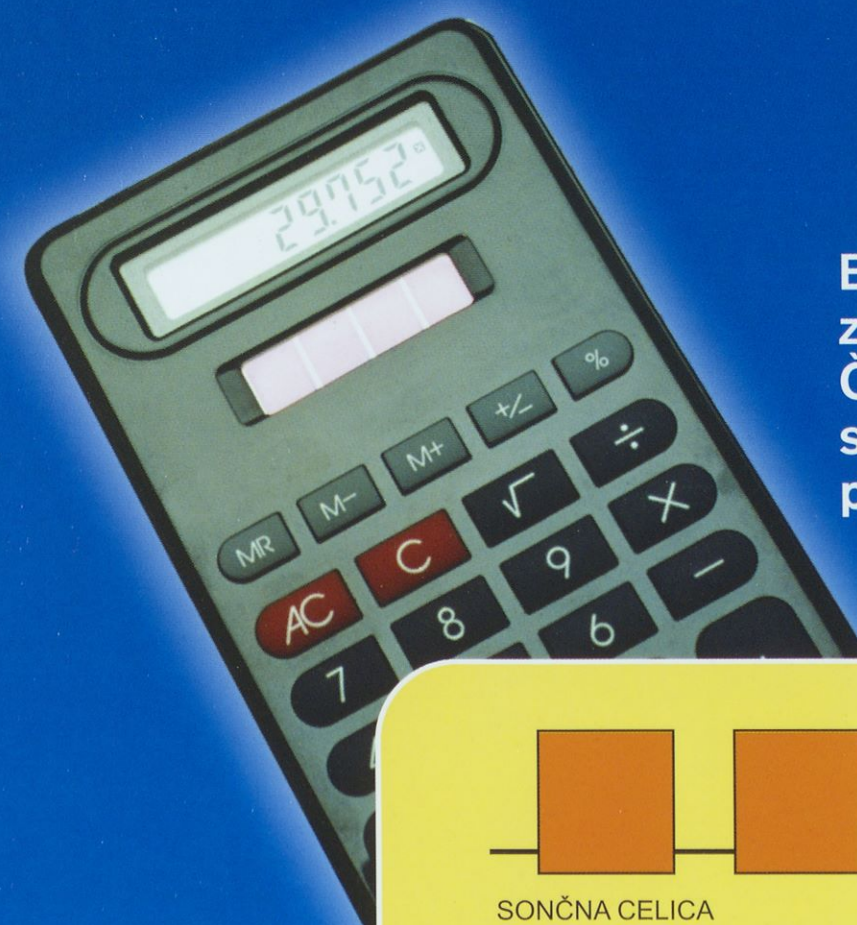
Del plošč s sončnimi celicami na strehi se obrača za soncem tako kot sončnice. Tako plošče vpijejo več svetlobe, kar pomeni tudi več električne energije.



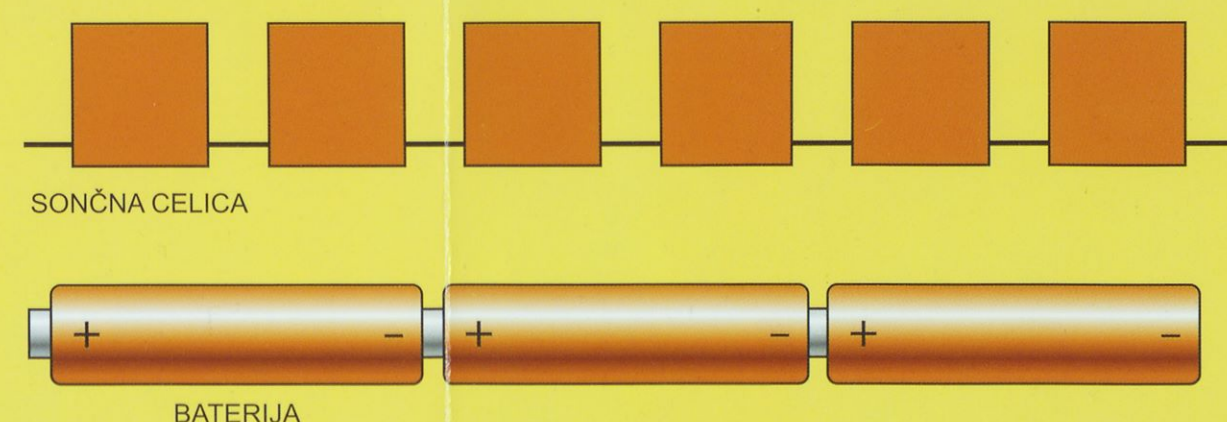
Za oskrbo manjšega naselja z elektriko potrebujemo zelo velike površine, ki jih prekrijemo s sončnimi celicami. To je poleg visoke cene sončnih celic šibka stran uporabe sončne energije.



Na plovilih nam električno energijo za delovanje radia, hladilnika in drugih naprav zagotavlja delujoči ladijski motor. S sončnimi celicami opremljeno plovilo pa ima na voljo dovolj elektrike tudi takrat, ko motor miruje.



Ena sama sončna celica vpije malo svetlobe, zato oddaja malo električne energije. Če potrebujemo več energije, povežemo sončne celice med seboj, podobno kot so povezane baterije v drugih napravah.



Merilnik hitrosti deluje na sončno svetlobo, zato ga lahko namestimo tudi tam, kjer ni električnega omrežja.

Modrijan

Naravoslovna solnica, letnik X, št. 2
Zamisel: Dušan Krnel, Ana Gostičar Blagotinšek, Aleš Lazar
Fotografije: Aleš Lazar, arhiv založbe Modrijan, NASA
Ilustracije in oblikovanje: Davor Grgičević