

NARAVOSLOVNA

SOLNICA

revija za učitelje, vzgojitelje in starše

POMLAD 2008: letnik XII, št. 3
5/12 C za naročnike, 5,80 € (vprosti prodaji)

**Medpredmetno
povezovanje
v 1. razredu**

**Svetlobno
onesnaženje**

**Lunine mene
stenska slika**

**prispevki učiteljev
kako raziskujemo
kviz
zavodova založba**

ISSN 1318-9670



9 771318 967002


Modrijan

**e-gradivo
za 3. razred
osnovne
šole**

Modrijan

OKOLJE IN JAZ 3



Interaktivne prosojnice

Dušan Krnel, Mojca Pečar, Barbara Bajd

Na morsk obali
Gozd v letnih časih
Po opravih — na pošti
Koliko stane
Tovarna igrač
Z očesom vidim
Z ušesom slišim
Pazi, da se ne nalezesh
Luža se je posušila
Sladkor se je raztopil



Okrog sveta
Slovenija v Evropi
Na gradu
Kaj se je zgodilo z Bobijem
Lučka dobi bratca
Mlinček se vrti hitreje
Od tabele do grafa
Vzhod in zahod, sever in jug
S prstom po zemljevidu
Luna je mesec

Imate v učilnici računalnik in projektor, morda celo aktivno tablo, pa ugotavljate, da morate veliko vsebin pripravljati kar sami, saj je težko najti kaj primerne za 3. razred?

Radi uvajate nove pristope v poučevanje?

Na spletni strani založbe Modrijan boste na šolskem portalu (<http://www.modrijan.si/solski>) lahko preizkusili Interaktivne prosojnice – e-gradivo, namenjeno učiteljem pri predmetu spoznavanje okolja.

Skoraj dve tretjini celoletne snovi pri predmetu Spoznavanje okolja je obdelane v 20 tematskih sklopih.



V posameznem sklopu učitelj izbira med različnimi interaktivnimi vsebinami, s katerimi si po svoje oblikuje učno enoto.

Vsebine znotraj posameznega sklopa so razporejene v pet področij: podatki, ponazoritve, poskusi, zanimivosti in naloge. Učitelj jih lahko poljubno vključuje v pouk – pri uvajanju ter ponazarjanju nove snovi, motivaciji, izvajanju poskusov, utrjevanju, preverjanju znanja ...



Podatki

Ponazoritve

Poskusi

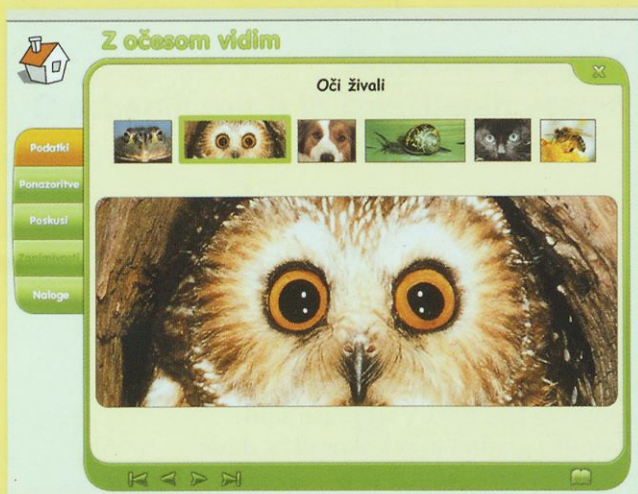
Zanimivosti

Naloge



E-gradivo nastaja v okviru razpisa Ministrstva za šolstvo in šport. Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.

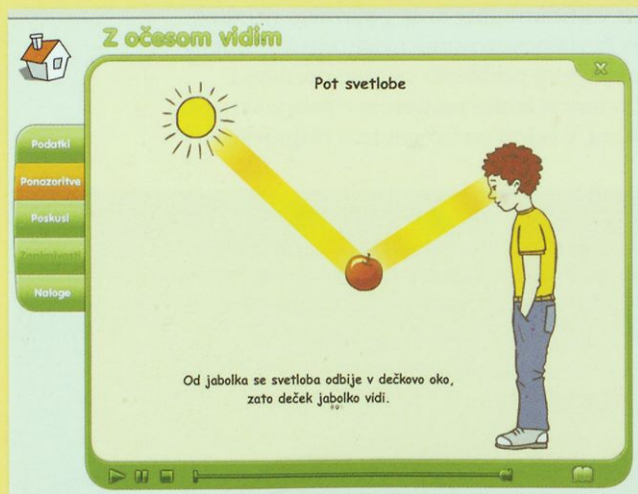
V juniju bomo organizirali seminarje za uporabo e-gradiva.
Vabljeni.



Serijska fotografij ponazarja različne oči živali.



Skozi očala z različno obarvanimi stekli vidimo predmete različno obarvane.



Animacija ponazarja pot svetlobe.



S klikanjem na zemljevid odkrivamo imena celin in morij.



PRISPEVKI UČITELJEV

19 Predstavitev prebavil z modelom

dr. Barbara Bajd

22 Padala – raziskovalna škatla

Klara Simčič

26 Ocenjevanje znanja – naravoslovje in tehnika 4. razred

Mateja Miklavčič

30 Raketa in helikopter

Irena Snodic, OŠ Križe, Tržič

32 Gozd – moj kotiček

Mojca Kogoj

MISLIL SEM, DA JE ZEMLJA PLOŠČATA

36 Luna sije ponoči

dr. Dušan Krnel

37 Kviz

38 Kako raziskujemo

39 Zavodova založba

Novo na Modrijanu

Jeseni se bo devetletka naselila še v šestih razredih ter tako zaključila prenavljanje osnovne šole, ki se je začelo že leta 1999. V tem času smo na Modrijanu skrbno pripravljali učbeniška gradiva in pričakovali bi, da se bo ta drnec novih učbenikov za nekaj časa umiril. Ampak idej nam ne zmanjka in tokratna revija vam predstavlja dve novosti, ki se bosta pojavili jeseni.

Prva, na katero bi vas rada opozorila, je večpredmetni delovni učbenik za prvi razred. Gre za povezavo treh predmetnih področij: slovenščine, matematike in spoznavanja okolja, ki ga pripravlja skupina priznanih didaktikov. Zamisel, s katero je dr. Dušan Krnel pritegnil še soavtorice, je bila povezati vse tri predmete z enotno obravnavo ciljev v kurikulumu, ki se pojavljajo pri vseh treh predmetih. Bistveno pri tem pa je, da povezovanje ne siromaši pomena posameznega predmeta. S takim pristopom pridobijo vsi trije predmeti, predvsem pa učenci in učitelji. Več o tem si lahko preberete v prispevku, prvi del gradiva bo natisnjen že sredi jeseni, v celoti pa bo gradivo pripravljeno do šolskega leta 2009/10.

Druugo novost pa pripravljamo v okviru razpisa za e-gradiva Ministrstva za šolstvo in šport. Učbeniški komplet za spoznavanje okolja v 3. razredu nameravamo dopolniti z interaktivnimi prosojnicami, namenjenimi učitelju. Z njimi boste vsebine iz učbenika in delovnega zvezka nadgradili in naredili zanimivejše, nazornejše, zabavnejše ... Pokukajte na našo spletno stran <http://www.modrijan.si/solski>, kjer se že nahaja delovna verzija e-gradiva, do začetka šolskega leta pa bo delovala v celoti.

Učitelje, ki vas zanima sodelovanje pri obeh projektih, vabimo, da se nam oglasite – urednistvo@modrijan.si. Radi bomo z vami preizkusili gradiva še pred njihovim izidom.

Prijeten zaključek leta vam želim,

Zvonka Kos

Strokovni prispevek **Medpredmetno povezovanje** 06 **v 1. razredu – večpredmetni** **delovni učbenik**

dr. Dušan Krnel, dr. Tatjana Hodnik Čadež,
mag. Nataša Potočnik, dr. Vida Medved - Udovič

Skupina avtorjev pripravlja nov delovni učbenik za 1. razred, v katerem bodo povezani trije predmeti: spoznavanje okolja, matematika in slovenščina. V prispevku je predstavljena zasnova večpredmetnega učbenika.

Strokovni prispevek **Svetlobno onesnaženje** 10

Andrej Guštin

Ozaveščanje o svetlobnem onesnaženju kot okoljevarstvenem problemu bi se moralo začeti že v šolah. Z malo iznajdljivosti je mogoče to temo umestiti v nekatere predmete in celo izvesti nekaj praktičnih prikazov, vaj in celo samostojnih projektov za učence.

Skeptikov pogled **O urbanih mitih in izmišljenih vesteh** 14

mag. Nikolaj Pečenko

Pogledali bomo, kako skeptik razkriva najrazličnejše urbane mite in izmišljene vesti, ki jih sicer tudi prej ni bilo malo, s prodorom interneta pa so doživele pravi razcvet.

Razlaga k stenski sliki **Lunine mene** 31

mag. Ana Gostinčar Blagotinšek



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

Cena posamezne številke je 5,80 €. Letna naročnina znaša 16,28 €. 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, p. p. 2004, 1001 Ljubljana, tel.: (01) 236 46 00, faks: (01) 236 46 01,
e-pošta: solnica@modrijan.si, prodaja@modrijan.si, www.modrijan.si

NARAVOSLOVNA SOLNICA

Ustanovitelj in založnik: Modrijan založba, d. o. o. **Direktor:** Branimir Nešović **Glavna in odgovorna urednica:** Zvonka Kos
Jezikovni pregled: Renata Vrčkovnik **Oblikovanje:** Blaž de Gleria **Računalniški prelom:** Vilma Zupan **Tisk:** Tiskarna Hren
Svet revije: dr. Saša Glažar, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Vladimir Milekčič, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
Uredniški odbor: 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.

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

V 1. RAZREDU – VEČPREDMETNI

DELOVNI UČBENIK

dr. Dušan Krnel, dr. Tatjana Hodnik Čadež, mag. Nataša Potočnik, dr. Vida Medved - Udovič
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani in Univerza v Kopru

Skupina avtorjev pripravlja nov delovni učbenik za 1. razred, v katerem bodo povezani trije predmeti: spoznavanje okolja, matematika in slovenščina. V prispevku je predstavljena zasnova večpredmetnega učbenika.

V slovenskih šolah večpredmetni učbenik ni nekaj povsem novega. Bili so že bolj ali manj uspešni poskusi, kjer so avtorji povezovali slovenski jezik z matematiko ali matematiko s spoznavanjem narave in družbe. Odzivi na tak povezovalni učbenik so bili različni, za večino učiteljic in učiteljev, ki so ga sprejeli, je pomenil dobrodošlo novost, zaslutili so tudi, kaj naj bi bile prednosti medpredmetnega povezovanja, otroci so v take povezovalne delovne učbenike radi pisali, risali in računali, strokovna javnost pa je bila zadržana. Strokovnjaki različnih predmetnih področij so ugotavljali, da je prav njihov predmet v podrejenem položaju. Pri tem naj bi bil še najbolj »oškodovan« književni pouk. Namesto poglobljenega doživljanja so pesmi, zgodbe in pravljice služile le kot motivacijsko sredstvo za obravnavo nekaterih vsebin drugih učnih predmetov. Pogosto pa je še ta zveza delovala le prek preprostih asociacij. Zato so bile seveda nekatere kritike take »integracije« upravičene. Tako so poskusi povezovanja za nekaj časa zamrli. Z novimi spremembami učnih načrtov, pa tudi z novo šolsko politiko do potrjevanja učbenikov so se povezovanju odprla nova vrata. Zbrali smo se didaktiki treh področij in na novih spoznanjih znova poskusili sestaviti večpredmetni delovni učbenik za prvi razred, ki bo združeval slovenščino, matematiko in spoznavanje okolja. Pri tem smo se opirali na nekatera že ustaljena in druga nekoliko novejša spoznanja s področja povezovanja učnih predmetov v enoten pouk.

Kako smo opredelili medpredmetno povezovanje?

Medpredmetno povezovanje smo opredelili kot didaktični pristop oz. učno strategijo, s pomočjo katere dosegamo določene vzgojno-izobraževalne cilje. Od preostalih pristopov se loči po tem, da učitelj poskuša določeno vsebino podati čim bolj celostno, zato izhaja iz povezovanja učnih vsebin oz. ciljev več predmetov. Pri tem se lahko poslužuje različnih učnih metod in oblik dela. Tako delo zahteva ustrezen izbor ciljev in vsebin različnih predmetov, njihovo povezovanje, natančno načrtovanje ter dobro vsebinsko in organizacijsko izpeljavo. Ta naj temelji na sodobnih, sociokonstruktivističnih idejah pouka. Zato morajo biti medpredmetne povezave prilagojene razvojni stopnji otrok in njihovemu predhodnemu znanju.

Medpredmetno povezujemo vsebine, s katerimi lahko hkrati uresničujemo cilje različnih učnih predmetov. Tako se pouk približa ciljem holističnega (celostnega) učenja in poučevanja, ki bolje odraža realni, interaktivni svet in njegovo kompleksnost ter odpravlja meje med posameznimi disciplinami in podpira načelo, da je vse znanje povezano.

Zgornje opredelitve medpredmetnega povezovanja podpirajo tudi tezo, da je tovrsten pouk dobra priprava na vseživljenjsko učenje.

Večina definicij interdisciplinarnega pristopa vključuje še kombinacijo učnih predmetov, projektno delo, vire, ki presegajo delovni učbenik; povezovanje pojmov, tematske enote kot načelo organizacije pouka, fleksibilen urnik in fleksibilno organizacijo dela v razredu. Medpredmetnost pomeni tudi zavestno uporabo metodologij (didaktik) in jezikov različnih disciplin pri odkrivanju skupne učne teme, skupne izkušnje ali reševanju problema.

Zakaj medpredmetno povezovanje?

Medpredmetno povezovanje temelji na idejah konstruktivizma Piageta, Deweya, Brunerja in drugih, ki so učenje z razumevanjem ali smiselno učenje povezovali z razumevanjem pojmov in njihovim povezovanjem v strukture znanja. Zato je učenje z medpredmetnim povezovanjem nasprotje učenju na pamet posameznih izoliranih vsebin. Medpredmetno povezovanje posnema resnične življenjske situacije, kar pomeni za učence dober zgled in močan motiv za učenje.

Medpredmetno povezovanje podpira tudi raziskave z drugih področij, na primer raziskave o delovanju možganov in obdelavi informacij. Novo znanje se organizira po vzorcu prejšnjih izkušenj in pomeni, ki iz njih izhaja. Ljudje iščemo vzorce in pomene mimo mej, ki jih postavljajo posamezne

znanstvene discipline. Zato ostanejo posamezna, nepovezana dejstva v izolaciji in jih težje priključimo. Učenje novih vsebin je torej uspešnejše, če izhaja iz otrokovih izkušenj in poteka v zanj znanih in razumljivih okoliščinah.

Pri večpredmetnem pouku in učenju lahko poteka tudi »meta učenje«, učenje procesa povezovanja področij. Pri tem se otroci učijo povezovanja, prepoznavajo relacije, iščejo smiselne povezave in navsezadnje, vzpostavljajo trdnije relacije med pojmi. Seveda bodo smiselne povezave učinkovite tudi pri usvajanju procesa povezovanja.

Učenje, ki presega okvirje posameznega učnega predmeta, omogoča povezovanje in združevanje različnih učnih ciljev v smiselno celoto. Tovrstno celostno (holistično) učenje ne zagotavlja le povezave in poenotenja znanja, temveč učence globoko motivira k drugačnemu zaznavanju in ustvarjalnemu povezovanju vsebin in oblikovanju novih – drugačnih miselnih modelov, sistemov in struktur.

Kot učni pristop medpredmetno povezovanje ne predstavlja zgolj razvijanja konceptualnega povezovanja (povezovanje sorodnih pojmov pri različnih disciplinah), ampak razvija pri učencih tudi generične veščine, ki so neodvisne od vsebin in so prenosljive ter uporabne v različnih situacijah. Te so: kritično mišljenje, reševanje problemov, obdelava podatkov, uporaba IKT, izvajanje projektnih nalog, aktivno učenje, branje, pisanje, poslušanje, govorjenje ...

Kakšne so prednosti večpredmetnega učbenika za učitelja?

- prihranek časa – pri tradicionalnem pouku so se mnoge vsebine iz različnih predmetov podvajale, več časa lahko namenimo utrjevanju, vajam;
- manjši obseg vsebin (cilji v učnih načrtih za matematiko, spoznavanje okolja in slovenščino se prekrivajo: na primer pri orientaciji, razvrščanju, urejanju, štetju, opisovanju ...);

Hodim, tečem, skačem

1 OD NOG DO GLAVE
Julij Hendry
Ilustrator: Brita Granström

NOGE PLEŠEJO IN KORAKAJO.
ZA NJIMI SE POŽENEŠ KVIŠKU
IN PRESKOČIŠ VELIKO OVIR.

PRAV TI PRIDEJO TUDI
PRI BRČNANJU IN KADAR
SE NA BEGU ZAPODIŠ V DIR.

S STOPALI LAHKO HITRO STOPICAŠ
IN SE NENADOMA USTAVIŠ,
KO SE NAVELIČAŠ.

KDAJ SE USTAVIŠ?
POKAŽI, KAKO SE V BESEDILU PREMKAJO NOGE.

2 MOJE TELO

3 KOLIKO PRSTOV KAŽEM?

2 3
1 5 4

1 2
3 4 5

5 4 3
2 1

4 5 1
3 5 2

4 KAJ JE MAJHNO?

5 KAJ DELAJO OTROCI?

6 KAKO SE GIBLJEJO?

LUJDE IN ŽIVALI SE GIBLJEJO PODOBNO.

7 ŽIVALI SKAČEJO RAZLIČNO DALEČ. IZBERI PRAVI VRSTNI RED.

8 KOLIKO NOG IMAJO?

9 POJTE, POJTE, DROBNE PTICE
Slovenka Šušter
Ilustrator: Marenka Stupica

POJTE, POJTE, DROBNE PTICE,
PREŽENITE VSE MEGLICE,
DA BO SJALO SONČECE
NA MOJE DROBNO SRČECE.

KAKO NAS PTICE V PESMI LAHKO
RAZVEŠELUJO?
KAKO BI SE POTEJ POČUTILI?

V PESMI SE BESEDE IGRAJO Z GLASOV.
Z UČITELJICO IZGOVORITE NASLEDNJE BESEDE:

BESEDI SE RIMATA.
V PESMI POIŠČI ŠE DRUGI DVE BESEDI, KI SE RIMATA.

PTICE MEGLICE

10 POIŠČI PARE BESED, KI SE RIMAJO.
VSAK PAR OKROŽI Z DRUGAČNO BARVO.

- poenotenje strokovne in didaktične terminologije (razvrstiti, urediti, slikopis ...);
- horizontalen (med predmeti) in vertikalni transfer (znotraj posameznega predmeta);
- enostavnejše načrtovanje – večpredmetni delovni učbenik nudi podporo vsem fazam učenja – motivaciji, vpeljevanju pojmov, utrjevanju, preverjanju doseženih ciljev).

Kakšne so prednosti večpredmetnega učbenika za učence?

- celostno dojemanje sveta, realne in domišljajske povezave,
- transfer znanja in procesov,
- izkušensko učenje,
- problemske situacije,
- diferenciacija in individualizacija (otrok lahko samostojno ali ob pomoči rešuje naloge na različne načine, kar omogočata delovni učbenik in vadnica).

Kako smo v učbeniku povezovali in kaj je ohranilo samostojnost?

Za vse medpredmetne pristope je značilno, da eden od predmetov daje vsebinski okvir, v katerega se povezujejo drugi predmeti. V našem primeru je to predmet spoznavanje okolja. Spoznavanje okolja s svojo raznovrstno vsebino, ki obsega naravoslovje in družboslovje, ponuja dovolj vsebin, ki jih lahko smiselno povežemo tako z matematiko kot s slovenščino. Povezovanje poteka na več ravneh, pogosto je to konceptualno, kar pomeni, da se v nalogi ali predlagani dejavnosti v učbeniku združijo isti pojmi ali vsebine, ki jih določajo učni cilji različnih predmetov.

Zgled za to je na primer naloga iz poglavja *Zakaj tako*, kjer pri spoznavanju okolja obravnavajo pravila in dogovore ter primerno obnašanje, pri slovenščini pa načine izrekanja govornih dejanj v različnih okoliščinah.

4 OPIS PROSTORA

DEDKOVA SOBA

DEDKOVA DELOVNA SOBA JE ZELO ZANIMIV PROSTOR. V NJEJ JE POLNO RAZLIČNIH PREDMETOV.

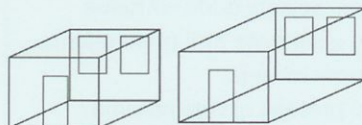
SOBA JE PODOLGOVATE OBLIKE. NASPROTI VRAT STA DVE VELIKI OKNI. LEVO IN DESNO OD VRAT STOJIMO VISOKE OMARE, POLNE KNJIG. NA POLICAH SO TUDI SPOMINKI S POTOVANJ.

PRED OKNOM STOJI STARINSKA PISALNA MIZA S SKRIVNIM PREDALOM. OB NJEJ STOJI VELIKA LONČNICA, KI ZAKRIVA POGLED NA OKROGLO MIZICO.

MED OKNOMA VISI URA, DRUGE STENE PA SO POLNE FOTOGRAFIJ NAŠE DRUŽINE.



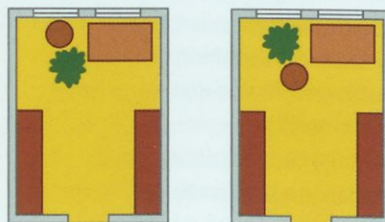
KAKŠNE OBLIKE JE SOBA?



KAKŠNE OBLIKE JE MIZICA?



KATERA SOBA JE DEDKOVA?



KAJ SI SI NAJBOLJ ZAPOMNIL/A V BESEDILU?



OPIŠI SVOJ NAJLJUBŠI PROSTOR.

35

Podobna konceptualna povezava je v nalogi iz poglavja *Z druge strani vidim drugače*, kjer smo opis prostora (slovenščina) združili z orientacijo v prostoru (spoznavanje okolja, matematika).

Včasih nam je uspelo konceptualno smiselno povezati vse tri predmete slovenščino, matematiko in spoznavanje okolja. V poglavju *Kaj je, iz česa je* pri nalogi vadijo izražanje količine ter

4



OPROSTI, OPROSTITE.



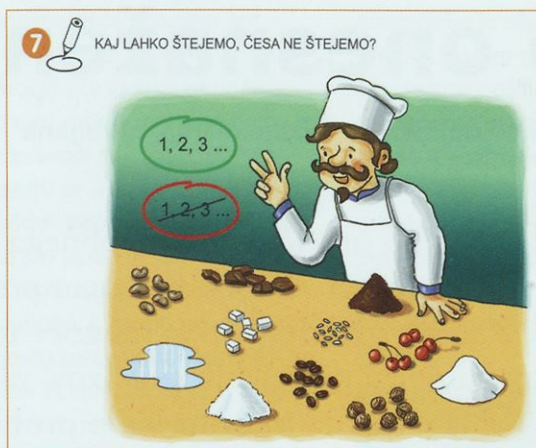
rabo pravilne oblike samostalnika ob količinskih izrazih (slovenščina), razlikujejo med predmeti in snovmi, iz katerih so predmeti narejeni (spoznavanje okolja) in spoznavanje števnih in neštevnih samostalnikov (matematika).

V drugih primerih je povezava med spoznavanjem okolja in slovenščino namenjena poglobljanju in doživljanju vsebin. V poglavju *Jaz in ti* obravnavamo koncept različnosti in sprejemanje le-te. Literarno besedilo *Muca Rozalinda* obravnava to tematiko in pripomore k odpravljanju stereotipov v razredu. Mladi bralec (poslušalec) pridobiva izkušnjo presojanja ravnanj književnih oseb različnih kulturnih okolij. Besedilo mu omogoča boljše razumevanje sebe in svojega odnosa do drugačnosti.

Pogoste povezave pa so konceptualno-procesne: V poglavju *Kaj je, iz česa je*, kjer učenci spoznavajo lastnosti snovi, smo za razvrstitev predmetov po lastnostih uporabili Carrollov diagram. Združili smo pojmovno znanje spoznavanje okolja in matematike v novo nastalo procesno (prenosljivo) znanje s področja ravnanja s podatki.

Zaradi obsežnosti in raznolikosti vsebin vseh treh predmetov ni mogoče vedno povezovati po zgornjih načelih medpredmetnega povezovanja. Zato so mnoge naloge tako iz slovenščine kot iz matematike samostojne, znotraj poglavij relativno nepovezane. Zlasti pri literarnih besedilih smo to uporabili kot odmik v drugačno doživljanje, npr. doživljanje ugodja pri aktivnem sodelovanju s pravljimi junaki v domišljajskih svetovih, občutek začaranosti (s pravljico) ... Otroci neodvisno od drugih predmetov razvijajo književni interes za branje in poslušanje, uživajo v besednih in jezikovnih igrah in tako razvijajo ustvarjalno rabo jezika itd.

Večpredmetni učbenik bo dopolnjevala vadnica z nalogami za opismenjevanje in matematičnimi nalogami ter priročnik za učitelje.



Prvi del
večpredmetnega
delovnega učbenika
bo izšel jeseni
2008, drugi del pa
spomladi 2009.

6 MUCA ROZALINDA

Piotr Wilkoń
Ilustriral Józef Wilkoń

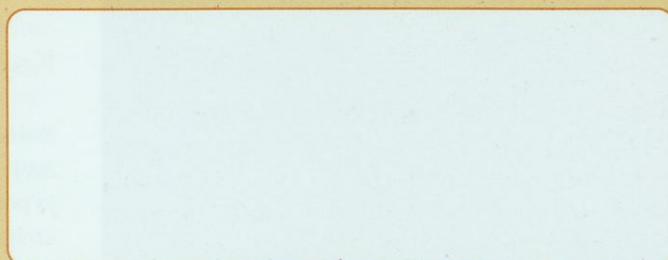
V LEPI HIŠKI, TAM GORI NA ČRNEM GRIČKU JE NEKOČ ŽIVELA MAČJA DRUŽINA. BILA JE ZELO IMENITNA DRUŽINA. V VSEH SOBAH SO VISELE SLIKE STARŠEV, STARIH STARŠEV, PRASTARŠEV, PRAPRASTARŠEV GOSPODA MUCA KAZIMIRJA IN GOSPE MUCE KAROLINE. VES ROD JE BIL POZNAN PO ČISTO ČRNI DLAKI, KI SE JE V SONCU LESKETALA KOT ČRNO OGLJE. IN NA TO JE BIL GOSPOD MUC KAZIMIR ŠE POSEBEJ PONOSEN.

Odlomek

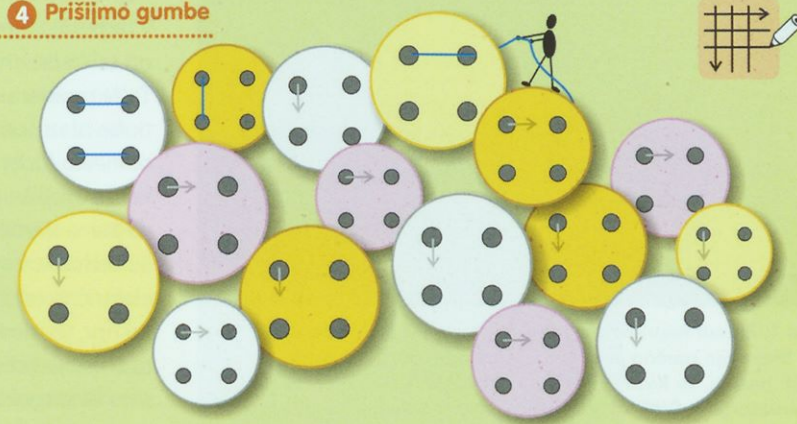


PRISLUHNI PRAVLJICI V CELOTI.

NARIŠI MLADIČE IN JIH POIMENUJ.



4 Prišijmo gumbje



Svetlobno onesnaženje

Andrej Guštin, Srednja šola za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana

Od septembra lani je v veljavi uredba o omejevanju svetlobnega onesnaženja. Ozaveščanje o svetlobnem onesnaženju kot okoljevarstvenem problemu bi se moralo začeti že v šolah. Z malo iznajdljivosti je mogoče to temo umestiti v nekatere predmete in celo izvesti nekaj praktičnih prikazov, vaj in celo samostojnih projektov za učence. Prispevek je le osnovna informacija o problemih, ki so povezani s svetlobnim onesnaženjem, dodatne informacije in bolj poglobljeno razčlenitev teme pa je mogoče dobiti na spletnem naslovu www.temnonebo.org.

MONITORING SVETLOBNEGA ONESNAŽENJA

Nočno nebo - otok Cres, Hrvaška

Nočno nebo - observatorij Črni Vrh, Slovenija

Obe sliki posneta v julij 2005 z identično opremo in časom osvetlitve.

www.temnonebo.org

Slika 1. Zaradi neprimerne javne razsvetljave je nočno nebo nad Slovenijo močno svetlobno onesnaženo tudi daleč od večjih naselij. To kaže primerjava posnetka Rimske ceste nad observatorijem Črni Vrh nad Idrijo in nad hrvaškim otokom Cres. (Foto: Herman Mikuž/Pobuda za temno nebo)

Svetlobno onesnaženje je v javnosti manj znana in tudi pogosto napačno razumljena okoljevarstvena problematika. Vsakomur je jasno, da so plastične vrečke ob reki onesnaženje, da so izpusti strupenih snovi v vodo in zrak huda obremenitev za okolje. Svetlobno onesnaženje se zdi v primerjavi s takimi problemi manj pomembno. Vse bolj svetlo nočno nebo moti predvsem astronome, ki zaradi umetne razsvetljave ne morejo več videti zvezd, in biologe, ker opažajo izumiranje nekaterih vrst »nadležnega« nočnega mrčesa ... V resnici pa se svetlobno onesnaženje tiče vseh nas. Če ne drugega, nas nesmotna javna razsvetljava udari po davkoplačevskem žepu, saj zaradi nje vsako leto v vesolje poženemo več milijonov evrov. Poleg tega novejša medicinske raziskave kažejo, da umetna luč povzroča nekatere vrste rakavih obolenj.

Kaj je svetlobno onesnaženje?

Nekoliko poenostavljeno povedano, je svetlobno onesnaženje povečana svetlost nočnega neba zaradi svetlobe, ki jo ponoči v okolico »spušča« človek. Danes si življenja brez umetne razsvetljave ne moremo več zamisliti. Ne le, da so razsvetljeni naši domovi, temveč so osvetljene tudi ulice, javni objekti itd. Potrebe sodobnega življenja so takšne, da je to nujno potrebno. Toda velik delež umetne svetlobe pobegne v nebo. Ne moremo se izogniti temu, da se svetloba odbija od tal in predmetov, saj jih prav zato lahko ponoči vidimo. Toda problem današnje razsvetljave je, da mnogo preveč svetlobe brez potrebe in nesmotno pobegne naravnost v nebo, namesto da bi osvetljevala tla. To se dogaja predvsem zato, ker so svetilke javne razsvetljave napačno zgrajene. Povprečna javna svetilka v Sloveniji pošlje naravnost v vesolje okoli 30 odstotkov svetlobe, ki je tako izgubljena. Proizvodnja električne energije pa pomeni veliko obremenitev za okolje, saj npr. termoelektrarne proizvajajo poleg električne energije tudi velike količine toplogrednega ogljikovega dioksida. Tako smo že razgalili prvi okoljevarstveni problem, še preden smo se dotaknili neposrednih vplivov umetnih luči na okolico.

Neposredno lahko svetlobno onesnaženje opazimo kot povečanje svetlosti neba. Tega se najbolje zavemo v mestih oziroma na velikih urbanih območjih, če le kdaj ponoči dvignemo pogled v nebo. In kaj tam vidimo, pravzaprav ne vidimo? Na nebu je mogoče razpoznati le peščico najsvetlejših zvezd in nič drugega. Starejši se še spomnijo, kako so v poletnih večerih in nočeh videli nepreštevno množico zvezd, Rimsko cesto ... Zdelo se jim je, da bi se neba lahko kar dotaknili. Danes tega ni več niti v najbolj oddaljenih krajih, daleč od mestnih luči. Svetloba, ki se širi po ozračju, se namreč deloma sipa na njegovih sestavinah – molekulah, prašnih delcih, vlagi ... Sipani del ne pobegne v vesolje, temveč se vrne nazaj proti tlom in nebo zaradi tega ni več videti »črno«. Pojav sipanja svetlobe v ozračju najlepše opazujemo, če v vlažni noči z baterijsko svetilko posvetimo v nebo. Pojavi se dokaj svetel snop svetlobe in zdi se, kot bi mahali z dolgo svetlečo palico. Podobno se od vsake luči, ki stoji na planem, del svetlobe razprši v nebo. Zaradi tega nismo prikrajšani le za romantične zvezdane noči, prizadeti so astronomi, ki preučujejo globine vesolja. Ker je ozadje neba svetlejšje, ne morejo videti šibkih nebesnih teles. Seveda se astronomi umikajo z urbaniziranih območij, a tudi zunaj njih ni več posebej dobrih opazovalnih pogojev. Poleg tega lahko nemoten pogled v nebo razumemo kot onesnaženje narave. Če je reka onesnažena, iz nje ne moremo piti. Če je nebo svetlobno onesnaženo, se ne moremo več napajati z lepotami neba in s spoznanji o vesolju. Podobno kot gremo brezbrizno mimo reke z onesnaženo vodo, tako vse manj zremo v nebo in postajamo brezbrizni do vesolja. Poleg tega ima svetlobno onesnaženje še eno strupeno boudico. Resne raziskave so pokazale, da vpliva na življenje nočnih živali. V nekaterih primerih tako drastično, da povzroča izumiranje posamezne vrste. Na najhujšem udaru so nočne žuželke, ki jih pri orientaciji ali razmnoževanju zmotijo in privabijo luči, kjer nato v velikem številu žalostno končajo. Medicinske raziskave tudi kažejo, da niti človek ni imun na umetno luč, saj so zaradi nje pogostejše nekatere oblike raka, na primer rak dojke. Če vam cestna luč sveti v spalnico, se namreč zmanjša izločanje melatonina v telesu in je s tem ogroženo vaše zdravje.

Svetilke

V zadnjih letih se je javna razsvetljava po Sloveniji močno razmahnila. Čeprav ni nikjer zbranih natančnih podatkov o številu javnih luči, ocene kažejo, da se pri nas vsako noč prižge približno 250.000 svetilk. Glede na število prebivalcev smo s to številko prehiteli celo nekatere najbolj razvite evropske države. Pri nas se je v zadnjem času uveljavila logika, da moramo osvetliti prav vse. Glavna težava je v tem, da luči znaten delež svetlobe pošiljajo naravnost v nebo, kar je čista izguba in bistven prispevek k svetlobnemu onesnaženju neba.

Svetilke javne razsvetljave delimo v tri vrste: nezasenčene (slika 2), delno zasenčene (slika 3) in popolnoma zasenčene, tako imenovane ekološke svetilke (slika 4). Že po prvem

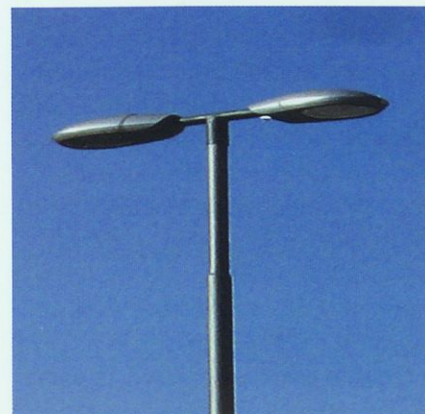
premisleku je okoljsko najmanj sprejemljiva nezasenčena svetilka, katere glavna predstavnica je okrogla buča. Ta navzgor pošilja polovico svetlobe. Če bi to polovico svetlobe preusmerili navzdol, bi za enako osvetljenost tal zadoščala polovico šibkejša žarnica. Delno zasenčene svetilke so nekoliko boljše, saj oddajajo naravnost v nebo le nekaj odstotkov celotne emisije. Take tudi prevladujejo v populaciji svetilk javne razsvetljave v Sloveniji. Prepoznamo jih po tem, da so na vrhu zastrte, spodnji del pa je zaprt z izbočenim steklom. V steklu se svetloba lomi in kljub



Slika 2. Nezasenčena svetilka



Slika 3. Delno zasenčena svetilka



Slika 4.
Ekološka svetilka



Slika 5. Nezasenčene svetilke se bleščijo in po nepotrebnem sijejo v nebo.

zgornjemu senčilu se je v nebo preusmeri do 20 odstotkov. Navidez majhna izguba pa se pri velikem številu tovrstnih svetilk sešteje v velike količine izgubljene energije. Najbolj sprejemljiva je popolnoma zasenčena svetilka, ki svetlobe ne seva nad vodoravnico in na širše okolje vpliva le prek odboja svetlobe od tal (običajno izseva med 5- in 10-odstotki). Oblikovana je tako, da ima zgoraj senčilo, spodaj pa ravno steklo. Delež ekoloških svetilk v Sloveniji je za zdaj še majhen.

Pri izgubah svetlobe v nebo moramo upoštevati še nagib svetilk. Tudi iz popolnoma zasenčene svetilke, ki je postavljena pod kotom glede na vodoravnico, bo določen delež svetlobe uhajal v nebo. Posebno moteči so reflektorji in druga svetila za osvetljevanje stavb, cerkva in spomenikov. Večina teh je pri nas postavljena tako, da objekt osvetljuje od spodaj navzgor, pri čemer močni svetlobni snopi sijejo mimo stavb v nebo in jih je videti več kilometrov daleč.

Zakonodaja in ukrepi

Dne 30. avgusta 2007 je vlada Republike Slovenije sprejela *Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja*. Naravovarstveniki, v zadnjem obdobju predvsem člani *Pobude za temno nebo*, so si 12 let prizadevali za sprejetje ustrezne zakonodaje na tem področju. Uredba naj bi imela veliko pozitivnih učinkov. Za veliko večino svetilk prepoveduje svetenje nad vodoravnico v vesolje in zahteva uporabo popolnoma zasenčenih svetilk. Te manj bleščijo, kar bo izboljšalo varnost v cestnem prometu ter povečalo vidljivost. Uredba tudi omejuje svetenje v bivalne prostore in zahteva zmanjšanje porabe energije za javno razsvetljavo. Uporaba velikega števila popolnoma zasenčenih svetilk bo ugodno



Slika 6. Delno zamenjana razsvetljava na Tržaški cesti v Ljubljani lepo pokaže, kakšna je razlika med okolju prijazno razsvetljavo, ki svetlobe ne pošilja po nepotrebnem v nebo (v ospredju označeno z rumenimi puščicami), in starimi, delno zasenčenimi svetilkami (v ozadju označeno z rdečimi puščicami). Svetilke v ospredju se ne bleščijo, saj ne svetijo nad vodoravnico, nad katero je bila posneta fotografija. Nezasenčene svetilke pa »slepijo«, čeprav so bistveno bolj oddaljene in so nameščene na enako visokih stebrih.

vplivala tudi na številne nočno aktivne živalske vrste, med njimi so posebej ogrožene žuželke in netopirji. S tem uredba prispeva k ohranjanju biodiverzitete, kar je eden od ciljev Evropske unije. Prilagoditveno obdobje bo trajalo 10 let, potem bo mogoče prihraniti za okoli 10 milijonov evrov električne energije na leto!

Nekaj primerov vaj o svetlobnem onesnaženju

Astronomija je specifična znanost, ki zahteva veliko nočnega dela – opazovanja nebesnih teles. Prav zaradi tega je resno astronomsko delo v šoli, predvsem v nižjih razredih, zelo omejeno. S skupino majhnih otrok se ne moremo kar tako podati v kak kraj ponoči in opazovati »zvezdice«. Podobno je z vajami, ki bi jih lahko izvajali z namenom, da bi učencem predstavili problematiko svetlobnega onesnaženja. Nekaj pa se kljub temu da narediti. Pripravili smo peščico vzorčnih vaj, ki jih je mogoče izvajati kar v učilnici, okolici šole ali na domačem dvorišču. Z malo domišljije lahko te vaje nadgradite ali pa si izmislite druge.

Poišči ekološko svetilko

Vaja je primerna za nižje razrede devetletke. Učitelj najprej razloži, kako svetilke javne razsvetljave usmerjajo svetlobo. Učenci na podlagi razlage skušajo ugotoviti, katera svetilka na sliki 7 pošilja svetlobo samo proti tlor. Učenci lahko na slike rišejo žarke in sami ali ob pomoči učitelja pridejo do pravilne rešitve.



Slika 7. Na sliki obkroži svetilko, ki pošilja svetlobo samo proti tlom.

Kakšne vrste so svetilke v mojem kraju (ulici)

Ta vaja je nadgradnja prejšnje, a zahteva samostojno delo. Učenec lahko uporabi slike svetilk iz prejšnje naloge. Potem pa, na primer na poti v šolo, opazuje svetilke in prešteva, koliko je svetilk posamezne vrste. Z učiteljem nato izračunajo delež ekoloških svetilk, okroglih svetilk itd. Tudi pri tej vaji je najprej potreben pogovor in podrobna razlaga problema svetlobnega onesnaženja.

Merjenje svetlobnega onesnaženja

Z meritvami svetlobnega onesnaženja v Sloveniji se ukvarjajo predvsem astronomi. Toda tudi z relativno enostavnim opazovanjem je mogoče ugotoviti stopnjo svetlobnega onesnaženja v domačem kraju. Meritev temelji na oceni vidnosti najšibkejših zvezd, ki jih lahko s prostim očesom še vidimo. V jasni noči bi lahko na nebu prešteli približno 2000 zvezd. Toliko jih lahko namreč razločijo naše oči. Če je nebo svetlejšje od šibkih zvezdic, ki bi jih lahko še videli, le-teh seveda ni mogoče videti. Pri vaji bomo opazovali, koliko zvezd v ozvezdju Orion lahko vidimo. Pri tem delu se učenci naučijo tudi nekaj pomembnih osnov astronomije – orientacije po nebu, spoznavanja ozvezdij, spremljanja Luninih men ... Tovrstna opazovanja je mogoče izvajati v okviru pouka ali kot samostojno delo predvsem v višjih razredih devetletke.

Potrebščine: vrtljiva zvezdna karta, priložene karte ozvezdja Orion, zastrta žepna svetilka, pisalo.

Kdaj opazujemo ozvezdje Orion?

Ozvezdja Orion zaradi značilne in izstopajoče oblike na nebu ni težko najti. V večernih urah je viden od začetka novembra, ko vzide ob 22. uri, do sredine aprila, ko zahaja okrog 22. ure (poletni čas). V ugodni legi za našo vajo je, ko ga lahko opazujemo v zgodnjih večernih urah. Kdor ni najbolj vešč orientacije po nebu, naj si pri iskanju Oriona pomaga z vrtljivo zvezdno karto.

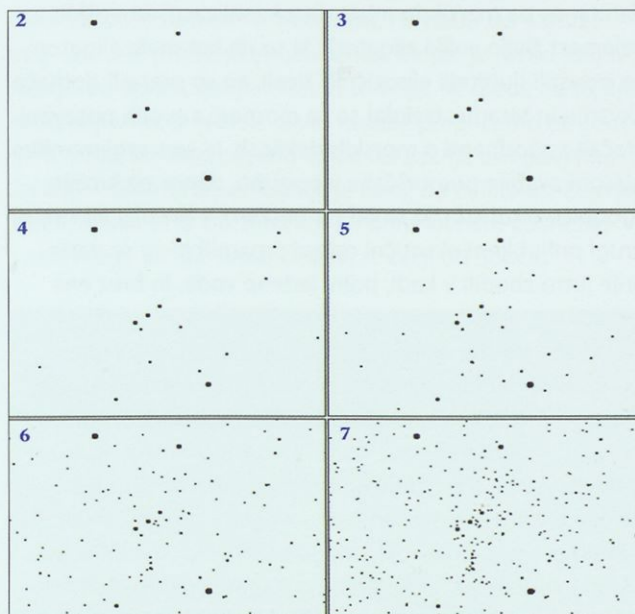
Če hočemo določiti svetlobno onesnaženje neba, moramo vajo izvajati tedaj, ko na nebu ni Lune, saj njena svetloba tudi razsvetljuje nebo, lahko bi temu rekli naravno svetlobno onesnaženje, ki je najbolj izrazito ob ščipu. Ugodne noči za izvedbo vaje določimo s koledarjem – poiščemo dneve okoli mlaja oziroma ko ni Lune nad obzorjem.

Opazovanja

Opazujemo ob jasnem vremenu, približno uro in pol po zahodu Sonca ali kasneje. Preden začnemo primerjati karte in ozvezdje, moramo biti v temi najmanj petnajst minut, da se oko prilagodi temnemu okolju. Mesto opazovanja izberemo čim dlje od javne razsvetljave. Če opazujemo pred hišo, ugasnemo luči. Na nebu poiščemo Orion in število tam vidnih zvezd primerjamo s priloženimi kartami (za kratek čas nanje posvetimo z zastrto svetilko). Označimo karto (slika 8), na kateri je vidno toliko zvezd, kot na nebu. Če se ne moremo odločiti med dvema kartama, označimo obe. Najbolj pozorni moramo biti na najšibkejšie zvezdice, ki jih še lahko vidimo. Opazovanja ponovimo še kak drug dan.

Komentar

Če v vašem kraju vidite le toliko zvezd, kot jih je na kartah 2 in 3, potem živite v svetlobno zelo onesnaženem okolju. V bližini večjih mest je v Orionu videti toliko zvezd, kot jih je na karti 4, v najboljšem primeru 5. V Sloveniji je le malo krajev, v katerih bi videli ozvezdje kot na kartah 6 in 7. Če ste jih, imate srečo in živite daleč od svetlobnega onesnaženja.



Slika 8. Karte Oriona pri različnih mejnih magnitudah (magnituda je astronomska mera za sij zvezd). Številka na karti pomeni, da so na njej zvezde z magnitudo, večjo od te vrednosti. V idealnih pogojih brez svetlobnega onesnaženja in Lune bi morali videti toliko zvezd, kot jih je na karti 7, kar je v naših krajih skoraj nemogoče. V mestih je vidnih le peščica najsvetlejših zvezd v Orionu (karti 2 in 3).

Fotografije: Andrej Guštin, kjer ni drugače označeno.

O urbanih mitih in izmišljenih vesteh

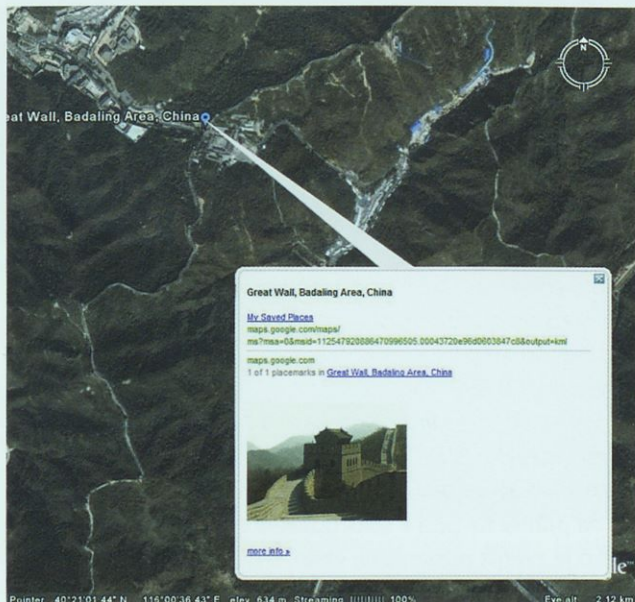
mag. Nikolaj Pečenko

Po podnebnih spremembah in gensko spremenjeni hrani je na vrsto prišla precej lahkotnejša, pa zato nič manj zanimiva tema. Pogledali si bomo, kako skeptik razkriva najrazličnejše urbane mite in izmišljene vesti, ki jih sicer tudi prej ni bilo malo, s prodorom interneta pa so doživele pravi razcvet.

Miti in legende nas spremljajo že od zore človeštva. Nekoč so bili ljudje prepričani, da globoko v votlinah živijo zmaji, dandanes pa marsikdo misli, da v kanalizaciji ameriških vele mest živijo veliki aligatorji, ki so jih kot male aligatorčke izpustili ljubitelji eksotičnih živali, ko so prerasli domače akvarije in terarije. Nekdaj so se mornarji s svojih potovanj vračali z zgodbami o morskih deklicah, ki so s svojim milim glasom zvale pomorščake v pogubo, danes pa krožijo zgodbe o turistih, ki so jih na Tajskem, v Braziliji ali kakšni drugi priljubljeni eksotični državi omamili in so se naslednje jutro zbudili v kadi, polni ledene vode, in brez ene ledvice.

Za nekatere mite, na primer tistega, ki pravi, da bika razdraži rdeča barva, večina ve, da so le izmišljene zgodbe, tu in tam pa kakšen zavede celo najprevidnejše skeptike. Nekateri urbani miti so le nedolžne potegavščine, za nekaterimi pa se lahko skrivajo tudi zlonamerne prevare. Nekateri mite in izmišljene novice lahko s ščepcem zdrave pameti in malce naravoslovnega znanja sami razkrinkamo, pri bolj »zvutih« pa si moramo pomagati z najučinkovitejšim orodjem za razkrivanje izmišljotin, internetom; kajti, čeprav je prav internet dandanes najbogatejši vir tovrstnih izmišljenih zgodbic, nam jih, ob premišljeni rabi, pomaga tudi razkrivati.

Urbanih mitov je veliko, navedli bomo le par najznačilnejših, izmišljene novice pa se tudi pojavljajo vsak dan, zato si bomo na nekaj izbranih primerih pogledali, kako jih prepoznamo in razkrinkamo.



Satelitski posnetek Kitajskega zidu pri kraju Badaling blizu Pekinga. Lepo vidimo, da so različne stavbe in cesta bolj razločne od samega Kitajskega zidu. Na posnetku vidimo pokrajino, kot bi jo gledali z dobrih dveh kilometrov višine.

Kitajski zid

Prav gotovo ste že slišali za trditev, da je veliki Kitajski zid edina človeška stvaritev, ki je s prostim očesom vidna iz vesolja. Pojavlja se v dveh oblikah. V bolj nedoločni naj bi bil Kitajski zid viden iz vesolja, pri čemer ni čisto natančno določeno, kaj je mišljeno z vesoljem, a lahko predpostavimo, da je to nam najbližje vesolje, po katerem krožijo umetni sateliti in recimo Mednarodna vesoljska postaja. Po drugi različici naj bi bil Kitajski zid viden celo z Meseca. Marsikdo takšno trditev sprejme bolj ali manj nekritično, češ, bo že držalo, če tako piše, ob tem pa morda še pomisli, da so to očitno povedali astronauti, ki so Kitajski zid občudovali iz tega ali onega vesoljskega plovila ali morda celo z Meseca, in oni že vedo, kaj so videli. Ampak, ali Kitajski zid res lahko vidimo iz vesolja? Primera s Kitajskim zidom nismo izbrali naključno, ampak ker je splošno znan in ker je mogoče na zelo preprost način, če le malce razmislimo o vsem skupaj, ugotoviti, da gre le za izmišljeno zgodbo. Vir trditve o Kitajskem zidu kot edini človeški stvaritvi, vidni iz vesolja, je najverjetneje zapis v ameriški časopisni rubriki, ki jo prevedeno kot »Saj ni res, pa je« poznamo tudi pri nas. Leta 1932 so v njej zapisali, da je Kitajski zid najmogočnejše delo človeških rok, edino, ki je s prostim očesom vidno z Meseca. To trditev je nekaj let kasneje povzel avtor ameriške knjige o čudesih sveta, v kateri je ob opisu Kitajskega zidu zapisal, da naj bi bil po trditvah astronomov edina zgradba na našem planetu, vidna s prostim očesom z Meseca. V tistih časih sicer res še ni bilo mogoče iz vesolja preveriti, ali trditev drži, a vsakdo, kdor je o tem vsaj malce razmišljal, in pri tem vedel, kako zelo je oddaljen Mesec, je lahko že takrat ugotovil, da ne more biti resnična. Kljub temu se je trditev prijela in sedaj nanjo naletimo marsikje, celo zapisano v osnovnošolskih učbenikih.

Kako lahko torej vemo, da Kitajski zid nikakor ne more biti edino delo človeških rok, vidno iz vesolja? Obrambni zid, ki je kitajsko cesarstvo varoval pred vdori Mongolov s severa, je res dolg dobrih šest tisoč kilometrov, a njegove druge razsežnosti so neprimerno skromnejše. Širok je namreč samo dobrih 9 metrov, in ker ga gledamo od zgoraj, iz vesolja, je to še kako pomemben podatek.

Da bi si lažje predstavljali, kako je videti Kitajski zid od zelo daleč, lahko naredimo preprost poskus, pri katerem bomo namesto zidu uporabili sukanec. Da bo računanje lažje, vzemimo za primer zelo tanek sukanec s premerom desetinke milimetra, kar pomeni, da je stotisočkrat tanjši od Kitajskega zidu. Mednarodna vesoljska postaja okoli Zemlje kroži na višini približno 250 km. Sukanec moramo torej pogledati s stotisočkrat krajše razdalje, z oddaljenosti 2,5 metra.

Če uporabljamo debelejši sukanec, moramo seveda ustrezno povečati razdaljo. Dva učenca naj primeta par metrov dolgo nit sukanca (mimogrede, če bi hoteli v enakem merilu ponazoriti tudi njegovo dolžino, bi morali uporabiti 60 metrov dolgo nit), drugi pa naj ugotovijo, s kakšne razdalje je sukanec še mogoče videti. Pri poskusu lahko spreminjamo tudi barvo sukanca oziroma podlago, saj je na primer črn sukanec na beli podlagi mogoče videti s precej večje razdalje, kot če je barva sukanca podobna barvi podlage. Kitajski zid je narejen iz opek, zemlje in kamna ter se barvno komaj loči od pokrajine, prek katere poteka. Mesec je od Zemlje še precej bolj oddaljen kot Mednarodna vesoljska postaja – 360.000 kilometrov na najbližji točki krožnice. Stotisočkrat manj je torej 3,6 km in že brez poskusa je jasno, da na tej razdalji ne bi videli niti učenca, ki držita nit.

Če boste naredili poskus z nitjo, boste ugotovili, da bi iz krožnice, ki ni več kot nekaj sto km oddaljena od Zemlje, Kitajski zid morda celo res lahko videli s prostim očesom (vsaj v idealnih razmerah, ko bi bilo ozračje kristalno čisto in brez oblakov, in če bi natanko vedeli, kje moramo Kitajski zid iskati). A že bežen razmislek bi moral zadostovati za ugotovitev, da nikakor ne more biti edini izdelek človeških rok, ki bi ga bilo mogoče od tam videti s prostim očesom. Ljudje smo namreč narediti že marsikaj, kar se od daleč precej bolje vidi od Kitajskega zidu. Vsaka avtocesta je na primer precej širša od Kitajskega zidu in pogosto tudi po barvi bolj izstopajoča od okolice. Od objektov, ki jih je dejansko mogoče videti iz nam najbližjega vesolja, na primer z Mednarodne vesoljske postaje, omenimo še velika letališča in nekatere največje mostove, pa prekope in rečne ter namakalne kanale ter seveda vsa mesta, ki so še posebno dobro vidna ponoči.

Kaj je v resnici mogoče videti iz vesolja, si lahko preprosto pogledamo na kateri od spletnih strani s satelitskimi posnetki Zemlje, na primer Google Maps (maps.google.com) ali še bolje s pomočjo programa Google Earth, ki ga dobimo na naslovu earth.google.com. Program namestimo in poženemo, pri čemer mora biti računalnik priključen v internet, saj program sproti iz interneta prenaša ustrezne slike. Na zaslonu vidimo podobo zemeljske oble, kot jo je mogoče videti iz vesolja. V desnem zgornjem kotu je

drsnik, s katerim izbiramo povečavo, oziroma oddaljenost od Zemlje, na dnu okna s programom pa je zapisano, s kakšne višine gledamo na Zemljo (*eye alt*). Z drsnikom potem samo spreminjamo višino, s katere gledamo, in hitro se lahko prepričamo, kaj vse je mogoče oziroma česa ni mogoče videti iz višine recimo 50, 100 ali 200 km.

Z iskalnikom lahko poiščemo Kitajski zid (*Great Wall*) in čeprav pogled na satelitske posnetke ne more povsem enakovredno ponazoriti resničnega pogleda, se lahko hitro prepričamo, da ga je že z višine nekaj deset kilometrov komaj mogoče videti, saj se povsem zlije z okolico.

Za konec zgodbe o Kitajskem zidu kot zanimivost omenimo, da je leta 2004 trditev, da je mogoče Kitajski zid videti iz vesolja, »uradno« ovrgel kitajski kozmonavt, ki je poletel v krožnico okoli Zemlje s prvim kitajskim plovilom s človeško posadko, Shenzhou 5. Na Kitajskem je prepričanje, da je Kitajski zid edini človeški izdelek, viden iz vesolja, še prav posebno razširjeno in marsikateri Kitajec je bil zato zelo razočaran, ko je njihov kozmonavt razblinil to prepričanje.

Sončni zahod na severnem tečaju

Poglejmo še en poučen primer. Nedavno je po elektronski pošti zaokrožila nenavadna slika, ki naj bi prikazovala izjemen prizor, fotografiran na severnem tečaju. Domnevna fotografija prikazuje zahajajoče Sonce, nad katerim se vidi še velik mesečev srp, tak prizor pa naj bi bilo mogoče videti samo na severnem tečaju.

Tudi to sliko lahko razkrinkamo brez kakšnega posebnega znanja, le z nekaj zdrave pameti. Najočitnejša je razlika v velikosti med Soncem in Mesecem. Na nebu sta namreč oba na videz približno enako velika. Mesec je ravno toliko manjši od Sonca, kot je bliže, in to velja, ne glede na to, kje na Zemlji smo. O tem se lahko najlažje prepričamo ob sončnem mrku, ko Mesec ravno lahko cel zakrije vso površino Sonca. Popolnoma nemogoče je torej, da bi lahko z Zemlje videli Mesec, ki bi bil, tako kot na domnevnem posnetku s severnega tečaja, nekaj desetkrat večji od Sonca.



Sonce in Mesec, domnevno slikana na severnem tečaju. Vsakdo bi moral takoj opaziti velikansko razliko v velikosti obeh nebesnih teles, ki sta v resnici, ko ju gledamo s katerekoli točke na Zemlji, vedno videti približno enako veliki.

Zaradi razlike v velikosti obeh nebesnih teles lahko torej zagotovo vemo, da je slika bodisi fotomontaža ali računalniško narisana. Poleg tega je na sliki še nekaj »napak«, po katerih lahko ugotovimo, da je le potegavščina oziroma domišljijско umetniško delo (ki morda prikazuje prizor s kakšnega drugega planeta). Na sliki na primer vidimo vodno površino s hribi na obzorju. Severni tečaj v resnici leži sredi Arktičnega oceana, kjer je morje ves čas zaledenelo, in čeprav poleti včasih led razpoka, so na severnem tečaju vedno vsaj ledene plošče. Poleg tega je najbližje kopno oddaljeno približno 700 km, kar pomeni, da ga s severnega tečaja ne moremo videti. Bolje astronomsko izobraženi bi tudi opazili, da Sonce na severnem tečaju ne more biti neposredno pod Mesecem. Na severnem tečaju je namreč Mesečev krajec postavljen navpično, ne vodoravno. Natančno pod Mesecem je Sonce lahko le na ravniku, kjer je krajec res vodoraven. A to so že podrobnosti, ki jih omenjamo le kot zanimivost. Za nas je pomembno, da lahko že zaradi velikosti Meseca in Sonca prepoznamo ponaredek.

Podobno kot pri Kitajskem zidu vidimo, da lahko v marsikaterem primeru takšen novodobni mit oziroma neresničen podatek prepoznamo že zgolj tako, da mu ne verjamemo kar takoj, ampak ob njem malce pomislimo in se vprašamo, ali bi morda lahko bil napačen oziroma izmišljen. Marsikdaj pa tega ne moremo ugotoviti na tako preprost način, in takrat si moramo pomagati kako drugače. Na srečo imamo dandanes na voljo izjemno zmogljivo orodje – internet. Z njim je mogoče zelo hitro razkrinkati tako rekoč vsak tovrsten novodobni mit, pa tudi večino najrazličnejših izmišljenih zgodbic, ki se pojavljajo vsak dan.

Mimogrede, če pobrskamo po spletu, najdemo tudi vir navedene »fotografije« s severnega tečaja. Z računalniškim programom Terragen jo je ustvarila nemška umetnica Inga Nielsen in poimenovala Zatočišče. Na njeni spletni galeriji jo je opazil neznan šaljivec, jo opremil z izmišljeno razlago in razposlal po e-pošti ter s tem sprožil verižno reakcijo, ki je lani dosegla tudi naše kraje.

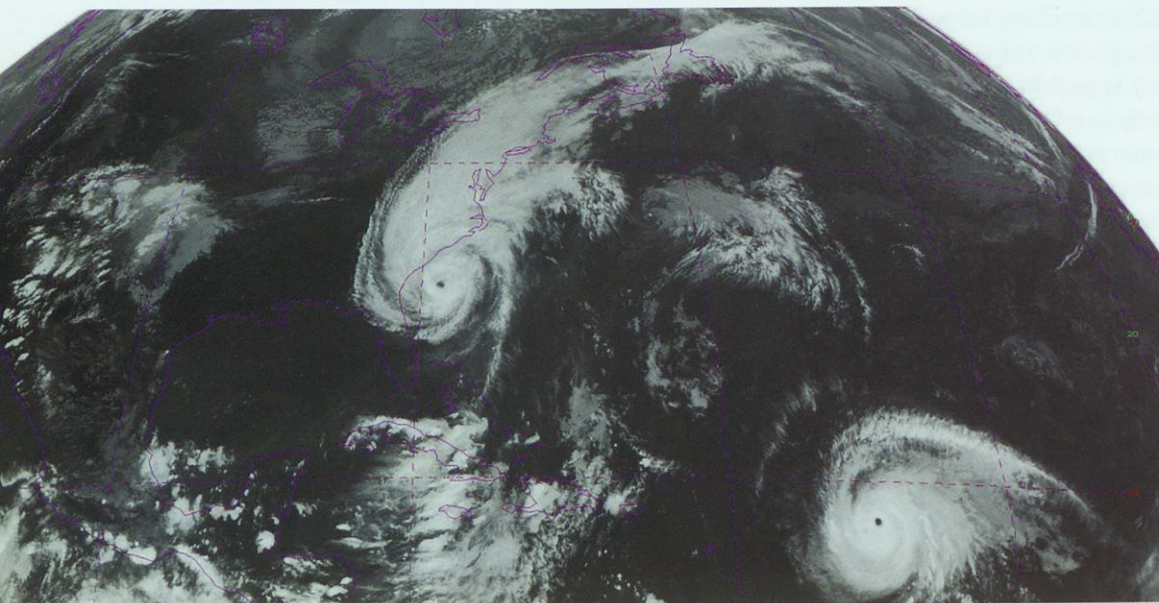
Vrtenje vode v umivalniku

Nekaterih urbanih mitov ni mogoče razkrinkati tako enostavno. Eden takšnih je tisti, ki pravi, da se voda skozi odtok umivalnika zaradi Coriolisove sile na severni polobli vedno zavrtinči v isto smer.

Zaradi Coriolisove sile, ki je posledica vrtenja Zemlje, se cikloni na severni zemeljski polobli vrtijo v nasprotni smeri urinega kazalca, na južni polobli pa v smeri urinega kazalca. V fizikalne podrobnosti se tukaj ne bomo spuščali, a verjetno ste že slišali, da naj bi se zaradi Coriolisove sile vrtnice, ki nastane, ko voda odteka skozi odtok umivalnika, na severni polobli vedno vrtel v nasprotni smeri urinega kazalca, na južni polobli pa v smeri urinega kazalca. Trditev je precej razširjena in jo, podobno kot tisto o Kitajskem zidu, ponekod zasledimo celo v učbenikih.

V dokumentarno-potopisni nadaljevanki Od tečaja do tečaja smo jo lahko celo videli. Ko je svetovni popotnik in igralec Michael Palin obiskal kenijski hotel, ki so ga postavili prav na ravniku, mu je pojav pokazal domačin. Na eni strani hotelskega bara se je voda v njegovem prav za ta namen narejenem prenosnem umivalniku pri praznjenju vrtela v eno smer, nekaj metrov stran, na južni polobli, pa v drugo smer. V resnici je šlo le za rokohitrski trik, namenjen naivnim turistom. Ampak kako naj to pravzaprav vemo? Mit o kroženju vode v umivalniku sodi med tiste, ki so mu kos fiziki z dovolj znanja in dovolj sumničavi skeptiki, ki sami doma naredijo poskus ali se lotijo brskanja po spletu.

Izkaže se, da vrtenje Zemlje okoli svoje osi, oziroma z njim povezana Coriolisova sila, sicer res vpliva na kroženje vode, a je njen vpliv v pogojih, ki vladajo v domačem umivalniku, zanemarljivo majhen (blizu ravnika pa še toliko manjši). Oblika in velikost umivalnika ter odtoka, smer, iz katere smo vodo natočili, odpiranje odtoka in še marsikaj namreč precej odločilneje vpliva na smer, v katero se bo zavrtel vodni vrtnec. Le če bi imeli zelo velik (s premerom vsaj enega metra) in povsem pravilno oblikovan stožčast umivalnik, ki bi imel natančno na sredini povsem okrogel in zelo majhen odtok



Na severni polobli se cikloni vedno vrtijo v nasprotni smeri urinega kazalca. Vendar Coriolisova sila še zdaleč ni dovolj močna, da bi lahko vplivala tudi na vrtenje vode v naših umivalnikih.

(tako majhen, da bi se voda skozenj praznila nekaj ur), ki bi se odpiral od spodaj (da med odpiranjem ne bi povzročili gibanja vode), in bi počakali vsaj nekaj ur, da se voda v umivalniku povsem umiri, bi lahko smer vrtenja vode pripisali Coriolisovemu pojavu.

V šoli lahko naredimo tudi preprost poskus, s katerim se prepričamo, da se voda v umivalnikih ne vrti vedno v isto smer. Vsak učenec naj doma napolni umivalnik, izvleče čep in opazuje, v katero smer se pri praznjenju zavrtinči voda. Naslednji dan v šoli zberemo podatke in vidimo, da se voda ni v vseh primerih vrtela v isto smer.

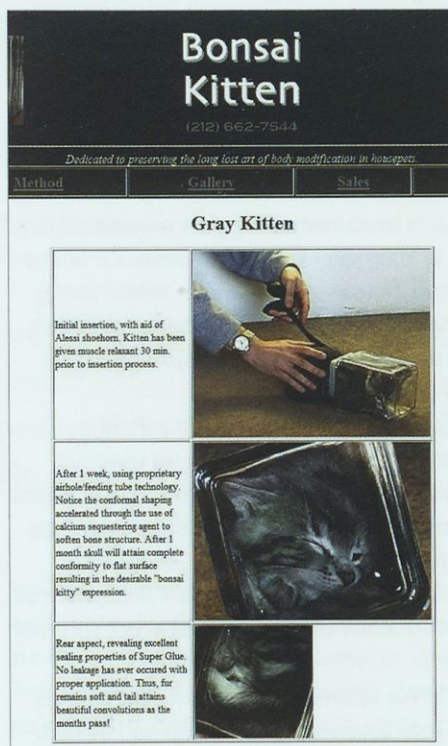
Mačke v steklenici

Marsikateri novodobni mit se začne kot potegavščina na tej ali oni spletni strani, potem pa zaživi svoje življenje in se začne širiti po svetu. Pred nekaj leti je tako po internetu krožila neverjetna vest, da na Japonskem redijo mačke v steklenicah. Fotografije domnevnih mačk v steklenici so bile opremljene z opisom njihove vzreje, ki je srca mnogih ljubiteljev živali napolnil z grozo. Hranili naj bi jih po cevki, po drugi cevki pa naj bi se iztrebljale. Številni ljubitelji malih živali so takoj zagnali vik in krik ter se začeli zgražati nad domnevnimi mučitelji živali. Novici so nasledili tudi nekateri novinarji, saj se je, kot povsem resnična, pojavila v tisku, na radiu in televiziji, tudi pri nas.

Že sama misel, da bi lahko mačka preživela zaprta v steklenici oziroma da bi kdo sploh hotel imeti takšne mačke, je tako neverjetna, da bi morala vzbuditi sum vsem, ne samo poklicnim skeptikom. Vendar v nasprotju s potegavščino s sončnim zahodom na severnem tečaju prevare z mačkami v steklenicah ne moremo kar tako zanesljivo dokazati. Ker, vsaj teoretično, bi mačka vsaj nekaj časa kljub vsemu lahko preživela tudi zaprta v steklenici. V takšnih primerih, podobno kot pri vrtenju vode v umivalniku, na vrsto pride Google ali po želji tudi kakšen drug spletni iskalnik, s pomočjo katerega skušamo ugotoviti, ali je v zgodbi vsaj ščepec resnice.

Na svetu se vedno najde dovolj radovednih, vztrajnih in ustrezno izobraženih ljudi, da na sled pridejo tako rekoč vsaki prevari in svoje izsledke opišejo na tej ali oni spletni strani. Tudi pri mačkah v steklenici je bilo dovolj že nekaj minut brskanja po spletu in vsakdo, kdor je dvomil v njihovo resničnost, se je lahko prepričal, da gre v resnici za ne najbolj okusno potegavščino, ki si jo je privoščila skupina študentov ene od najuglednejših ameriških univerz.

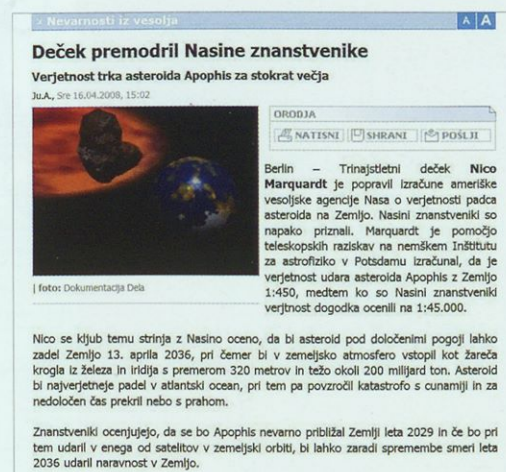
Pri odkrivanju tovrstnih potegavščin moramo sicer največkrat uporabljati angleščino, ker samo na slovenskih spletnih straneh vsega ne bomo našli, ali vsaj ne dovolj kmalu po tem, ko se potegavščina prvič pojavi. V spletni iskalnik vpišemo nekaj ključnih besed – pri mačkah recimo *cat bottle* – dodamo pa lahko še *hoax* ali *scam* (potegavščina, prevara), da pridemo do strani, ki razkrivajo prevaro. Sprehodimo se med zadetki in hitro se lahko prepričamo, da so mačke v steklenici le potegavščina.



Pred leti je ljubitelje malih živali po vsem svetu razburila vest, da na Japonskem redijo mačke v steklenicah, ki naj bi jih bilo mogoče kupiti kar v spletni trgovini Bonsai Kitten. Nekaj minutk brskanja po spletu zadošča, da razkrinkamo takšno potegavščino.

Deček premodril Nasine znanstvenike

Različne na pol ali povsem izmišljene zgodbe med novicami najdemo vsak dan. Ravno ko je nastajal ta prispevek, je bila recimo na spletni strani enega od slovenskih dnevnikov objavljena novica o 13-letnem nemškem šolarju, ki naj bi odkril napako v Nasini oceni nevarnosti, da asteroid *Apophis* leta 2036 trči v Zemljo. Izračunal naj bi, da je verjetnost trčenja kar stokrat večja in da so Nasini strokovnjaki svojo napako tudi priznali.



Novica o nemškem šolarju, ki naj bi popravil napačen izračun Nasinih strokovnjakov, je samo ena v množici napačnih, neresničnih in izmišljenih novic, s katero nas občila vsak dan zasipajo.

Že to, da bi lahko šolar odkril napako Nasinih astronomov, je sumljivo, ko preberemo novico do konca, pa se pojavi še več dvomov. V novici izvemo, da naj bi asteroid s premerom 320 m tehtal kar 200 milijard ton. Ljudje si velike številke sicer težko predstavljamo, ampak tako nazarenska teža je, čeprav je asteroid pretežno železen, hudo sumljiva. Kar si lahko hitro sami izračunamo. Krogla s premerom 320 m ima dobrih 17 milijonov kubičnih metrov. Če bi imela res 200 milijard ton, bi vsak kubični meter tehtal skoraj 12 tisoč ton. V resnici tehta kubični meter železa približno 8 ton, kar pomeni, da je v članku zapisana teža asteroida vsaj tisočkrat večja od dejanske.

Poleg tega naj bi na večjo verjetnost trčenja z Zemljo vplivala možnost predhodnega trka z enim od umetnih satelitov, ki naj bi asteroidu spremenila smer in česar Nasini astronomi niso upoštevali. Tudi brez kakšnega posebnega fizikalnega znanja bi nam moralo biti jasno, da se smer velikanske 320-metrške železne skale, ki trči v nekaj metrov velik in nekaj sto kilogramov težak satelit, ne more spremeniti niti za milimeter.

Za lažjo predstavo lahko uporabimo enak trik, kot smo ga pri Kitajskem zidu. Težo asteroida zaokrožimo na 100 milijonov ton in si namesto njega predstavljamo milijardokrat lažjega 100-kilogramskega človeka. Namesto s trkom v tono težek satelit bi imeli opravka s trkom v tisočinko grama težek prahec. Vsakomur bi moralo biti jasno, da trka človek ne bi niti čutil, kaj šele, da bi zaradi njega spremenil smer. Morda bo kdo porekel, da pač nismo astronomi in da so takšni računi le zelo približni. Kaj pa, če je dovolj, da umetni satelit asteroidu smer spremeni le za milijoninko milimetra? In kaj, če so Nasini astronomi morda pri računanju narobe postavili kakšno decimalno vejico in so se res zmotili. Konec koncev se jim kaj takšnega ne bi zgodilo prvič. Pred leti so na primer priznali, da je bila za neuspeh nekega satelita kriva napaka pri preračunavanju med funti in kilogrami.

Drži, takšni računi na pamet so le grob pripomoček, s katerim lahko podkrepimo svoje sume, za dokončni dokaz pa pogledamo še v splet, kjer hitro ugotovimo, da gre v resnici za napihnjeno »rumeno« novico, ki jo je najprej objavil eden od nemških tabloidov, potem pa jo je po njem nekritično povzela še novičarska agencija in jo razposlala po svetu. V resnici je nemški šolar za neko šolsko tekmovanje sicer res izračunal večjo verjetnost trka, a je bila njegova osnovna predpostavka, da bi asteroid trčil v umetni satelit in zaradi tega spremenil smer, napačna. Podatek o teži asteroida je verjetno posledica napačnega prepisovanja, tisti o Nasinih strokovnjakih, ki naj bi priznali napako, pa povsem izmišljen.

Pamet v roke

Novice, kakršna je ta o šolarju, ki je popravil napako astronomov, ali ona o mačkah v steklenici, ter potegavščine, kot je fotografija s severnega tečaja, se pojavljajo vsak dan. Večina je že na prvi pogled tako neverjetna, da se nam mora ob njih takoj prižgati rdeča signalna lučka, ki označuje morebitno prevaro, potegavščino ali le napačen prevod novinarja, ki prepisuje agencijske novice in nima pojma o znanosti. Ko boste torej naslednjič v spletu, ali pa tudi v časopisu ali na televiziji, slišali takšno ali drugačno senzacionalistično ali neverjetno novico, ji nikar slepo ne verjemite, ampak si vzemite par minutk časa, pobrsajte po spletu in hitro boste lahko ugotovili, ali gre za napako, potegavščino ali prevaro. Morda se bo komu zdelo, da je takšno skeptično presojanje vsake sumljive novice precej naporno početje. Morda res, a sodobni svet je žal tak, da brez tega skoraj ne gre več, vsaj če nam ni povsem vseeno, kdaj nas bo kdo naplahtal ali poskušal žejne prepeljati prek vode. Pa še marsikaj zanimivega in koristnega se mimogrede naučimo, če o zadovoljstvu, da smo sami odkrili napako ali razkrinkali potegavščino, niti ne govorimo.

Spletni strani o urbanih mitih

Urbanim mitom je posvečeno veliko spletnih strani. Ena od najbolj znanih in najpopolnejših je Snopes (www.snopes.com). Na njej bomo našli razlage večine urbanih mitov, potegavščin in prevar, ki se širijo po spletu, vključno s temi, ki smo jih navedli v tem prispevku. Obiska vredna je tudi spletna stran ameriškega združenja skeptikov, Skeptic (www.sceptic.com), na kateri prav tako najdemo razlage številnih sodobnih mitov in legend ter različnih drugih zmot in zablod.

Na spletni strani Snopes je razkrinkana večina urbanih mitov.

The screenshot shows the Snopes.com website interface. At the top, there's a navigation bar with icons for 'SUBSCRIBE', 'SNOPES COMMUNITY', 'CONTACT US', 'RANDOM', and 'SITE INFO'. Below this is a search bar and a list of featured articles including 'Resurrection of Jesus', 'Postgraduate Master (MSc) in Urban Management at Erasmus University Rotterdam', and 'Obama Pastor Latest World News from the International source - FT.com'. The main content area displays an article titled 'Great Walls of Liar' under the category 'Home --> Science --> Great Walls of Liar'. The article's claim is 'The Great Wall of China is the only man-made object visible from the moon.' and its status is marked as 'False'. The text explains that the claim is based on a misunderstanding of the term 'space' and that the Great Wall is not visible from the moon. To the right of the article text is an illustration of the Great Wall of China winding through a landscape. On the left side of the page, there's a sidebar with a 'Space Exploration' section and a list of links including 'Home', 'Search', 'Send Comments', 'What's New', 'Hotlist 25', 'Legends', 'Odd News', 'Glossary', 'FAQ', 'Donations', 'Autos', 'Business', 'Cokalore', 'College', 'Computers', 'Crime', 'Crisis Country', 'Disney', 'Embarrassments', and 'Food'. On the right side, there are more article teasers like 'Urban Spin Rentals' and 'The Iraq War Debate'.

PREDSTAVITEV PREBAVIL Z MODELOM

dr. Barbara Bajd, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Da bi učenci bolje razumeli dogajanje v telesu, si lahko pomagamo z različnimi modeli. Tokrat bomo opisali, kako lahko učencem bolj nazorno predstavimo model prebavil. Otrokom približamo dogajanje v prebavilih s preprostimi pripomočki, ki predstavljajo usta, želodec, tanko in debelo črevo, hrano, encime idr.

UVOD

Otrok začne kmalu po rojstvu opazovati bližnjo okolico, prepoznava starše in spoznava svoje telo. Opazuje svoje roke, noge, prste na roki in nogi. Še preden zna govoriti, razume, če mu rečemo, da pomežikne, pokaže, kje ima oči, nos, usta, jezik in ušesa. Ko je starejši, zna poimenovati tudi druge dele telesa, kot so roke, noge, in zna pokazati, kje ima srce.

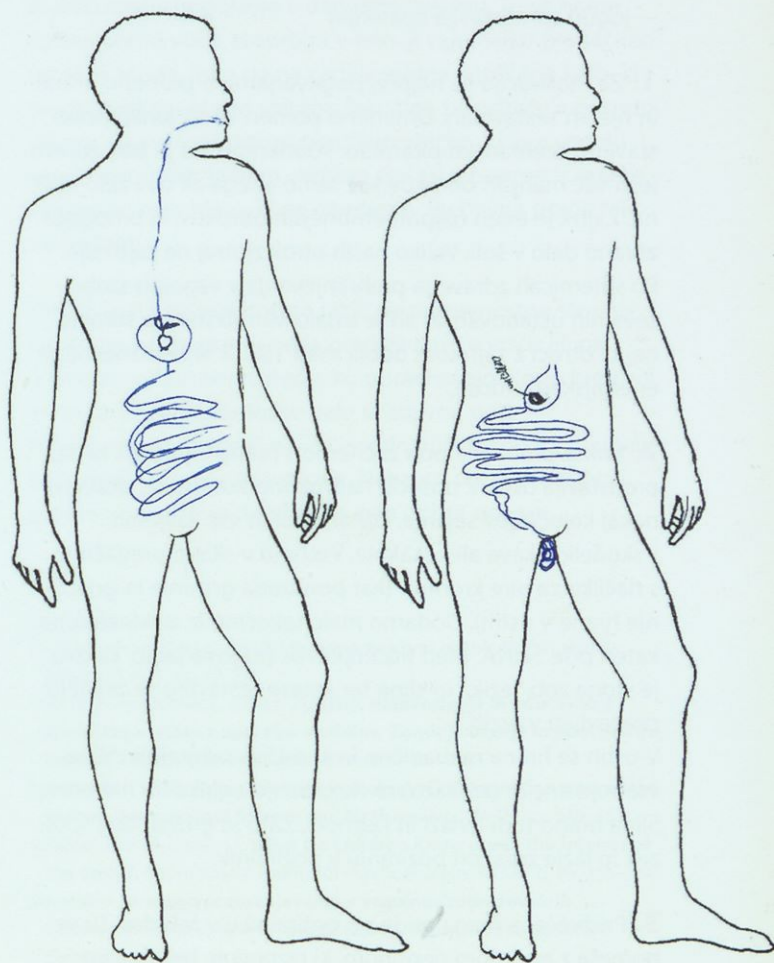
Otroci v vrtcu začnajo spoznavati svoje telo bolj vodeno. Ogledujejo si različne knjige, v katerih je narisano telo in notranji organski sistemi. Ob spoznavanju telesa jih navaja tudi na skrb za zdravje in varovanje pred poškodbami. Prav tako otroci v vrtcu spoznavajo čutila in kaj lahko z različnimi čutili zaznamo.

Čeprav otroci ne morejo pogledati v notranjost svojega telesa in videti notranje organe, imajo o tem že določene predstave. Vedo, da iz rane priteče rdeča kri, kadar se ranijo, in da jim srce močneje bije, kadar so bolj aktivni. Težko pa razumejo, kaj se dogaja s hrano od tistega trenutka, ko so jo pojedli, pa do takrat, ko jo iztrebijo na stranišču.

Učenci četrtega razreda pri naravoslovju obravnavajo prebavila, dihal in krvna obtočila. Devet- do desetletni otroci imajo poenostavljene predstave o človeškem telesu, saj so še na stopnji konkretnih operacij. V petem razredu učenci spoznajo sestavo hrane (beljakovine, maščobe, ogljikovi hidrati, vitamini, minerali) in prehransko piramido. Šele v devetem razredu lahko bolj podrobno razumejo delovanje prebavil, krvnega obtoka, dihal in izločal in kemijske procese v njih, kaj so encimi in kakšno vlogo imajo v naših prebavilih.

Anketa v prvem razredu osemletke leta 2001, ki smo jo izvedli s 110 učenci, starimi sedem let, je pokazala zanimive odgovore na vprašanje, kaj se zgodi z jabolkom in kje je, ko ga pojemo. Polovica učencev je narisala jabolko v želodcu zgrizeno, ostali pa so v približno enakem deležu odgovorili, da so v želodcu koščki, da je jabolko v želodcu celo oziroma da je v želodcu polovica jabolka. Čeprav učenci vedo, da so jabolko zgrizli, imajo še vedno predstavo o celem ali polovici jabolka v želodcu.

Naši rezultati so podobni tistim iz štiridesetih let prejšnjega stoletja. Schilder in Wechsler sta že leta 1935 poročala, da otroci, mlajši od deset let, mislijo, da je v telesu samo hrana, ki so jo pred kratkim zaužili. Zanimivo pa je, da celo nekateri študenti, ki so zaključili srednjo šolo, nimajo dobrih predstav o prebavnem traktu. Spodnji sliki prikazujeta, kaj so študenti prvega letnika narisali na vprašanje, kaj se zgodi z jabolkom in kje je, ko ga pojemo. V želodcu so narisali celo jabolko oziroma niso narisali celotne prebavne poti.



IZDELAVA MODELA

Da bi učenci bolje razumeli dogajanje v telesu, si lahko pomagamo z različnimi modeli, videofilmi in animacijami. Model srca in krvnega obtoka smo že predstavili v Naravoslovni solnici (Bajd, Praprotnik, 2004). Osnovno zamisel za model prebavil smo dobili v prirodoslovnem muzeju (Natural History Museum) v Londonu.

Potrebujemo:

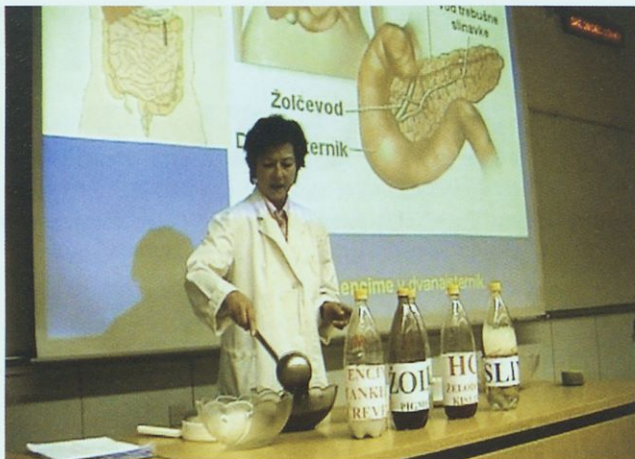
- dve stekleni skledi (ena predstavlja usta, druga tanko črevo)
- zajemalko
- cedilo
- tlačilko za pire krompir
- posodo z napisom KRI
- gobico iz penaste gume (predstavlja črevesno resico)
- dve prozorni plastični vrečki (želodec, debelo črevo)
- škarje
- plastenke z napisi:
 - SLINA (raztopina želatine)
 - klorovodikova kislina – HCl (razredčen jedilni kis)
 - ŽELODČNI ENCIM – pepsin
 - ŽOLČNE SOLI (raztopina kuhinjske soli)
 - NATRIJEV HIDROGENKARBONAT (soda bikarbona)
 - ŽOLČNA BARVILA (raztopina z rjavim barvilom)
 - PREBAVNI ENCIMI (voda s pralnim praškom)
- hrano: kos kruha, posebna salama, kuhan fižol, kava, kokakola
- jogurt (predstavlja bakterije)

1. Za motivacijo se najprej pogovarjamo o pomenu hrane in njenih sestavinah. Omenimo pomen vode, lahko predstavimo prehransko piramido. Poudarimo, da je bolj zdravo jesti več manjših obrokov kot samo enega ali dva zelo obilna. Zajtrk je eden najpomembnejših obrokov, ki omogoča zbrano delo v šoli. Veliko naših otrok zjutraj ne zajtrkuje. Po smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah, ki jih je izdalo Ministrstvo za zdravje, naj bi otroci z zajtrkom dobili med 18–22 % celodnevne energijskega vnosa.

2. Prikaz prebavne poti začnemo s hrano v posodi, ki naj predstavlja usta. V posodo nadrobimo kos kruha, dodamo nekaj kolobarjev salame, kuhan fižol in vse zalijemo s skodelico kave ali kokakole. Vsebino v skledi pretlačimo s tlačilko za pire krompir (kar ponazarja grizenje in gnetenje hrane v ustih). Dodamo malo tekočine iz steklenice, na kateri piše SLINA. Med tlačenjem se pogovarjamo, kakšna je vloga zob, jezika in sline ter katere sestavine se začnejo prebavljati v ustih.

V ustih se hrana mehanično in kemično razgrajuje. Slina vsebuje encim (amilazo) za razgradnjo ogljikovih hidratov. Slina hrano tudi ovlaži in razmoči. Zato je grizljaj bolj spolzek in lažje zdrsi pri požiranju v požiralnik.

3. Prežvečena hrana pride po požiralniku v želodec. Tu se pomeša z encimom pepsinom, ki razgrajuje beljakovine



(dodamo malo vsebine iz plastenke, na kateri piše ŽELODČNI ENCIM). Dodamo tudi približno 1 dcl vsebine iz steklenice, na kateri piše klorovodikova kislina HCl. Ta v našem telesu deluje baktericidno in aktivira želodčni encim pepsin, ki razgrajuje beljakovine. Vsebino iz sklede (»želodčno kašo«) damo z zajemalko v prozorno plastično vrečko, kar predstavlja želodec. Vrečko z vsebino gnetemo, tako da otroci vidijo, da se hrana v želodcu tudi meša in tako hitreje in učinkoviteje pride v stik s prebavnimi encimi.

4. Ko je vsebina želodca premešana, jo stresemo v drugo posodo, ki predstavlja tanko črevo z začetnim delom, dvanaajstnikom. V dvanaajstnik se izloča vsebina iz žolčnika in trebušne slinavke. Žolč vsebuje holesterol, fosfolipide, različne žolčne soli ter žolčna barvila. Žolč razprši večje delce maščobe v drobne kapljice, ki so dostopnejše za encime, ki razgrajujejo maščobe (lipaze). Trebušna slinavka pa izloča različne encime, ki nadaljujejo razgradnjo beljakovin, ogljikovih hidratov in maščob. Natrijev hidrogenkarbonat, ki ga tudi izloča trebušna slinavka, skupaj z žolčem nevtralizira kislo vsebino iz želodca. Prebavni encimi najbolje delujejo v bazičnem okolju.

V posodo, v katero smo dali vsebino iz »želodca«, zlijemo nekaj tekočine iz steklenic, na katerih piše ŽOLČNE SOLI in NATRIJEV HIDROGENKARBONAT, ŽOLČNA BARVILA, ENCIMI. Encimi nadaljujejo razgradnjo hrane, hidrogekarbonati in žolčne soli pa nevtralizirajo kislino iz želodca. Žolčna barvila tvorijo večinoma odmrli eritrociti. Žolčna barvila

se izločijo z blatom in mu dajejo značilno barvo. Vse premešamo. Tanko črevo je močno nagubano in ima številne resice, ki vsrkavajo prebavljeno hrano. Resice ponazorimo z gobico iz penaste gume, ki predstavlja eno resico (srkalico); to potopimo v vsebino v skledi in tekočino iztisnemo v posodo z napisom KRI. To večkrat ponovimo, da ponazorimo, kako gredo hranilne snovi prek črevesnega epitela v kapilare in v kri.

Snovi, ki so se razgradile v črevesu, se večinoma posrkajo v krvne kapilare in gredo v kri. Le maščobe ne gredo naravnost v kri, ampak v limfne kapilare in se po prsnem mežovodu izlijejo v veliki krvni obtok.

Ostanek hrane gre v debelo črevo. V tem delu črevesa je zelo veliko bakterij, ki povzročajo vrenje in gnitje. Bakterije ponazorimo tako, da dodamo v posodo žlico jogurta, v katerem so mlečnokislinske bakterije. V debelem črevesu je veliko različnih bakterij, ki pri zdravem človeku niso nevarne. Če pa te bakterije zaidejo v druge organe, kjer jih običajno ni, lahko postanejo za telo zelo nevarne. Bakterije povzročajo v črevesu vrenje in gnitje neprebavljenih delov hrane. Pri tem se sproščajo različni plini, ki bolj ali manj zaudarjajo in katerih sproščanje tudi slišimo.

Tukaj otroke opozorimo, zakaj je pomembno, da si vedno temeljito umijemo roke, ko pridemo s stranišča. Bakterije so drobna bitja, ki jih ne vidimo s prostim očesom, lahko pa jih zanesemo v usta z nečistimi rokami, kar lahko povzroči zdravstvene težave.

»Ostanek hrane« v skledi premešamo in damo na cedilo, ki predstavlja dogajanje v debelem črevesu. Tu se hrana zgosti, ker se voda absorbira v telo. Z zajemalko pretlačimo ostanek hrane, tako da na cedilu ostane zgoščena kaša, ki predstavlja zgoščeno »blato«, tekočina pa odteče v posodo. »Blato« damo v prozorno plastično vrečko, ki jo v vogalu prerežemo s škarjami in vsebino počasi stisnemo iz vrečke, kar predstavlja blato, ki ga iztrebimo. Prebavna pot je tako zaključena.

Model lahko pripravimo za različne zahtevnostne stopnje. Lahko ga poenostavljenega predstavimo v vrtcu ali pa učencem v četrtem razredu, ko obravnavajo vlogo prebavil in spoznavajo posamezne dele prebavne poti.

Model smo predstavili na več seminarjih, tako za vzgojitelje kot učitelje razrednega pouka. Nekateri so ga predstavili svojim učencem in dobili smo zelo dobre odzive.

Literatura:

- Bajd, B. in Praprotnik, L. (2004): **Igrajmo se krvni obtok**, Naravoslovna solnica, 9, št. 1, str. 22–24.
- Bajd, B. in Praprotnik, L. (2006): **Zgodnje naravoslovje in poučevanje človeškega telesa z uporabo modelov, Zgodnje učenje in poučevanje otrok 2**, Založba Annales, Kope, 2006, str. 435–446.
- Mintzes, J. J. (1984): **Naive Theories in Biology: Children's Concepts of the Human Body**, *School Science and Mathematics*, 84 (7), str. 548–555.
- Schilder, P. in Wechsler, D.: **What Do Children Know about the Interior of the Body?**, *International Journal of Psychoanalysis*, 1935, 16, str. 355–360.
- Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah** (od prvega leta starosti naprej), Ministrstvo za zdravje, Ljubljana, 2005.



PADALA – raziskovalna škatla

Klara Simčič, OŠ Dobrovo, POŠ Kojsko

Z raziskovalnimi škatlami lahko zaposlamo učence, ki prej kot drugi opravijo naloge, ki ne smejo telovaditi, ki radi raziskujejo, in obenem omogočimo individualizacijo in diferenciacijo pouka. Nedvomno nam služijo za učinkovito poučevanje naravoslovja.

Sama izdelujem raziskovalne škatle na določeno temo in jih potem uporabim tudi pri dnevih dejavnosti. Pri naravoslovnem dnevu Po zraku s padalom navadno izdelujemo padala, vrtopirje, gubamo različna papirna letala, tekmuje v delu s pahljačami, ugotavljamo, čigavo letalo leti dlje, se igramo detektive in tekmuje v teku z odprtimi škatlami.

Starost: od osmega leta dalje

Oblika dela: delo v dvojicah

Kaj potrebujemo:

- padala (manjše plastične vrečke, robček iz blaga, vrvica, plastična jajčka različnih barv, ki jih označimo s črkami A in B)
- papirnate sponke
- manjše predmete
- pisemsko ovojnico z učnimi listi

Prvi vtis:

Padala so skoraj enaka, le nekoliko se razlikujejo v velikosti, v dolžini in številu vrvic, v barvi in teži jajčk.

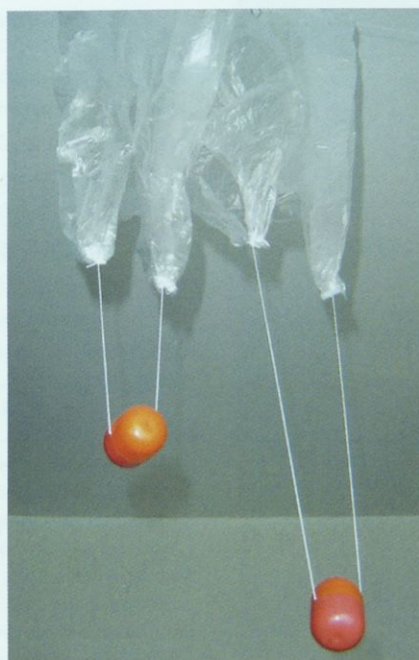
Nekatera padala padajo hitreje, druga počasneje.

Kaj lahko opazujemo in spreminjamo:

- težo plastičnih jajčk
- dolžino vrvic
- število vrvic
- čas letenja
- velikost padala



Padali se razlikujeta v teži. V enem jajčku je skrita plastična figurica.



Padali se razlikujeta v dolžini vrvic.



Padali sta narejeni iz šumečih vrečk, le da je ena vrečka večja od druge.

Dejavnosti:

- primerjanje hitrosti padanja
- ugotavljanje vzrokov za različno hitrost padanja
- ugotavljanje odvisnosti hitrosti padanja od oblike, velikosti in materiala padala, števila in dolžine vrvic, teže predmeta

Kje lahko to vidimo:

- pri opazovanju padalcev, zmajarjev
- če nam kaj pade iz rok
- pri padanju listov z dreves (kako padajo, če piha veter, v brezvetrju, glede na obliko in velikost listov)



Padali se razlikujeta v materialu. Levo padalo je iz bombažnega robčka, desno je enake velikosti in oblike, le da je narejeno iz plastične vrečke.

Literatura:

Antič, M. idr.: *Okolje in jaz 3*, Modrijan, Ljubljana, 2001.

Udir, V.: *Gibanje*, DZS, Ljubljana, 1999.



SPLOŠNA KARTICA

- Za delo s to škatlo sta potrebna **dva učenca**. Delo bo lažje in rezultati bodo natančnejši. Lahko pa se dela lotiš tudi sam.
- Preden začneš, preveri, ali je v škatli vse, kar potrebuješ. Pomagaj si z **vsebinsko kartico**. Če kaj manjka, povej učiteljici.
- Po opravljenem delu vrni v škatlo vse pripomočke**; ti morajo biti čisti in lepo pospravljeni v predalčke. Vsebino preveri z vsebinsko kartico. Če se vsebina ne ujema s seznamom, to sporoči učiteljici. Povej ji tudi, če je treba kak predmet nadomestiti, ker je poškodovan ali ker je česa zmanjkalo. Po opravljenem delu mora biti škatla pripravljena za ponovno uporabo. Vrni jo na mesto, kjer si jo dobil/-a.
- Svoje **zapiske pokaži učiteljici**, da si bo zabeležila, kaj si opravil/-a.

VSEBINSKA KARTICA

- 8 padal (2 s svetlo rumenim, 2 s temno rumenim, 2 z zelenim in 2 z oranžnim plastičnim jajčkom)
- 4 manjši predmeti s kljukico iz papirne sponke
- pisemska ovojnica z delovnima listoma

1. delovna kartica

S prijateljem (ali pa sam) **vzemita iz škatle svetlo rumeni jajčki s padali**.

Oglejta si, kako sta narejeni. Na učni list napišita, v čem se razlikujeta.

Prijatelj naj stopi na stol. Hkrati naj spusti obe padali. (Pazita, da kdo ne pade s stola!)

Ti pa opazuj, katero padalo bo prvo padlo na tla.

Poskus ponovita, tako da na stol stopiš ti, prijatelj pa opazuje padali.

Na delovnem listu označita, katero padalo je prej padlo na tla.

Kaj mislita, zakaj je bilo eno padalo hitrejše od drugega? Odgovor napišita na delovni list.

2. delovna kartica

Naloge ponovita še s preostalimi dvojicami padal (glej delovni list).

- temno rumena jajčka
- oranžna jajčka
- zelena jajčka

3. delovna kartica

Vzemita dve različni padali (jajčki naj bosta različnih barv, imata lahko enaki ali različni črki).

- Na delovni list napišita, kateri padali sta izbrala.
- Primerjajta ju ter napišita, v čem se padali razlikujeta.
- Napovejta kaj bi se zgodilo, če bi na počasnejše padalo obesila predmet iz škatle? Napoved napišita na učni list.
- Obesita predmet na počasnejše padalo ter izvedita poskus z obema padalom. Ali sta pravilno napovedala, kaj se bo zgodilo?

4. delovna kartica

Ugotovita, katero padalo bo prvo padlo na tla. Kako bosta izvedla poskus? Pomislita, ali bosta potrebovala vseh osem padal.

Načrt in ugotovitev napišita na delovni list.

5. delovna kartica

Izdelajta padalo in ga preizkusita.

Pojdita k učiteljici, kjer bosta dobila vrečko in vrvice. Pri delu bosta potrebovala tudi škarje in plastelin, iz katerega bosta izdelala padalca. Padalo preizkusita.

Padala

Ime in priimek: _____

1. delovna kartica

Svetlo rumena jajčka

a) V čem se padali razlikujeta? _____

b) Tal se je prvo dotaknilo padalo s črko: **A** **B**

c) To padalo je bilo hitrejše, ker _____

2. delovna kartica

Temno rumena jajčka

a) V čem se padali razlikujeta? _____

b) Tal se je prvo dotaknilo padalo s črko: **A** **B**

c) To padalo je bilo hitrejše, ker _____

Oranžna jajčka

a) V čem se padali razlikujeta? _____

b) Tal se je prvo dotaknilo padalo s črko: **A** **B**

c) To padalo je bilo hitrejše, ker _____

Zelena jajčka

a) V čem se padali razlikujeta? _____

b) Tal se je prvo dotaknilo padalo s črko: **A** **B**

c) To padalo je bilo hitrejše, ker _____

3. delovna kartica

a) Izbrala sva _____ in _____ padalo.

b) V tabelo zapišita, **v čem se padali razlikujeta**.

_____ padalo	_____ padalo

c) Če na počasnejše padalo obesiva en predmet iz škatle, _____

č) Najina napoved je bila pravilna. **DA NE**

4. delovna kartica

Načrt: _____

Na tla je prvo padlo padalo s črko _____, ki ima jajček _____ barve.

Ugotovila sva, da počasneje padajo padala, ki _____

OCENJEVANJE ZNANJA

NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA 4. razred

Lestvica
28–31/5
24–27/4
19–23/3
15–18/2

Ime in priimek _____

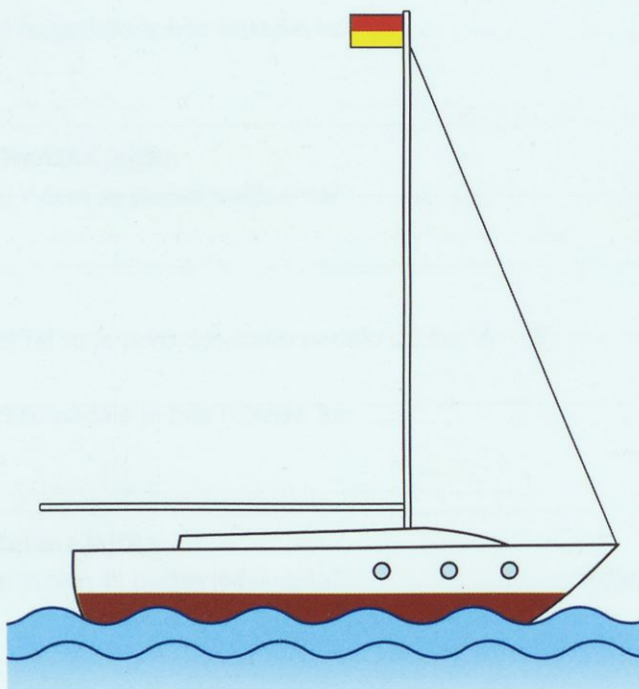
Datum: _____

1. Potiska, vleče in prenaša. K sanem nariši sebe tako, da bo sličica ustrezala spodnjim trditvam.

		
POTISKAŠ	PRENAŠAŠ	VLEČEŠ

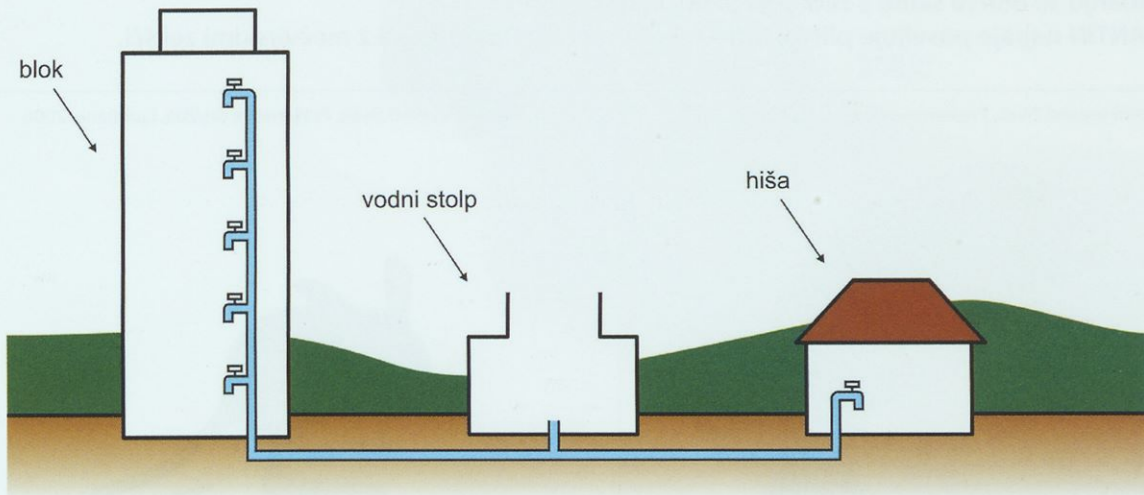
3

2. Narisana je jadrnica. Sličico dopolni tako, da bo iz nje razvidno, da se jadrnica giblje na notranji pogon. Pojasni, kaj si narisal in zakaj si se tako odločil.



4

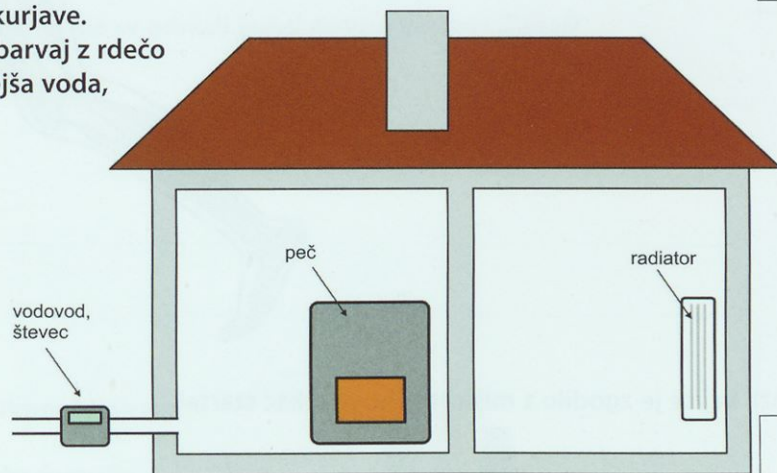
3. Na sliki so vodni stolp, blok in hiša. Vodni stolp ni narisan do konca. Dokončaj sliko vodnega stolpa tako, da bo iz njega lahko pritekla voda do vseh pip. Vodo pobarvaj z modro barvico.



4. Izdelovalci teniških igrišč so se odločili, da jih posujejo s posebnim rdečim peskom. Katere so prednosti in slabosti te podlage pri igranju tenisa na takem igrišču? Naštej in utemelji.

4

5. V skico hiše vpiši cevi centralne kurjave. Cevi, v katerih je topla voda, pobarvaj z rdečo barvico, cevi, v katerih je hladnejša voda, pa z modro. Sliko razloži.



3

2

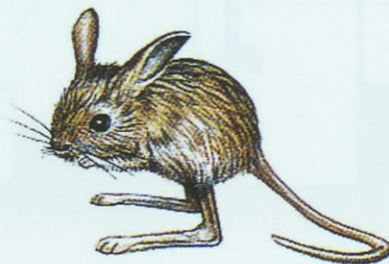
6. Dobro si oglej živali in natančno preberi oba opisa. Pod sliki napiši, kako se živali imenujeta.

- SKAKAČ živi na suhih območjih Azije in Afrike. Pred plenilci se rešuje z dolgimi skoki. Pri gibanju se odrija samo z zadnjimi okončinami.
- LAMANTIN najraje poseljuje plitve, hitro tekoče reke. Prehranjuje se z močvirskimi zelišči.

Vir: Slikovni vseved živali, Prešernova družba, Ljubljana, 2006



Vir: Slikovni vseved živali, Prešernova družba, Ljubljana, 2006



2

7. Slika prikazuje kosti in mišice v desni nogi tekača, ki starta.

Označi in poimenuj vse prikazane sklepe, ki omogočajo tekaču, da se noga premika.



2

Razloži, kaj se je zgodilo z mišicami, ko je tekač startal.

2

8. Dobro si oglej sliko kunčjega bivališča in odgovori na vprašanja.



Vir: Slikovni vseved živali, Prešernova družba, Ljubljana, 2006

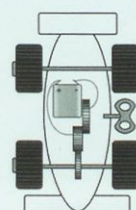
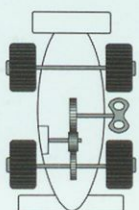
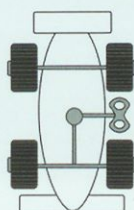
Kunčje bivališče ima več vhodov. Zakaj?

	2
--	---

Rovi so pri vhodih ravno dovolj široki, da se odrasli kunci prerinejo skozi. Zakaj?

	2
--	---

9. Narisana je formula, s katero se Primož najraje igra. Dobro si jo oglej. Ker je Primoža zelo zanimalo, kako formula deluje, jo je razstavil. Obkroži tisto skico, ki prikazuje notranjost njegove formule.



	2
--	---

Raketa in helikopter

Irena Snodic, OŠ Križe, Tržič

V okviru teme pri predmetu Spoznavanje okolja v prvem razredu obravnavamo gibanje. Otrokom sem skušala temo približati na enostaven in igriv način. Iz papirja smo izdelali raketo in helikopter ter opazovali, kako se gibljeta.

Človek in živali se gibljejo sami, lahko pa tudi povzročijo gibanje predmetov. Če predmete potiskamo, dvigamo, sučemo, vlečemo, se gibljejo na različne načine.

Dogovorili smo se, da bomo naredili raketo in helikopter in ugotovili, kako se premikata, kaj ju poganja. Z gubanjem bomo dobili izdelke, ki so hkrati enostavni za izdelovanje in uporabni za naš preizkus.

CILJI

Učenci naj:

- po izbranih postopkih izdelajo raketo in helikopter
- urijo natančno gubanje in striženje papirja
- spoznavajo spreminjanje gibanja
- vedo, da na nekatera gibanja lahko vplivamo
- znajo napovedati posledico svojega gibanja
- ugotavljajo, kaj se spremeni, če spremenimo moč ali višino

POTEK DEJAVNOSTI

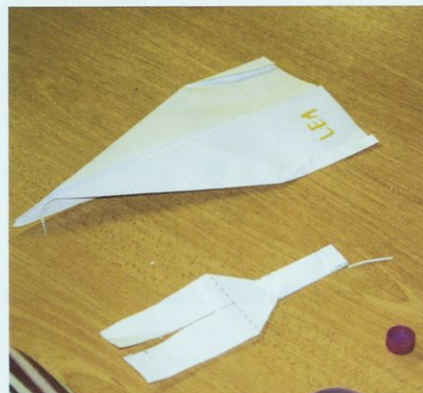
1. Gubanje rakete po navodilih učitelja

Učencem sem predstavila način gubanja in jih nato po fazah vodila do končnega izdelka.

Poudarila sem natančno prepogibanje in natančno ter močno poudarjanje prepogiba s prsti. Učenci so imeli še težave z obračanjem lista, z gubanjem do črte ter s simetrijo, zato sem nekaterim pomagala, hkrati pa sem jih usmerjala, naj za pomoč poprosijo sošolca.

2. Izdelava helikopterja

Učenci so najprej po predlogi izrezali model helikopterja. Izrezi so bili označeni z neprekinjeno črto, zgibi pa s prekinjeno črto. Opozorila sem jih na natančno striženje po črti. Nato smo skupaj zgubali papir po mojih navodilih. Učence je bilo treba usmerjati, ker so imeli težave z orientacijo na listu.



Končana izdelka.

Ko smo osnovni del gubanja končali, smo prepognili še vetrnico tako, da je bila pravokotno na telo helikopterja.

3. Preizkušanje izdelkov v prostoru

Letenje rakete smo preizkusili v našem razredu. Ugotavljali smo, kako bo raketa letela najdlje. Najdlje so letele najbolj natančno izdelane rakete. Pomembna pa je tudi moč roke in smer



Pomoč sošolke je dobrodošla.





Učenci ugotavljajo, da se spremeni pot letenja, če spremenimo višino. Helikopter se bolje vrti, če ima daljšo pot, torej, če otroci stojijo višje. Prav tako mora biti propeler v ravni liniji.

roke oz. potisk rakete. Rakete, ki smo jih potisnili vodoravno in z zmerno silo, so letele najboljše. Učenci so predvideli, da se spremeni hitrost letenja, če spremenimo moč potiska.

Nato smo se lotili preizkušanja helikopterja. Preizkušali smo ga po eni spremenljivki, in sicer višini. Najprej smo ga spuščali s svoje lastne višine, nato pa še s stola.

4. Preizkušanje izdelkov na prostem

Učenci so navdušeni nad preizkušanjem izdelkov na prostem pred našo šolo. Svoja spoznanja o gibanju lahko izkoristijo za igro in uživanje ob njej.



Leti, leti, uj kako uživamo ...



UGOTOVITVE UČENCEV

- raketa dobro leti, če jo vržeš naravnost
- helikopter se dalj časa vrti, če ga vržeš z višje višine
- raketo lahko vržeš hitro ali počasi
- če raketa nima zavihkov, ne leti dobro
- raketa leti najboljše, če ima dobro urejene zavihke in če jo »lepo« vržemo
- gibanje predmetov so naredile naše roke
- najboljše je bilo izdelke preizkušati zunaj
- helikopter ne leti dobro, če ne uravnaj propelerja
- dobro smo se imeli
- bilo je zelo zabavno

ZAKLJUČEK

Imeli smo res lep dan in izkoristili smo ga prijetno in koristno. Učenci radi izdelujejo igrače, ki jih lahko uporabljajo in se z njimi igrajo še na druge načine. Hkrati so marsikaj izvedeli o gibanju predmetov. Izdelke so nesli domov in svoja spoznanja predstavili tudi staršem.

Predlog uredništva

Dejavnosti, opisane v prispevku, vodijo do uresničenja zastavljenih ciljev. V razmislek pa ponujam nekaj predlogov, ki bi dejavnosti spremenili v raziskovanje. »Helikopterje« (v originalu se imenuje vrtopir) in rakete lahko učenci izdelujejo v parih tako, da se par izdelkov razlikuje le po ENI lastnosti, npr. teži (ene mu dodamo kepico plastelina ali sponko za papir), površini propelerja (tako da enega v paru nekoliko pristrizemo ali propeler prepognemo na pol in zlepimo), načinu prepogiba (enega zapognemo v vodoravno lego, drugega nekoliko manj) itd., in nato primerjamo leta obeh izdelkov. Prijetna igra tako postane še nekaj več: načrtovanje in izvedba poštenega poskusa. Ko oblikujemo ugotovitve, imamo več možnosti, da izvemo nekaj novega. Tudi motivacija in zanimanje sta večja, če izvajamo poskuse, za katere zares ne vemo, kakšen bo izid.

Ana Gostinčar Blagotinšek

GOZD – MOJ KOTIČEK

Mojca Kogoj, vrtec pri OŠ Dobrova

S skupino petnajstih otrok, starih od tri do šest let, smo štiri dni zapored obiskovali gozd. Izvajali smo preproste dejavnosti, pri katerih so otroci razvijali naravoslovne postopke, spoznavali nove pojme in oblikovali stališča.



Otroci začnejo odkrivati, doživljati in spoznavati okolje hkrati z razvojem lastnih miselnih sposobnosti in osebnim razvojem. Zgodnje naravoslovje v vrtcu naj bi postavilo temelje kasnejšemu naravoslovju v šoli, cilj tega naj bi bil naravoslovno pismen posameznik, ki bi bil poleg temeljnih pojmov opremljen še s sposobnostmi za reševanje problemov in odkrivanje narave na logičen in naraven način.

Neposreden stik z okoljem omogoča zavedanje vrednosti in ranljivosti okolja, razvija občutek za lepo in vredno v okolju, spoštovanje in občudovanje ter željo po ohranjanju. Poleg znanj o okolju naj bi otroci razvijali zavedanje o prepletenosti odnosov v okolju, posledicah človeških posegov v naravno okolje ter odgovornost do vseh živih bitij in do skupne prihodnosti.

Cilji

- otroci doživljajo gozd z vsemi čutili,
- razvrščajo, urejajo in opisujejo nabrane predmete,
- dopolnijo svojo predstavo o gozdu,
- razvijajo spretnosti: opazovanje, urejanje, štetje, zbiranje podatkov, razlaganje, sklepanje.

Dejavnosti

1. dan

- Motivacija in skupno načrtovanje dela.
- Razkrivanje otrokovih predstav ob risanju – kaj si predstavljaš pod besedo gozd.

2. dan

- Pred odhodom v gozd se pogovorimo o primernem obnašanju v naravnem okolju – kaj je gozdni bonton.
- Zaznavanje gozda s čutili.

3. dan

- Otroci posedejo v jutranji krog: globinska sprostitiv – kaseta. Otroke vodim z glasom. Poudarek je na celotnem doživljanju: slišim, vidim, čutim, vonjam.
- Razvrščanje po skupnih merilih – razvrstite vejice, liste, storže, rože, material s tal in tistega, ki ni na tleh.
- Opazujejo liste, ki so jih prinesli iz gozda. Pozorni so na barvne ploskve in listne robove.
- Mešajo barve in nato barvajo liste ter jih odtisnejo na papir.
- Glede na to, kaj smo nabrali v gozdu, naredimo stolpčni diagram. Otroci za vsako stvar, ki so jo nabrali, pobarvajo po en kvadrata v stolpcu nad sličico.



4. dan

- Otrok otipa predmet (gozdni plodovi), ki ga ne vidi in je v škatli. Vse lastnosti, ki jih zazna s tipanjem, opisuje svojim prijateljem. Ti mu postavljajo še dodatna vprašanja in ugibajo, kaj je v škatli.
- Otroci stvari, ki smo jih nabrali v gozdu, natančno opazujejo z lupo. Svoja opažanja narišejo.

Moji vtisi

Otrokom je bila tema gozd zelo všeč in z veseljem so sodelovali. Čeprav otrokom gozd ni neznan, so uživali in spoznali marsikaj novega. V gozdu so bili umirjeni, prijetno razigrani in raziskovalni. Všeč jim je bilo, ker smo se dogovorili, da bo tam, kjer smo preživeli dan v gozdu, naš kotiček, v katerega se bomo še vračali, se igrali in raziskovali. Ob ponovni izvedbi te teme pa bi si vzela več časa oziroma bi gozd opazovali vse leto in tako spoznali, kako se narava spreminja čez vse leto.



Lunine mene

mag. Ana Gostinčar Blagotinšek, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Luna je za Soncem najsvetlejšo nebesno telo, zato je zelo primerna in enostavna za opazovanje. Kljub temu (ali pa prav zato) tako redko pritegne našo pozornost, da o njej vemo vse premalo.

Dejstva o Luni

Luna se vrti, kroži okrog Zemlje in okoli Sonca

Luna je Zemljin edini naravni satelit. Okoli Zemlje kroži na oddaljenosti približno 384 000 km, za en obhod potrebuje približno mesec dni. Luna se tudi vrti okoli svoje osi, njen vrtljaj traja prav toliko časa, kot obhod okoli Zemlje. Tako gibanje imenujemo sinhrono vrtenje in zaradi njega je Luna k Zemlji vedno obrnjena z isto stranjo. Skoraj polovica Luninega površja je vedno obrnjena stran od Zemlje in skrita opazovanju z Zemlje. Videli so jo le astronomi, ko so z vesoljsko ladjo krožili okrog Lune med odpravami na Luno.

Skupaj z Zemljo Luna kroži tudi okoli Sonca. Ta obhod traja eno leto, posledic tega gibanja med vsakodnevnimi opazovanji ne zaznamo.

Luna »sveti« z odbito svetlobo Sonca

Površje Lune je skalnato, peščeno in prašno. Luna nima omembe vredne atmosfere, tam ni vetrov, niti padavin in nobene erozije. Površje je zato pokrito s kraterji, vidnimi posledicami udarcev meteoritov, ki se ohranjajo stotine tisočletij in dlje. Temnejša območja na Luninem površju imenujemo »Oceani«, a to je le ime; na Luni ni površinske vode in temnejša območja so le temnejše s strjeno lavo zalite ravnice.

Lunino površje je mrzlo in kamnito, Luna ne oddaja lastne svetlobe, le odbija svetlobo Sonca.

Opazovanje Lune

Luno na nebu zlahka najdemo in opazujemo jo lahko brez pripomočkov. Je pa res, da je ne moremo videti ob kateri koli uri in ne prav vsak dan. Najpogostejše je zmotno prepričanje, da je Luno mogoče videti le ponoči. Če to verjamemo, potem slepo verjamemo, ne da bi se prepričali sami, gledamo, ne da bi videli, ali pa preveč poredko dvignemo pogled v nebo. Res pa je, da je Luna ponoči najbolj opazna.

Dnevno gibanje Lune

Dnevno gibanje Lune od vzhoda proti zahodu je posledica vrtenja Zemlje. Luna vsak dan vzide na vzhodnem delu obzorja in zaide na zahodnem delu, podobno kot Sonce. Tudi dnevno gibanje Sonca je namreč posledica vrtenja Zemlje. V prvem približku lahko rečemo, da Luna in Sonce mirujeta daleč stran v vesolju, Zemlja se vrti, za opazovalca na Zemlji pa je videti, kot da Luna in Sonce vzhajata, se premikata prek neba in nato zaideta. Pozorni opazovalec bo opazil, da Luna vzhaja (in zahaja) vsak dan ob drugem času, skoraj uro kasneje kot dan prej,

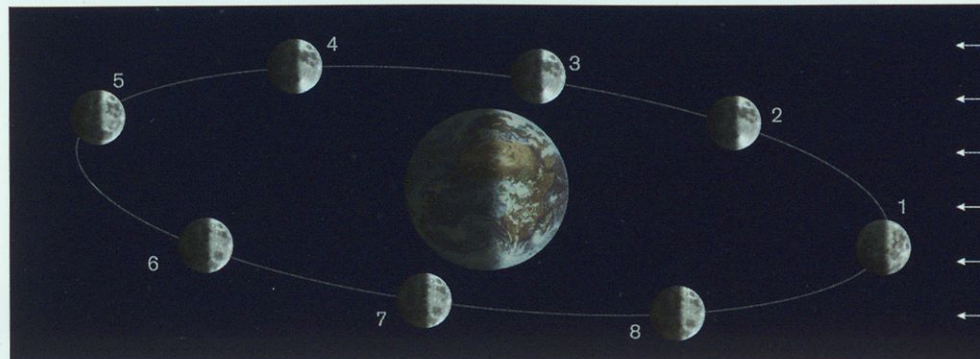
čeprav Zemlja za vrtljaj potrebuje natančno 24 ur.

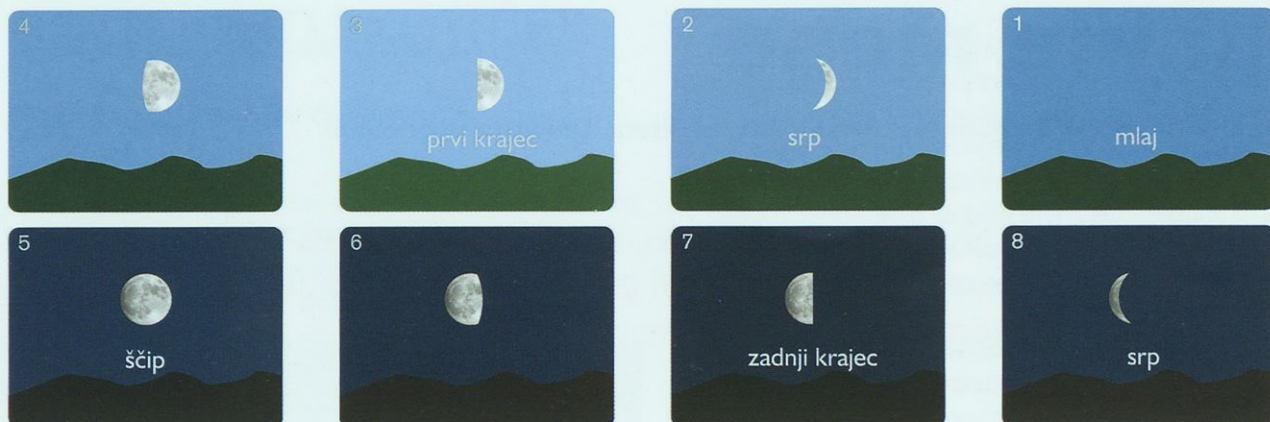
»Zamuda« Lune je posledica kroženja Lune okrog Zemlje, ki se sestavlja z navideznim gibanjem Lune zaradi vrtenja Zemlje tako, da se Luna pojavi nad obzorjem vsak dan nekoliko kasneje kot dan pred tem, pa tudi zaide nekoliko kasneje. Če le pravilno izberemo meno, v kateri bomo Luno opazovali, jo lahko opazujemo dopoldne med poukom, sredi belega dne, učenci jo lahko samostojno opazujejo popoldne, lahko jo opazujemo tudi ponoči, ko smo z učenci na taboru, šoli v naravi in podobno. Poučna so 24-urna opazovanja Lune, pri katerih beležimo lego in obliko svetlega dela Lune. Priporočljivo jih je izvajati nekaj dni zapored, saj lahko pri tem opazimo spreminjanje časa, ko Luna vzide in zaide, pa tudi spreminjanje svetlega dela Lune.

Lunine mene

Lunine mene so posledica kroženja Lune okrog Zemlje

Luno vidimo, ker jo osvetljuje Sonce. Vedno je osvetljena natanko polovica Lune, tista, ki je obrnjena k Soncu. Enako velja tudi za Zemljo.





Med tem ko Luna kroži okrog Zemlje in spreminja svojo lego glede na Zemljo in Sonce, z Zemlje vidimo različne deleže osvetljene polovice Lune.

Mlaj

Ko je Luna med Soncem in Zemljo, jo Sonce osvetljuje natanko polovico, a je ves osvetljeni del obrnjen stran od Zemlje (lega 1). Opazovalec z Zemlje Lune v tej meni sploh ne vidi, saj je k Zemlji obrnjen neosvetljeni del, poleg tega je Luna v mlaju nad obzorjem podnevi: vzide in zaide, pa tudi prek neba potuje sočasno s Soncem. Neosvetljene Lune na svetlem dnevnem nebu ne opazimo.

Srp

V nekaj dneh se Luna na krožnici okrog Zemlje premakne v lego 2. Kot vedno, Sonce osvetljuje natanko polovico Lune, a je le majhen delež le-te viden z Zemlje. Opazovalec z Zemlje lahko opazuje tanek srp v obliki črke D. Tako Luno lahko opazujemo od sredine dopoldneva, ko vzide, do zgodnjega večera, ko zaide.

Prvi krajec

V tednu dni po mlaju Luna prepotuje četrtno krožne poti okrog Zemlje, nahaja se v legi 3. Z Zemlje vidimo natanko pol osvetljene polovice Lune, četrtno torej, v obliki črke D. Prvi krajec vzide opoldne in zaide opolnoči, v najvišji legi nad južnim delom obzorja pa ga lahko opazujemo okrog 18. ure zvečer. V tej meni je Luna popoldne lepo vidna in le redko uide pozornim očem mladih opazovalcev. Kot pravi ljudski rek, se od mlaja do polne Lune Luna »debeli«. Če spremljamo

spreminjanje oblike svetlega dela, ki ga vidimo z Zemlje, vidimo, da ima ljudska modrost prav, saj se očem opazovalcev na Zemlji razkriva čedalje večji delež osvetljene polovice Lune. Čas, ko Luna vzide, se vse od mlaja, ko vzide jutraj, pomika na kasnejši čas.

Ščip ali polna luna

Od mlaja sta minila približno dva tedna, Luna je v tem času prepotovala polovico krožne poti okrog Zemlje. V legi 5 je Luna na nasprotni strani Zemlje kot Sonce, ki nepremično miruje daleč stran v vesolju. Z Zemlje lahko vidimo celotno osvetljeno polovico Lune. V tej meni jo imenujemo ščip ali polna luna, opazujemo pa jo lahko vso noč, saj vzide takrat, ko Sonce zahaja, zaide pa, ko Sonce vzhaja. Ob polni luni le-te ne moremo opazovati podnevi. Svetla Luna je na nočnem nebu dobro vidna in zelo opazna; če kdaj, jo opazimo v tej meni. Od tod tudi zmotno prepričanje manj pozornih Zemljanov, da je Luno mogoče opazovati le ponoči. Kdor je v preteklih dveh tednih Luni namenil pogled vsak dan, je lahko opazil, da so spremembe oblike iz dneva v dan majhne in komaj opazne. Že nekaj dni pred polno luno, pa tudi nekaj dni po tem (v legi 6), je Luna videti »skoraj polna«. Ker to obdobje traja kar nekaj dni, Luna pa je v tem času tudi najbolj opazna, so nekateri prepričani, da je ob polni luni več nesreč, porodov itd. Teh trditev ne podpira nikakršna statistika – eden od mnogih mitov, povezanih z Luno.

Kot se je od mlaja do ščipa velikost vidnega svetlega dela povečevala od nič do celotnega kroga, se po ščipu velikost vidnega svetlega dela postopno zmanjšuje. Čas, ko Luna vzide in zaide, pa še vedno zakasneva vsak dan.

Zadnji krajec

V treh tednih po mlaju je Luna prepotovala že tri četrtnine krožne poti okrog Zemlje, nahaja se v legi 7. Sonce tudi tu osvetljuje polovico Lune, a z Zemlje vidimo le polovico osvetljenega dela, četrtno, tokrat v obliki črke C. Pazljivo si oglejmo Luno v legi 7 in sličico s številko 7 – na videz si nasprotujeta. A ne smemo pozabiti, da je na sličici št. 7 Luna prikazana, kot jo vidi opazovalec z Zemlje – in njegov razgled se razlikuje od tistega, kar vidi opazovalec iz vesolja, katerega pogled prikazuje osrednji del plakata. To v resnici velja za celoten prikaz, a je tu razlika najbolj očitna. Luna v zadnjem kraju vzhaja še kasneje – okrog polnoči, dopoldne jo lahko opazujemo na zahodnem delu neba, zahaja pa opoldne.

Srp

V naslednjih dneh se Luna premika v lego 8, z Zemlje pa vidimo vsak dan manjši delež osvetljene polovice. Srp je v obliki črke C, Luna »crkuje«, pravijo ljudje. Vzhaja vsak dan kasneje: srp vzide v zadnjem delu noči, zaide pa pozno popoldne. Opazujemo ga lahko sredi dneva, le nekoliko se moramo potruditi, da ga najdemo. Lep razgled poplača trud. V štirih tednih je Luna obkrožila Zemljo in se znova približuje začetni legi. V teh štirih tednih so se tudi izmenjale vse

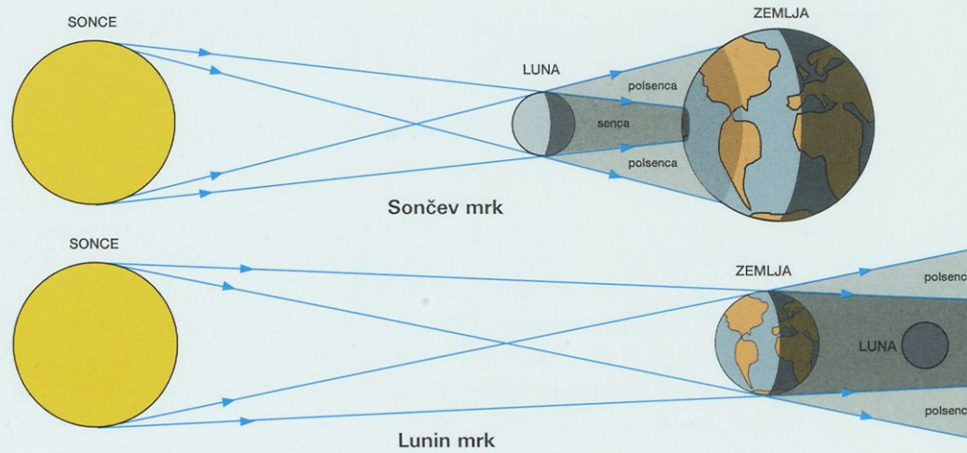
štiri Lunine mene; od mlaja do polne lune je velikost vidnega dela osvetljene polovice naraščala, od ščipa do mlaja se je spet zmanjševala.

Pa mrki?

Ko je Luna v legi 1, torej ob mlaju, je možen Sončev mrk, če Luna prestreže nekaj svetlobe Sonca in zasenči del Zemljinega površja. V legi 5, ob polni luni, opazujemo Lunin mrk, če Zemlja zasenči Luno. To se ne zgodi vsak mesec, pač pa mnogo bolj poredko, ker je ravnina Lunine krožnice nagnjena glede na ravnino, v kateri Zemlja kroži okrog Sonca. To je na sliki tudi nakazano, a ker velikosti Zemlje in Lune in razdalje med njima na sliki niso v pravem razmerju, to ni zelo očitno.

Delo s stensko sliko

Ob opazovanju stenske slike najprej razjasnimo, kje v vesolju je Sonce (glede na Luno in Zemljo na sliki). Sonce je daleč stran na desni strani, puščice pa predstavljajo svetlobo, ki jo oddaja. Če je potrebna ponazoritev, uporabimo grafoskop za Sonce (postavimo ga precej stran in usmerimo svetlobo proti stenski sliki, vzporedno z njo). Na mestu, kjer je Zemlja, pritrdimo mehko žogico za tenis, ob Luni pa manjšo žogico, npr. za namizni tenis. Pozorno opazujemo obe telesi v zatemnjeni sobi in se prepričamo, da je res osvetljena natanko polovica vsakega in vedno tisti del, ki je obrnjen k »Soncu«. Sledimo gibanju Lune po krožnici, pogovarjamo se o njem in primerjamo stensko sliko z opazovanji Lune v naravi. Povežimo spreminjanje oblike z gibanjem Lune skozi vesolje, na krožnici okrog Zemlje. Čas, ki je potreben, da se ponovi ista Lunina mena, je enak času, v katerem Luna obkroži Zemljo. Ugotovimo ga lahko z opazovanjem, poiščemo pa ga lahko tudi v koledarju, pratiki ali efemeridah. Posebej se moramo posvetiti primerjavi tistega, kar vidimo z Zemlje, in tistega, kar bi videli daleč iz vesolja.



Prvo lahko opazujemo na nebu, drugo sliko pa potrebujemo, da si razjasnimo nastanek Luninih men. Stenska slika naj bo spodbuda za opazovanje Lune v naravi. Vsak dan lahko zabeležimo, kdaj smo jo zagledali (lahko kar na tistem delu neba, kamor so obrnjena okna učilnice), in narišemo obliko svetlega dela. Tak »Lunin koledar« bo pomagal doumeti postopnost sprememb in ozavešiti nekatere zakonitosti v zvezi s spreminjanjem oblike svetlega dela Lune in časom, ko jo lahko opazujemo.

- Danes je Luna vzšla opoldne. Kakšne oblike je bila?
- Ob kateri uri moramo Luno na vzhodu iskati jutri?
- Ali lahko opazovalci po vsem svetu hkrati opazujejo Luno?

In še vprašanja v premislek:

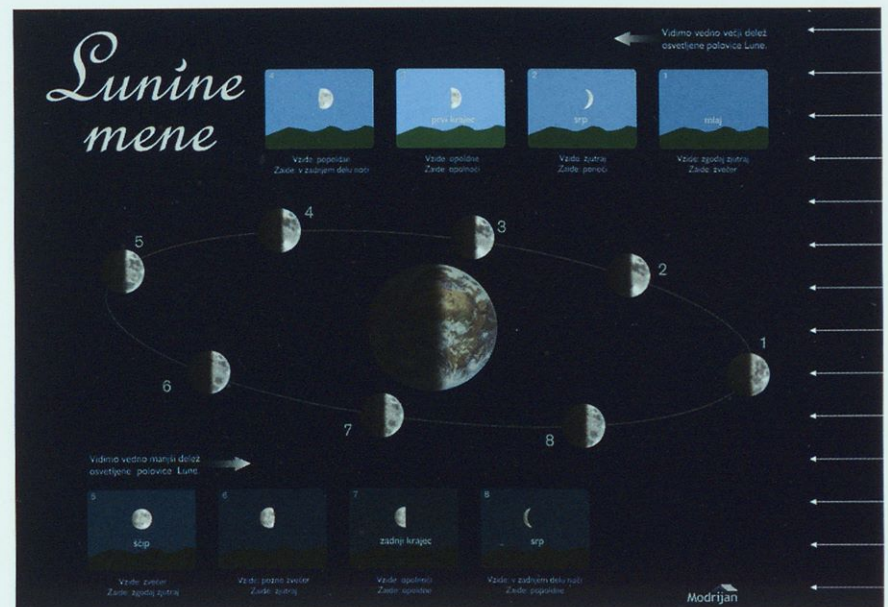
- Ali opazovalci na drugem koncu sveta, npr. na Japonskem, danes opazujejo isto ali drugo Lunino meno?

Lunino kroženje okrog Zemlje je mnogo počasnejše, kot je vrtenje Zemlje okoli svoje osi. Luna se v 24 urah na krožnici ne premakne znatno, Zemlja pa opravi cel vrtiljaj, torej opazovalci po vsej Zemlji v enem dnevu opazujejo isto Lunino meno, npr. ščip.

Vprašanja za spodbudo

- Ali se v enem dnevu oblika svetlega dela Lune kaj spremeni?
- Danes smo opazovali Luno vzhajati. Ali jo bomo lahko tudi jutri ob istem času?

Ilustracije: Davor Grgičević



Zemlja, Luna in razdalja med njima so prikazani v pravem razmerju.



ZEMLJA

Luna sije ponoči

dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Vzhajanje in zahajanje Lune ter spreminjanje njene podobe na nebu že od nekdaj buri domišljijo opazovalcev na Zemlji. Pojav je tako privlačen, da kar vabi k premišljevanju. Že v zgodnji človeški zgodovini so nastajale različne razlage, najprej mitološke zgodbe, ki so z meritvami prvih astronomov v Mezopotamiji, ki so gibanje Lune natančno preučili, prerasle v naravoslovno znanje. Kasneje so z novimi opazovanji znanje o gibanju Lune še izpopolnili. Danes večina odraslih ve, da Luna kroži okoli Zemlje in da jo, tako kot Zemljo, osvetljuje Sonce. Luna obkroži Zemljo v približno 29 dneh in na nebu jo, če jo opazujemo nekaj dni zapored ob istem času, vidimo drugje in nekoliko drugačno. Najizrazitejše podobe Lune, kot jih opazimo z Zemlje, smo poimenovali Lunine mene. Tudi otroci se precej ukvarjajo z Luno. Eden od razlogov je tudi ta, da Luno zaradi šibke svetlobe, ki jo oddaja, lahko nemoteno opazujemo. Moja prva premišljevanja o Luni, ki se jih še živo spominjam, niso bila povezana z Luninimi menami, temveč s tem, da me je Luna spremljala povsod, kamorkoli sem šel. Piaget bi to razmišljanje opisal kot animizem ali artificalizem. Danes vem, da Luna ne spremlja le mene, ampak jo vidimo povsod zato, ker je tako oddaljena od Zemlje. Razdalja med Zemljo in Luno znaša 384 000 km, Zemljin premer pa je 12740, to pomeni, da je Luna oddaljena od Zemlje za približno 30 Zemljinih premerov. Večina slik, ki prikazujejo Zemljo in različne Lunine položaje, je narisana v napačnem razmerju, kar seveda ne prispeva k boljšemu razumevanju. Katere so pogoste napačne trditve o Luni in Luninih menah?

Mesečina

Razširjeno je zmotno prepričanje, da je Luna izvor svetlobe, tako kot Sonce. Seveda je le Sonce izvor svetlobe in osvetljuje tudi Luno. Z natančnim opazovanjem se o tem lahko prepričamo.

Ko je na nebu le polovica Lune, si jo oglejte skozi daljnogled. Opazili boste, da je viden tudi temnejši del Lune, ki ni osvetljen. Če bi Luna oddajala lastno svetlobo, bi najbrž sijala vsa površina.

Luno vidimo samo ponoči

Luno bolje opazimo na večernem ali nočnem nebu kot pa podnevi, vendar je pogosto na nebu hkrati s Soncem. Luna ne sledi 24-urnemu ciklusu tako kot Sonce. Ne vzhaja in ne zahaja približno ob istih urah vsak dan. Čas vzhoda in zahoda se spreminja. Polna Luna vzhaja zvečer in zahaja zjutraj. Ko pa se Luna manjša, vzhaja vse kasneje in tudi zahaja kasneje, tako da je vidna še podnevi.

Lunine mene

Mlajši otroci pripisujejo nastanek Luninih men oblakom, včasih oblaki prekrijejo večji, drugič manjši del Lune. Pogosto napačno pojmovanje je, da Lunine mene – različne podobe Lune – povzroča Zemljina senca. Vendar se to zgodi le ob Luninem mrku, takrat osvetljeno Luno prekrije Zemljina senca. Lunin mrk pa je relativno redek pojav, saj morajo biti vsa tri nebesna telesa Sonce, Zemlja in Luna na isti premici. To se ne zgodi vsak mesec. Z Zemlje vidimo le tisti del Lune, ki ga v tistem trenutku osvetljuje Sonce in je obrnjen k nam. Ker pa se položaj Lune zaradi kroženja okoli Zemlje spreminja, je ob različnih časih za opazovalca z Zemlje viden drugačen del Lunine površine.

Temna stran Meseca

Čeprav govorimo o temni strani Meseca, Luna nima temne strani, le mi Zemljani vidimo vedno isto stran. To se dogaja zaradi sinhronega kroženja Lune okoli Zemlje in vrtenja Lune okoli svoje osi. Ko Luna enkrat obkroži Zemljo, se tudi enkrat zavrti okoli svoje osi, zato z Zemlje vidimo vedno isto

polovico Lune. Del Luninega površja, ki je obrnjen stran od nas, imenujemo »temna stran«, čeprav se njena osvetlitev enako spreminja kot na »svetli strani«.

»Moon bootske«

Kdor je opazoval posnetke astronautov na Luni, je opazil, da so obuti v široke in okorne škornje – podobne, kot jih imajo potapljači. Hitro se vzpostavi analogija med škornji potapljača in škornji astronauta, ki pa je napačna. Potapljači so obuti v težke škornje zato, da premagujejo vzgon in lahko ostajajo na morskem dnu. Astronavti pa nimajo debelih škornjev zato, da jih zaradi manjše težnosti ne odnese z Luninega površja. Če bi grozila ta nevarnost, težki škornji ne bi prav veliko pomagali. Oblika astronautskih škornjev je taka zaradi dobrega tesnjenja in toplotne izolacije in ne zaradi gravitacije. Nasprotno, škornji, popularno imenovani »moon bootske«, morajo biti čim lažji, da je za vzlet z Lune potrebno čim manj goriva.

Nekatere sicer starejše raziskave kažejo, da je tudi med študenti znanje o Luni in Luninih menah šibko in da še vedno prevladujejo napačne predstave. Čeprav je Luna vsak dan na nebu, je v raziskavi, izvedeni med ameriški študenti, le 6 % študentov pravilno razložilo nastanek Luninih men, 8 % ima alternativne predstave (mene zamenjujejo z Luninimi mrki), 23 % ima razdrobljeno in nepovezano znanje, kar 65 % študentov pa o nastanku Luninih men ni vedelo nič.

Literatura:

Naylor, S., Keogh, B.: **Concept Cartoons in Science Education**, Millgate House Publishers, 2000.

Driver, R. idr.: **Making sense of secondary science**, Routledge, London, 1994.

Jones, B. J., Lynch, P. P., Reesink, C.: **Children's conception of Earth, Sun and Moon**, International Journal of Science Education 9(1), 43–53, 1987.

Luna

Darja Skribe - Dimec

Včasih lahko na nebu vidiš Luno. Ta pa ni vedno videti enaka. Pa veš zakaj? Preveri, kakšno je tvoje znanje o Luni.

1 Katera trditev je pravilna?

- A Luna sveti samo ponoči.
- B Luna sveti ponoči in podnevi.
- C Luna sploh ne sveti, le odbija svetlobo Sonca.
- Č Nobena trditev ni pravilna.

2 Luna je:

- A manjša od Sonca.
- B večja od Sonca.
- C enako velika kot Sonce.
- Č poleti manjša, pozimi pa večja od Sonca.

3 Katera trditev je pravilna?

- A Luna obkroži Zemljo približno v 28-ih dneh.
- B Zemlja obkroži Luno približno v 28-ih dneh.
- C Luna obkroži Zemljo v enem letu.
- Č Zemlja obkroži Luno v enem letu.

4 Nekaj dni v mesecu Lune ne vidimo. Zakaj? Katera trditev je pravilna?

- A Takrat Sonce Lune ne osvetljuje.
- B Takrat Sonce osvetljuje tisto stran Lune, ki je z Zemlje ne vidimo.
- C Takrat je na Luni deževno obdobje in jo zakrivajo oblaki.
- Č Nobena trditev ni pravilna.

5 Prvi so na Luno prišli:

- A leta 1865 junaki Julesa Verna, kar je opisano v knjigi »Potovanje na Luno«.
- B leta 1961 Rusi z vesoljsko ladjo, na kateri je bil Jurij Gagarin.
- C leta 1969 Američani z vesoljsko ladjo Apollo.
- Č Ljudje na Luno sploh še niso prišli.

6 Ko je prvi človek stopil na Luno, je rekel:

- A »To je majhen korak za človeka in velik za človeštvo.«
- B »To je velik korak za človeka in majhen za človeštvo.«
- C »Lažje bi se bilo voziti kot hoditi.«
- Č »Ali nismo rekli, da gremo na Mars.«

7 Med ljudmi je razširjena govorica, da je ob polni luni več prometnih nesreč kot druge dni. Kaj meniš ti o tem?

- A Res je, ob polni luni je veliko več prometnih nesreč kot druge dni.
- B Ni res, da bi bilo ob polni luni več prometnih nesreč kot druge dni.
- C Znanstveniki za zdaj še niso uspeli dokazati, da lune mene vplivajo na prometne nesreče.
- Č Znanstveniki še nimajo dovolj podatkov, da bi to dokazali.

8 Ob morju lahko opazimo, da je ob različnih delih dneva gladina vode različno visoka. Temu pojavu pravimo plima oziroma oseka. Katera trditev je pravilna?

- A Luna ima zelo velik vpliv na dvigovanje in spuščanje morja.
- B Luna ima majhen vpliv na dvigovanje in spuščanje morja, večjega ima Sonce.
- C Luna nima vpliva na dvigovanje in spuščanje morja.
- Č Znanstveniki še ne vedo, kaj vpliva na ta pojav.

9 Kako še imenujemo polno luno?

- A Prvi krajec.
- B Zadnji krajec.
- C Mlaj.
- Č Ščip.

10 S proučevanjem vesolja se ukvarja veda, ki ji pravimo:

- A astrologija.
- B astronomija.
- C astronavtika.
- Č astroskopija.

Pravilni odgovori:
1. C
2. A
3. A
4. B
5. C
6. A
7. B ali C
8. A
9. B
10. B

Če imaš 8, 9 ali 10 pravih odgovorov:

BRAVO! Ti si že skoraj pravi znanstvenik. Verjetno te astronomija zanima, da o pojavih na nebu že toliko veš. Veš, znanstveniki še vedno odkrivajo nove informacije o vesolju. Morda boš nekoč eden od njih tudi ti.

Če imaš 4, 5, 6 ali 7 pravih odgovorov:

Veliko že veš, vendar ne pozabi, veliko zanimivega o Luni in vesolju lahko izveš, če boš radoveden.

Če imaš 1, 2 ali 3 pravilne odgovore:

No ja, vesolje res ni tvoja najbolj priljubljena tema. A biti radoveden in si pojasnjevati pojave, ki se dogajajo okoli nas, ni slabo. Lahko je tudi zelo zanimivo.

V sodobni šoli želimo, da bi bili učenci pri pouku motivirani in dejavni. Eden od načinov, da to dosežemo, je raziskovanje. Tokrat bomo raziskovali svečo pod kozarcem in potapljanje plastenke na elastični vrvi.

Sveča pod kozarcem

1. Kaj že vemo?

Če svečo pokrijemo s kozarcem, čez nekaj časa ugasne.

2. Naše raziskovalno vprašanje

Kako je čas gorenja sveče pod kozarcem odvisen od višine, na kateri je sveča?

3. Naredimo načrt raziskave

Manjšo svečo bomo prižgali in čezno poveznili prazen kozarec za vlaganje. Merili bomo čas gorenja sveče. Nato bomo svečo postavljali na različno visoke podstavke in vsakič izmerili čas gorenja.

Potrebovali bomo

Čajno svečko, vžigalice, kos debelejšje žice za podstavek, merilo, stoparico, kozarec za vlaganje.

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Manjšo svečo postavimo na negorljivo podlago, jo prižgemo in čezno poveznemo prazen kozarec za vlaganje. Izmerimo čas gorenja sveče. Poskus večkrat ponovimo, vmes počakamo, da se kozarec ohladi.

Iz debelejšje žice oblikujemo podstavek, na katerega bomo postavljali svečo med naslednjimi poskusi. Najbolje je, da žico zvijemo v spiralo, ki jo lahko nato raztegujemo in tako dobimo različno visoke podstavke za svečo. Poskus ponavljamo tako, da svečo vsakič postavimo na nekoliko višji podstavek in vsakič izmerimo višino podstavka in čas gorenja sveče.

Meritve zapisujemo v tabelo, izračunamo povprečje izmerjenih časov gorenja in narišemo (stolpčni) graf, ki prikazuje, kako je čas gorenja sveče odvisen od višine podstavka, na katerem sveča stoji.

Na kaj moramo paziti?

Uporabimo čajne svečke. Da bo raziskava poštena, pazimo, da podstavek ne zavzema veliko prostora, saj lahko vpliva na količino zraka, ki je pod kozarcem in s tem tudi na izid poskusa.

Delamo z materiali, ki niso gorljivi, da ne povzročimo požara. Mlajši otroci naj delajo pod nadzorom starejših oseb. Ob koncu poskusa poskrbimo, da je sveča ugasnjena.

5. Kaj smo ugotovili?

Čas gorenja je odvisen od lege (višine) sveče v kozarcu.

Čim višje je sveča, tem krajši je čas gorenja.

Premislmo še o ...

Ali pod kozarcem dalj časa gori visoka ali nizka sveča? Ali je čas gorenja odvisen tudi od debeline sveče? Kaj pa, če namesto parafinske sveče uporabimo tako iz čebeljega voska?

Potapljanje plastenke na elastični vrvi

1. Kaj že vemo?

Če predmet, privezan na elastiki, potopimo v vodo, je elastika manj raztegnjena.

2. Naše raziskovalno vprašanje

Kako se spreminja dolžina elastike med tem, ko predmet, privezan na elastiko, zalivamo z vodo?

3. Naredimo načrt raziskave

Manjšo platenko bomo napolnili s peskom, jo obesili na elastično vrvi in jo postopno potapljali tako, da bomo v večjo posodo dolivali vodo. Merili bomo dolžino elastične vrve, na kateri visi platenka.

Potrebovali bomo

Višjo valjasto posodo (lonc ali odrezano 1,5-litrsko platenko), 0,5-litrsko rebrasto platenko, mivko ali pesek, elastično vrvi (vsaj 0,5 m), posodo z vodo, merilo.

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Manjšo rebrasto platenko napolnimo z mivko ali peskom in jo obesimo na elastično vrvi. Drugi konec vrve pritrdimo na stojalo. V višjo valjasto posodo ali odrezano 1,5-litrsko platenko natočimo toliko vode, da ta popolnoma prekriva dno. Valjasto posodo z vodo postavimo pod visečo platenko in poskrbimo, da se viseča platenka ravno dotika gladine vode. Izmerimo dolžino elastične vrve. Dolijemo toliko vode, da je platenka do prvega rebra (štejemo od dna plastenke) potopljena v vodo, in ponovno izmerimo dolžino elastične vrve. Postopek ponavljamo toliko časa, dokler ni platenka popolnoma potopljena v vodo.

Meritve zapisujemo v tabelo in narišemo (stolpčni) graf, ki prikazuje, kako se je dolžina elastične vrve spreminjala v odvisnosti od višine potopljenega dela plastenke.

Na kaj moramo paziti?

Pazimo, da je platenka obešena tako, da se ne dotika sten posode, v kateri jo potapljamo.

5. Kaj smo ugotovili?

Dolžina elastike se med dolivanjem vode zmanjšuje.

Premislmo še o ...

Ali so rezultati drugačni, če namesto z mivko manjšo platenko napolnimo z vodo? Kako pa se spreminja dolžina elastike, če poskus ponovimo s prazno platenko? Kaj pa, če bi namesto vode v večjo posodo nalivali gosti sirup?

Nada Razpet, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Vso ponudbo publikacij, ki so izšle pri založbi Zavoda RS za šolstvo, si lahko ogledate na naši spletni strani <http://www.zrss.si/>.

Predstavljamo priročnike za učitelje po posameznih zbirkah (Modeli poučevanja in učenja, Modeli delovanja, K novi kulturi pouka), zbornike, strokovne revije, učna gradiva za učence, učne načrte idr. Vabljeni k ogledu!



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

Knjige lahko naročite:

- po pošti na naslov: Zavod RS za šolstvo, Poljanska cesta 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01 3005 199
- po elektronski pošti: zalozba@zrss.si.

Dr. Tatjana Ažman

UČENJE UČENJA – KAKO UČITI IN SE NAUČITI SPRETNOSTI VSEŽIVLJENJSKEGA UČENJA

Priročnik za učence, dijake, učitelje, razrednike in svetovalne delavce

ISBN 978-961-234-635-5, 190 str. (knjiga) + 105 str. (del. listi na CD-ju), 19,70 evra

V teoretičnem delu priročnika so pojasnjena izhodišča spretnosti učenja in cilji ter opisani splošni pogoji za izvedbo delavnic, praktičen del pa sestavljajo poglavja Splošno o učenju učenja, Pred učenjem, Med učenjem in Po učenju.

Vsebina je predstavljena po posameznih delavnicah; vsaka ima navodila za izvajalca delavnic (učitelja) in delovni list za učenca. Delovni listi so objavljeni tudi na zgoščenki in jih je mogoče natisniti v želenem številu izvodov. Namenjeni so predvsem srednješolcem na začetku šolanja, saj je učenje v srednji šoli drugačno od učenja v osnovni šoli. V času prehoda se učenci pogosto »lovijo« in iščejo nov način učenja.

Večino delavnic je mogoče uporabiti tudi za prehod učencev iz srednje šole na univerzo. Ob zahtevnejših delavnicah so zapisani predlogi, kako jih je mogoče skrajšati ali prilagoditi, da bi bile lahko v pomoč tudi osnovnošolcem v zadnjem triletju in učencem v poklicnih programih.



Mira Turk Škraba, urednica

Modrijan

Učiteljem, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, založba Modrijan podarja knjigo Alenke Polak, TIMSKO DELO.

Nagrado bodo prejele:

Klara Simčič, OŠ Dobrovo, POŠ Kojsko • Mateja Miklavčič, OŠ Kolecija, Ljubljana • Mojca Kogoj, vrtec pri OŠ Dobrova • Irena Snodice, OŠ Križe, Tržič

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

Uredništvo



NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

II 470 358 2007/2008



920074850,3

COBISS

marec 2008

Povečana moč sončnih žarkov, številna preverjanja znanja in tekmovanja ter dirka za zaključnimi ocenami oznanjajo, da se približuje poletje. Počitnice. Možgane bomo poslali na pašo in se odpočili od napornega učnega tempa. Pa mora biti učenje res naporno? Ali je lahko pridobivanje znanja prijetna izkušnja in pridobljeno znanje dovolj velika nagrada za vložen trud? Udeleženci prvega *Modrijanovega festivala znanja* smo dokazali, da lahko.

Po vtisih, ki smo si jih osebno izmenjali ob zaključku festivala, in po odgovorih iz anketnih listov lahko sklepam, da smo ubrali pravo pot. Zato prikimavamo želji ge. Grete Volaš iz OŠ Koroška Bela, Jesenice:

»Upam da bo *Festival znanja* postal tradicionalen.«
Pestra izbira predavanj in njihova strokovna izvedba, sproščeno vzdušje in dobra organizacija festivala bo naše vodilo tudi v prihodnje.

Simona Knez, vodja šolskega uredništva



Didaktiki matematike, slovenščine in spoznavanja okolja so na festivalu predstavili sadove timskega dela pri nastajajočem medpredmetnem učbeniku za prvi razred.



V želji po aktivnem pouku, pri katerem naj bi učenci sami izvajali, načrtovali in vrednotili poskuse, je demonstracijski poskus skoraj izginil iz pouka na razredni stopnji. Dušan Krnel nam je pokazal, da neupravičeno.



Predavanja so bitka za poslušalčevo pozornost. Po odzivih iz občinstva je videti, da jo je g. Zdravko Zupančič, vodilni predavatelj Šole retorike, dobival.



Maja Umek je z različnimi kratkimi dejavnostmi pokazala, kako lahko ozavestimo izkušnje orientiranja v različnih prostorih. Odgovorila je na vprašanja, kako lahko učenci razredne stopnje spoznavajo prostor, koliko so jim pri tem v pomoč zemljevidi, globusi, ali je razumevanje zemljevidov prirojeno, zakaj je koristno, da učenci zemljevide tudi skicirajo in ne le berejo ipd.

Lunine mene

Vidimo vedno večji delež osvetljene polovice Lune.



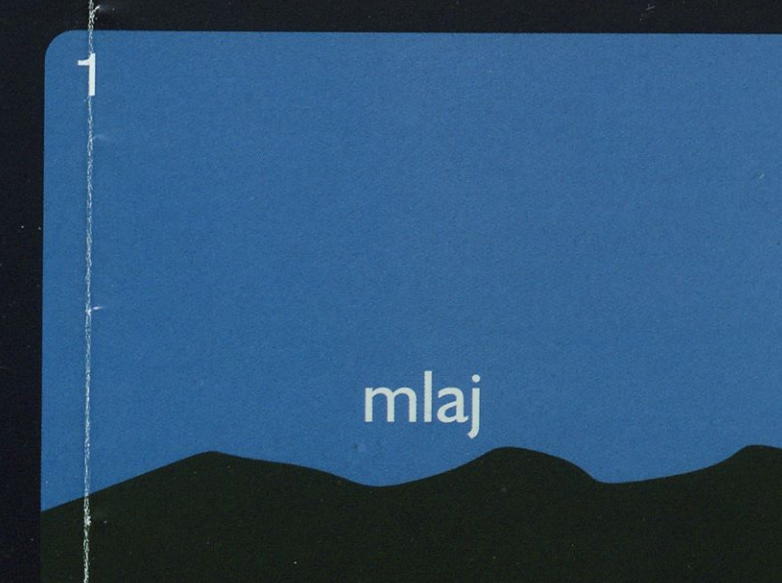
Vzide: popoldan
Zaide: v zadnjem delu noči



Vzide: opoldne
Zaide: opolnoči



Vzide: zjutraj
Zaide: ponoči



Vzide: zgodaj zjutraj
Zaide: zvečer



Vidimo vedno manjši delež osvetljene polovice Lune.



Vzide: zvečer
Zaide: zgodaj zjutraj



Vzide: pozno zvečer
Zaide: zjutraj



Vzide: opolnoči
Zaide: opoldne



Vzide: v zadnjem delu noči
Zaide: popoldne

Modrijan