

NARAVOSLOVNA

SOLNICA

revija za učitelje, vzgojitelje in starše

JESEN 2007 letnik XII, št. 1
5,42 € za naročnike, 5,80 € v prosti prodaji

**Določanje
starosti fosilov**

**O podnebnih
spremembah**

**Dinozavri
v Sloveniji**
stenska slika

ISSN 1318-9670



9 771318 967002

prispevki učiteljev
iz založb
kako raziskujemo

Modrijan

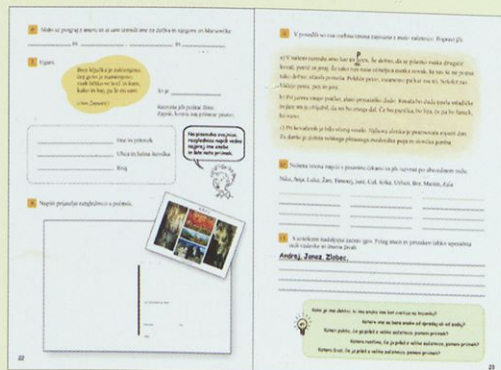
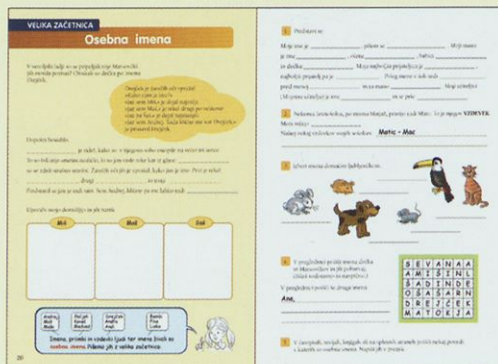
SLOVENŠČINA za 4. razred

D. Jeretina Anžin, S. Hrovat, N. Javh

• Znanka ali uganka 4

Samostojni delovni zvezek za 4. razred osnovne šole

- Samostojni delovni zvezek spodbuja učence k aktivnosti, opazovanju in razmišljanju.
- Naslovi poglavij so stvarni, zato jih odlikujeta preglednost in nazornost.
- Poglavja vsebujejo kratko razlago v smislu pomagala, ki učence pri reševanju vodijo in usmerjajo.
- Vaje so razvrščene po težavnosti, kar vodi k sistematičnemu znanju.
- Jezikovne teme se prepletajo z neumetnostnimi besedili. Pomembno mesto ima govorno sporočanje, saj so učenci v tej starosti zanj zelo dojemljivi. Natančno so razčlenjeni različni opisi, s čimer je poudarjena učenčeva pisna aktivnost.
- Nekatera neumetnostna besedila so namenjena preverjanju razumevanja in tvorjenju samostojnih besedil, s čimer učenci razvijajo vse sporazumevalne zmožnosti.
- Samostojni delovni zvezek so sestavile izkušene učiteljice razrednega pouka, ki so ga tudi preizkusile v razredu.



Priročnik za učitelje

- Z jasno in preprosto razlago učnih enot omogoča učitelju učinkovito delo.
- Dodane so rešitve vaj in zgoščenka z zvočnimi posnetki, ki dopolnjuje delovni zvezek.

SLOVENŠČINA za 5. razred

470358

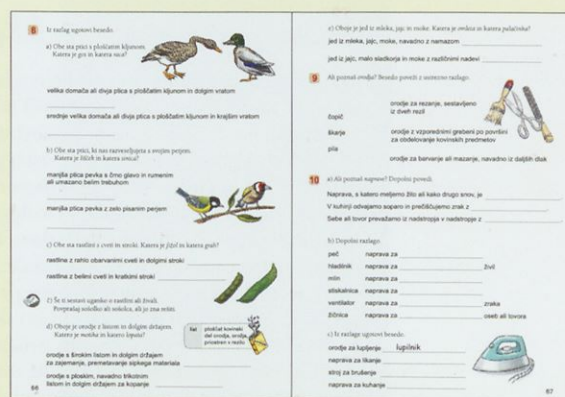
M. Kocjan - Barle, K. Briški, M. Miklavčič

• Znanka ali uganka 5

Učbeniški komplet za 5. razred osnovne šole

Učbenik in delovni zvezek

- Učbenik ponuja učenje po korakih, pripravo učencev na njihovo aktivno vlogo in čim večjo samostojnost ter upošteva njihove različne zmožnosti.
- Naslovi in podnaslovi poglavij so stvarni, zato jih odlikujeta preglednost in nazornost.
- Učbenik je sestavljen iz dveh delov: prvega, bolj jezikovno obarvanega, in drugega, v katerem so predstavljene besedilne vrste.
- Poglavja so večinoma razdeljena na uvodno besedilo, razlagalno besedilo, ki ga spremljajo enkrat zanimivosti, drugič pomagala in opozorila, zaokrožujejo in osmišljajo pa jih zgledi. Navedeni so zgledi iz Slovarja slovenskega knjižnega jezika in Slovenskega pravopisa. Manj znani izrazi so razloženi v slovarčku.
- Neumetnostna besedila so predstavljena z vsemi sestavinami, značilnostmi in navodili, kako jih brati, pisati in predstaviti (govoriti). Prikazan je tudi celoten postopek tvorjenja besedila.
- Učbenik omogoča lastno izbiro načina poučevanja predpisanih vsebin. S pomočjo delovnega zvezka pa lahko sledite didaktični zamisli in metodi avtoric.
- Učbenik so sestavile slovenistka, ki je v stalnem stiku z rabo jezika, in izkušeni učiteljci razrednega pouka.
- Delovni zvezek seznanja učence z novimi temami ter jih spodbuja k utrjevanju naučenega, samostojnemu delu, razmišljanju in tudi k izražanju mnenja.



NOVO

Priročnik za učitelje

- Z jasno in preprosto razlago učnih enot omogoča učitelju učinkovito delo.
- Dodane so rešitve vaj in zgoščenka z zvočnimi posnetki, ki dopolnjuje delovni zvezek.



PRISPEVKI UČITELJEV**24 Medpredmetno povezovanje**

Renata Flander

28 Obisk šolskega terarija

Anamarija Cvek

30 V čem smo si podobni in v čem se razlikujemo

Marjeta Dornik

22 Kako raziskujemo**37 Zavodova založba****38 Iz založb***Z novo idejo v 12. letnik Naravoslovne solnice*

Živimo v času, ko nas preplavljajo z informacijami, še nikoli jih nismo imeli toliko na voljo in dostop do njih še nikoli ni bil lažji. Minili so časi, ko smo zvečer skoraj vsi gledali isti film in se nato naslednji dan s kolegi o njem pogovarjali. Ob poplavi televizijskih programov se le ob razvpitem filmu zgodi, da ga gleda večina. Eden takih je najbrž bil Al Gorov film *Neprijetna resnica*, ki opozarja na nevarnosti podnebnih sprememb. In ko se kolegice in kolegi dobijo na kavi, beseda morda nanese na Gorove sposobnosti prikazovanja podatkov, ki bi mu jih zavidala marsikatera učiteljica ali učitelj, morda pa se oglasi še kdo, ki poreče: pa je to vse res, ali naj mu kar slepo verjamem in to prenesem na učence? In tako pridemo do rubrike *Skeptikov pogled*, ki jo uvajamo s to številko Solnice in za katero bo skrbel Nikolaj Pečenko – biolog, samostojni novinar in dvomljivec po duši. V prvem prispevku bo vzel pod skeptikov drobnogled podnebne spremembe. Seveda ne pričakujte, da vam bo pokazal, kdo ima prav in kdo ne, temveč bo v marsikaj podvomil in poskušal najti dodatne odgovore. Sami pa si potem lahko oblikujete svoj odnos do izhodiščne teme.

V šolah posredujemo učencem veliko znanja in je kar samo po sebi umevno, da v to znanje ne kaže dvomiti. Običajno so to res vsebine, ki so bile že nešteto preverjene, in tako kar pozabljamo učence naučiti tudi kritičnosti – da ne bi sprejemali vsega kot samo po sebi umevnega, ampak bi uporabljali tudi zdravo pamet. Razred, v katerem nekaj učencev vztrajno izraža dvome, je seveda za učitelja naporen, po drugi strani pa pomeni izziv. Če boste spodbujali nekaj zdrave pameti, jim boste dali dobro popotnico – po končanem šolanju se bodo namreč morali znajti sami in v množici informacij ločiti zrno od plevla. Nova rubrika bo torej z veliko mero kritičnosti obravnavala različne teme – morda boste nekaj tega lahko prenesli tudi na svoje učence.

Naj vas na koncu opozorim še na stensko sliko, ki se ukvarja z dinosavri. Ker je tema preobširna, smo se posvetili le fosiliziranim ostankom, ki so jih do zdaj našli v Sloveniji. Ob tem pa je nastal tudi strokoven članek, v katerem boste lahko brali o tem, kako se določa starost fosilov.

Prijetne jesenske dneve v šoli vam želim!

Zvonka Kos

Strokovni prispevek Določanje 06 starosti fosilov

dr. Jernej Pavšič

Fosili so ostanki nekdanjega življenja. Njihova starost se giblje od nekaj tisoč do nekaj deset milijonov let in več. Prispevek nam daje vpogled v določanje njihove geološke starosti.

Skeptikov pogled O podnebnih 15 spremembah

mag. Nikolaj Pečenko

Zadnje čase se o podnebnih spremembah vsepovsod piše in govori – Zemlja se zaradi vplivov človeka segreva, zaradi česar se nam obetajo najrazličnejše katastrofe. Prispevek predstavlja kritično razmišljanje na to temo.

Mislil sem, da je Zemlja ploščata 32 Dinozavri v globinah časa

dr. Dušan Krnel

Dinozavri so pri otrocih priljubljena tema. Kako pa otroci dojemajo čas, v katerem so živeli dinozavri? Prispevek obravnava razvoj predstav o geološkem času.

Razlaga k stenski sliki Dinozavri v Sloveniji 34

dr. Staša Tome, dr. Darja Skribe - Dimec



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:** Goran Čurčić **Tisk:** Tiskarna Impress, d.o.o.
Svet revije: dr. Saša Glažar, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Vladimir Milekšič, 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.



Določanje starosti fosilov

dr. Jernej Pavšič, NFT, Oddelek za geologijo, Univerza v Ljubljani

O določanju starosti kamninskih plasti ob pomoči fosilov smo že pisali na straneh Naravoslovne solnice (letnik 1, št. 2). Tokrat bomo razmišljali o starosti fosilnih ostankov in o tem, kako določimo njihovo geološko starost. Starost fosilnih vrst, ki se giblje od nekaj tisoč do nekaj milijonov let, deset milijonov let ali celo več, je osnova za razvrščanje kamninskih plasti v geološko zgodovino.



Nekatere zelene alge so gradile kalcitne skelete, ki jih pogosto najdemo v kamnini. Ti so poleg značilnih starosti nekaterih rodov in vrst pomembni tudi kot znanilci toplega plitvega morja. V zgornjetriasnih plasteh pri Borovnici je znana *Diploporella annulata*, ki ima nekaj centimetrov dolge kalcitne steljke.

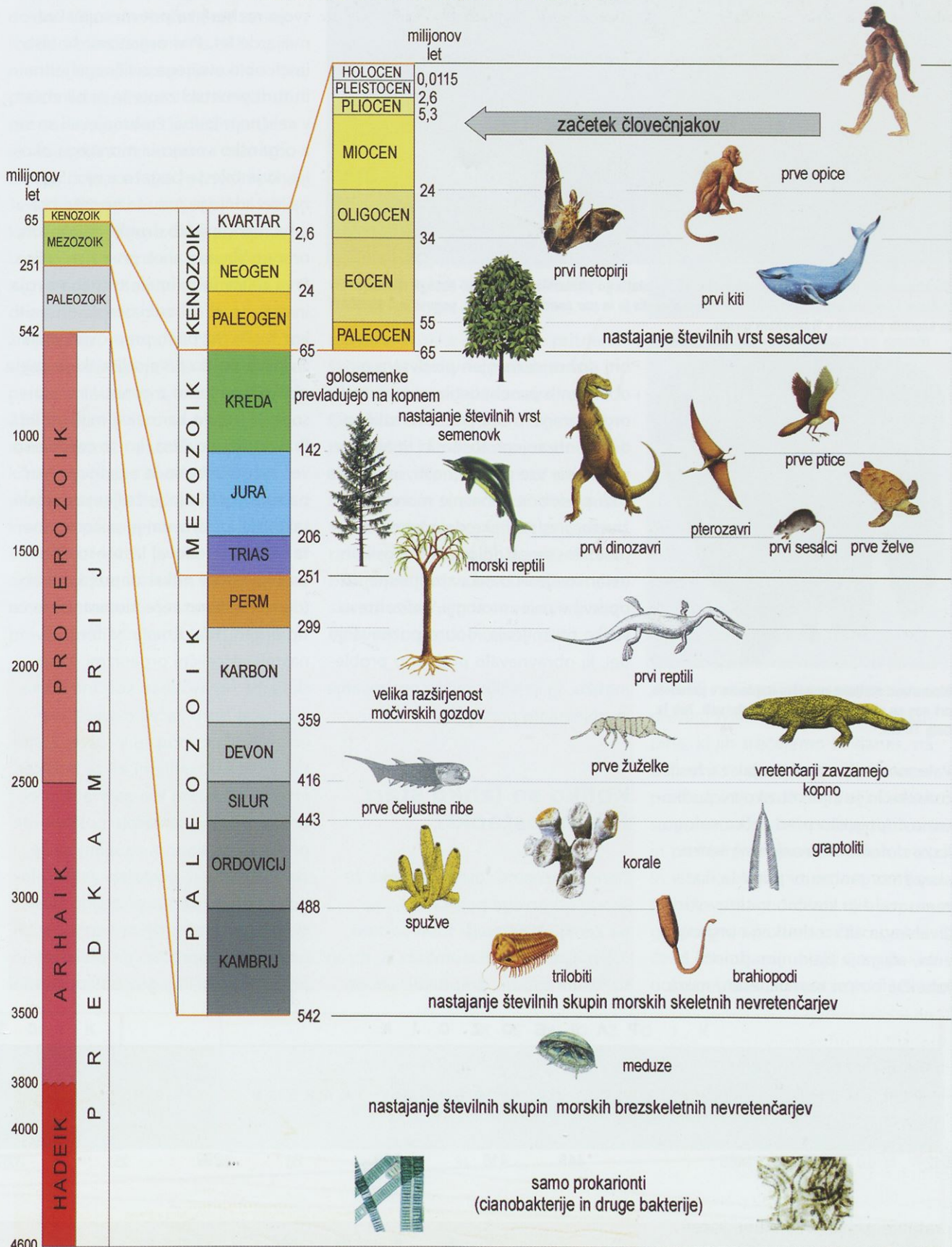
Fosili so ostanki nekdanjega življenja. Po navadi jih najdemo v različnih in različno starih kamninah; včasih v trših kamninah, kjer so pogosto slabše ohranjeni in lahko opazujemo resnično le njihove ostanke, drugič zopet v mehkejših, kjer so praviloma dobro in v celoti ohranjeni, imajo še prvoten skelet, npr. školjčna lupina ali korona morskega ježka. V redkih okoliščinah se v mehkih gostih sedimentih ali sedimentnih kamninah ohranijo tudi taki deli organizma, ki v običajnih okoljih hitro propadejo, npr. slabo mineralizirani oklepi žuželk, mišičevje ali notranji organi. Prvi hip, ko najdemo kakšen fosilni ostanek, se porodi vprašanje: kaj je pred nami, kateri rastlinski ali živalski skupini pripada najdeni primerček, koliko je star. Za odgovore na vprašanja moramo počakati paleontologa.

Fosil ali okamnina je ostanek organizma, ki se je ohranil iz geološke preteklosti. Največkrat se ohranijo organizmi z zunanjim ali notranjim mineraliziranim ogrodjem. Ohranjeni skelet lahko obdrži prvotno sestavo, lahko pa se nadomesti z drugotnimi minerali, npr. skelet se lahko drugotno prepoji s kremenico ali piritom. V izjemnih pogojih se ohranijo tudi mehki – nemineralizirani organizmi ali njihovi deli. Fosili so pomembni za razvrščanje kamninskih plasti po starosti in kot dokazno gradivo za evolucijo živega sveta.

Paleontologija je veda o fosilih ali okamninah in njihovem razvoju skozi geološko zgodovino. Paleontologi nabirajo in določajo fosilne ostanke, jih med seboj primerjajo in na tej osnovi določajo nekdanja življenjska okolja.

Geologija je veda o Zemlji kot planetu. Geologi največ proučujejo Zemljino skorjo, njeno sestavo in strukturo. Z vrtanjem so prodrli do globine okoli 15 km, z geofizikalnimi metodami, npr. z opazovanjem seizmičnega valovanja, pa so spoznali celotno zgradbo Zemljine notranjosti. Geološki specialisti raziskujejo minerale, magmatske kamnine, sedimentne kamnine, fosile, premike v Zemljini skorji, nahajališča mineralnih surovin, podzemno vodo, zemeljske plazove, rišejo geološke karte itd.

RAZVOJ ŽIVLJENJA NA ZEMLJI



Življenje na Zemlji se je razvijalo od enostavnih organizmov do človeka. Vsaka življenjska skupina je bivala na našem planetu svoj čas, izprazenjen prostor so zapolnile naprednejše skupine. (Prirejeno po Stanleyu 1998, računalniško oblikovanje Marijan Grm.)



Brahmopodi ali ramenonožci so pomembni fosili mlajšega paleozoika. Takrat so dosegli največjo velikost in so se najbolj razširili. Rod *Rhynchonella* je le par centimetrov velik, pogost je v jurskih in krednih plasteh v Trnovskem gozdu.



Mamutove meljake pogosto najdemo v prodvih, pri nas so mlajše pleistocenske starosti. Zob je dolg 15 cm.

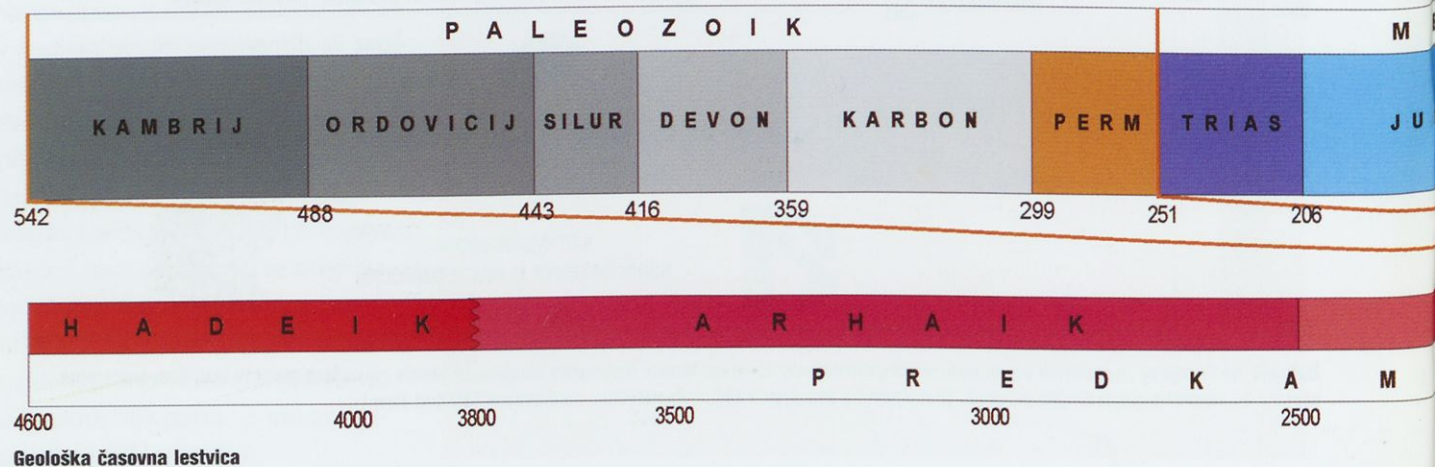
Paleontolog je strokovnjak za fosilne ostanke in je kljub strokovni podkovanosti pogosto pred težko nalogo, kako določiti neznani fosil, kateri skupini organizmov pripada, kateremu rodu in končno kateri vrsti živalskega ali rastlinskega organizma, ali ga je pred njim določil že kdo. Da bo pri tem uspešen, mora

biti dobro seznanjen predvsem o oblikovnih posebnostih posameznih organizmov, mora poznati različno dobro ohranjene fosile, ki imajo prepoznavne vse podrobnosti, in seveda tudi podobne današnje morebiti še živeče predstavnike določene skupine. Postopek določevanja fosilnih ostankov je eno od najzahtevnejših opravil v paleontologiji, saj zahteva veliko potrpljenja, dobro poznavanje del, ki obravnavajo podobno problematiko, in še velik dar za opazovanje in objektivno presojo.

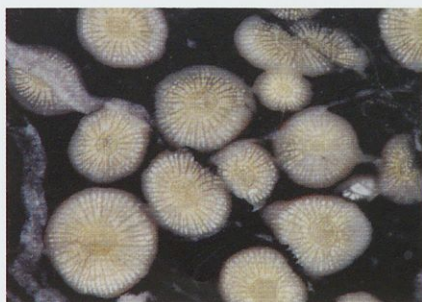
Koliko so lahko stari fosilni ostanke?

Danes poznamo fosilne ostanke že skoraj od prvega pojava življenja na Zemlji. Najstarejši fosili so stari 3,8 milijarde let. Razumljivo je, da so to fosilni ostanke preprostih enoce-

ličnih organizmov, ki so komaj začeli svojo razburljivo pot razvoja skozi milijarde let. Prvi organizmi še niso imeli oblikovanega celičnega jedra in tudi genetski zapis še ni bil zbran v celičnem jedru. Prehranjevali so se z organsko snovjo iz morskega okolja, ki je bilo še bogato z njo. Saj navsezadnje je prav ta bogata prajuha, ob številnih drugih dejavnikih, omogočila nastanek prve žive celice. Prva celica še ni imela trdnega ovoja in zato so se le redki osebki ohranili kot fosili. Od prvih preprostih oblik življenja pa do prve celice, ki je imela oblikovano jedro z genetskim zapisom, je trajalo kar nekaj milijard let. Prav toliko do časa, ko se celice niso več razmnoževale le z delitvijo, pač pa tudi spolno in je življenje postalo tako bolj pestro, saj je potomec na ta način podedoval lastnosti dveh osebkov in se ni kar naprej kopiral (danes se temu reče kloniranje) le en tip organizma. Kmalu za tem so nastali večcelični organizmi, ki so skupaj z naraščajočo količino kisika v ozračju hitro začeli osvajati različna okolja in pospešili razvoj življenja. Pred 600 milijoni let se je začel intenziven razvoj živega sveta, preproste rastline so začele postopoma prodirati na kopno, za njimi pa še živali. Zemlja je postajala zeleni planet z bogato raznovrstnostjo živalskih organizmov. Njihov razvoj je bil neprestan, čeprav so ga prekinjali in precej ogrožali njegov obstoj številni

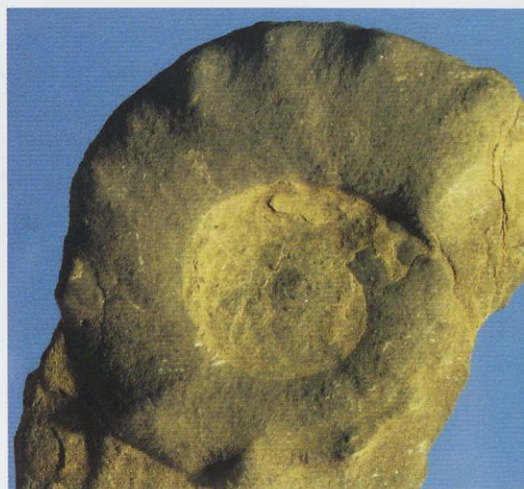


neprijazni dogodki v geološki zgodovini. Včasih se je življenje za las izvleklo iz močnih vremenskih sprememb, ki so jih spremljale ohladitve, padci meteoritov, vulkanski izbruhi, potresi in poplave. Toda življenje se je vsaj petkrat izkazalo za zelo trdono in iz vsake krize je izšlo močnejše s številčnejšimi življenjskimi oblikami. Krize so marsikdaj pomenile izumrtje določene skupine organizmov, ki pa so jih nadomestile druge, bolj prilagodljive in z večjim življenjskim zagonom. Največja kriza v razvoju živega je bila na meji med permom in triasom, pred približno 250 milijoni let, ko so mnogi organizmi izumrli, npr. trilobiti ali trokrparji, rugozne korale, mnoge praprotnice. Naslednja je bila med kredo in paleogenom, pred okoli 65 milijoni let, ki je niso preživeli npr. dinosavri – strašni kuščarji, amoniti – morski glavonožci, ki so prevladovali v mezozojskih morjih,



Rugozne korale so končale svoje bivanje konec perma pred okoli 250 milijoni let, nadomestile so jih današnje skleraktinijske korale. Primerek *Waagenophyllum indicum* ima premer koralita, okoli 0,5 cm, in je iz zgornjepermskih plasti pri Vrzdencu.

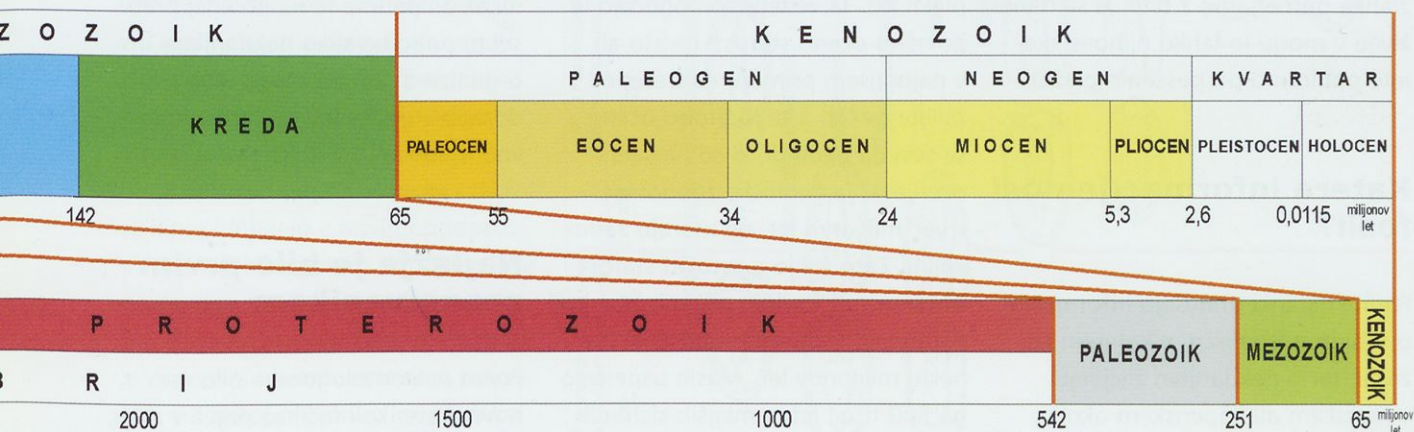
rudistne školjke – posebne pritrjene školjke, ki so živele podobno kot korale, le da so bile mnogo večje. Obe krizi in še mnoge druge so povzročile klimatske spremembe zaradi povečane vulkanske dejavnosti ali padcev meteoritov. Vremenske spremembe pa so najbolj prizadele rastline kot glavni vir hrane, zato so bile najbolj prizadete živalske kopenske združbe, vendar so čutili njihov vpliv tudi morski nevretenčarji.



Navadno spiralno zaviti mehkužci ali amoniti so kraljevali v mezozoiku. Ugodne razmere so pospešile njihov hiter razvoj in kratko življenjsko dobo posameznih vrst. Na sliki je vrsta *Tiroliites cassianus* z okoli 5 cm veliko hišico iz spodnjega triasa pri Idriji.

Razvoj živega sveta je bil posebno živahen v najmlajšem obdobju geološke zgodovine v paleogenu, ki se je začel takoj po znameniti meji kredo/paleogen in je trajal vse do dva milijona let. Takrat je bilo življenje na Zemlji najbolj pestro in najštevilčnejše. V kenozoiku, to je zadnjih 65 milijonov let, so v morju prevladovali vse tiste živalske skupine, ki jih srečujemo še danes, na kopnem so po odhodu dinosavrov prevladovali sesalci in ptiči. Zavzeli so vse izpraznjene možnosti bivanja in prehranjevanja na kopnem, v vodi in v zraku, le da so se tem okoljem še bolje prilagodili in v njih uspešno gospodarijo še danes. Zato upravičeno imenujemo mlajši Zemljin vek – doba sesalcev. Žal pa so tudi v keno-

Geološka časovna lestvica je razdelitev časa od začetka Zemljine zgodovine, ko je nastala njena trdna skorja, do danes. Z razvojem geološke stroke se tudi ta razdelitev neprestano spreminja. Nova spoznanja o ključnih geoloških dogodkih prinašajo nove delitve ali popravke sedanjosti. Zaradi tega pogosto naletimo na neskladnost različnih delitev. Večina pozna delitev kenozoika na kvartar in terciar. Terciarna perioda se ukinja (namesto nje sta paleogen in neogen), češ da je terciar ostanek prastare delitve geološke zgodovine z začetka 19. stoletja na primarne, sekundarne in terciarne plasti, ki so jo postavili glede na videz in starost plasti. V zadnjem času se je veliko razpravljalo o upravičenosti obstoja kvartarja, ki so ga za nekaj časa že umaknili iz uporabe in ga po najnovejših dognanjih znova vračajo v delitev.



zoiku najpogostejši fosili tistih organizmov, ki so živeli v morju. V morju se zbira največ usedlin s kopnega, ki zlahka pokopljejo pod seboj ostanke rastlin ali živali in jih tako ohranijo do današnjih dni. Na kopnem se biološki ostanki le izjemoma ohranijo. Navadno jih najdemo v rečnih prodovih ali glinah nekdanjih jezer ali ribnikov.

Največkrat pa anorganske in organske ostanke odnaša s kopnega voda ter jih na svoji poti tudi poškoduje ali povsem uniči. Skoraj vedno pa najdemo npr. kostne ostanke mamutov na drugotnem mestu in ne tam, kjer so živeli in poginili. Izjema so le kraške jame, kjer najdemo ostanke več miru in varnosti pred, včasih izjemno močno silo hudourniških potokov in rek.

Z malo sreče in raziskovalne radovednosti lahko skoraj povsod najdemo kakšen fosil. Lahko je iz starejših Zemljinih plasti shranjen v tesnem druženju s kamnino, ki ga je sprejela vase. V dolgem času »bivanja« v kamnu se je z njim skoraj zli, prvotno mineraliziran oklep so nadomestili drugi minerali in od gradiva, ki ga je organizem za življenje vgrajeval v svoje telo, ni ostalo drugega kot oblika. Nasprotno pa v mlajših plasteh, ki so morda stare nekaj deset milijonov let, najdemo fosile, ki so tako dobro ohranjeni, da na njih opazimo vse podrobnosti, celo prvotno barvo organizma, in jih zlahka primerjamo z bitji, ki še danes živijo v morju in lahko njihove skelete pobiramo po peščenih plažah.

Katere informacije nosi fosil?

Fosilni ostanki prinašajo informacije o sebi in o bivališču, v katerem so živeli, ter o nekdanjem življenju v morskem ali kopenskem okolju. V kakšnih rastlinskih in živalskih

združbah je organizem živel, sklepamo po drugih fosilnih ostankih, ki jih najdemo skupaj z njim. Po obliki telesa in predvsem njegovih ustnih delih lahko predvidevamo, kako se je prehranjeval. Zgodi se, da najdemo ohranjeno vsebino želodca in tako dobimo neposredno sliko o njegovem prehranjevanju. Glede na oblikovanost nog, plavuti in splošno obliko telesa lahko predvidimo, kako se je gibal; tekal, hodil ali plaval. Po zgradbi telesa in po primerjavi z današnjimi sorodniki lahko ugotovljamo, ali je živel pritrjeno, ali se je morda zakopaval v podlago ali je živel v toplem ali hladnem okolju. Okamnina s seboj nosi tudi podatek o svoji geološki starosti. Pred nami je torej vprašanje:

Kako določiti geološko starost fosilnemu ostanku?

Naloga, ki smo si jo zadali, ni lahka. Nestrokovnjak lahko le približno oceni starost fosilnih ostankov glede na splošno znane resnice. Npr. trokrparji ali trilobiti, drobni trodelni mnogočlenarji, so živeli v paleozoiku in izumrli konec perma, dinosavri, strašni kuščarji, so živeli pretežno v mlajšem mezozoiku, današnje korale so stare okoli 230 milijonov let, drobne kremenice alge ali diatomeje so znane šele iz kenozojskih plasti itd. Ta vedenja omogočajo le površno oceno starosti na sto ali v najboljšem primeru na desetine milijonov let. S tako grobo oceno se seveda geologi, ki so navajeni ocenjevanja geološke zgodovine v več milijonih let, ne morejo zadovoljiti. Zato želijo ugotoviti starost posameznih fosilnih organizmov bolj natančno, v starejših obdobjih na nekaj milijonov let, včasih uspe celo na 500 tisoč let, v mlajših sistemih na desetine tisočev let ali v najbolj-

šem primeru na tisoč let. V zadnjem času se tehnike, predvsem za določevanje starosti mlajših fosilnih ostankov, zelo izpopolnjujejo. Kako se lotiti dela?

Osnova vsake paleontološke obravnave je zanesljiva določitev fosila. Paleontologi imajo pri tem neprijemno težje delo kot biologi, ki obravnavajo žive organizme in imajo pred seboj vse njihove oblikovne značilnosti. Organizem od odmrtnosti do trenutka, ko ga najdemo kot fosil v kamnini, »preživi« mnoge preizkušnje in spremembe. Po smrti obleži na morskem dnu ali nekje na kopnem. Takoj ga napadejo mikroorganizmi, ki začnejo preoblikovati organske spojine v njihove osnovne gradnike. Pri tem sodelujejo tudi mrhovinarji, ki kosajo truplo na manjše dele in večajo površino delovanja mikrobov. Uslugo paleontologom lahko napravi sediment, ki na hitro zasuje razpadajoče truplo in prepreči mrhovinarjem in mikrobom, da bi opravili svoje delo do konca. Zakopani ostanek je tako zaščiten v usedlini in dokler je usedlina še nepovezana, je še vedno v nevarnosti, da ga vodni tok izlušči in izpostavi novim nevarnostim. Če se to ne zgodi, se ostanek organizma počasi mineralizira, zaradi teže naloženih usedlin se navadno splošči in lahko tudi spremeni prvotno obliko. Paleontolog tako najde fosilni ostanek v pravem pomenu besede, saj nima nikoli ali pa ima le redko kdaj pred seboj popolno sliko nekdanjega organizma. Zaradi vsega tega je določevanje fosilov izjemno zahtevno opravilo.

Najlažje je bilo prvim znanstvenikom

Prvim paleontologom je bilo vse novo, katerikoli fosil so prijeli v roke, je bil nov – neznan in nove vrste so

kar deževale. Začetki znanstvenega obravnavanja fosilov segajo daleč nazaj v 18. stoletje, ko so prvi resni raziskovalci začeli sistematično zbirati podatke o fosilnih organizmih. Potem se je začelo kopičiti znanje o njih. In vse do danes se je nakopičilo ogromno podatkov o njihovih najdbah v številnih zajetnih monografijah in znanstvenih revijah. Zato je danes tako zahtevno določevanje fosilnih ostankov. Paleontolog, ki se ukvarja predvsem z že dolgo znanimi fosilnimi skupinami, npr. s školjkami, polži, ramenonožci, kostnimi ostanki sesalcev, mora pregledati gore literature, preden z zanesljivostjo ugotovi, kakšen fosil je pred njim, ali ga je morda pred njim že kdo našel, ali je on prvi, ki ga je doletela ta čast. Prav zaradi tega je določevanje fosilov najtežavnejše paleontološko delo. Toda, če nimamo zanesljivo določenega fosila, si z njim ne moremo kaj prida pomagati in vsi zaključki, ki jih iz tega potegnemo, so na trhljih nogah.

Pomemben je položaj fosila v plasti

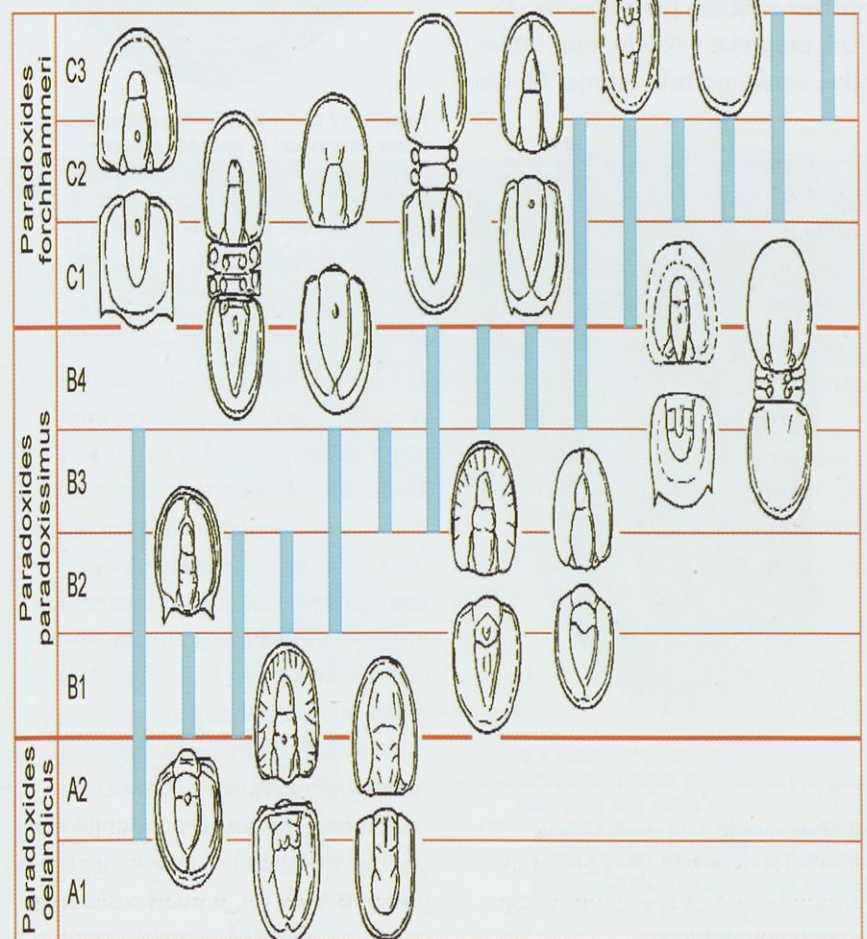
Za vsak najdeni fosil je bistven podatek, kje je bil najden in v katerih plasteh. Na osnovi določitve rodu in vrste fosila ter njegovega položaja v plasti so se skozi stoletja oblikovale razpredelnice s podatki o časovni razširjenosti posameznih vrst v geološki zgodovini. Razpredelnice s temi podatki so se oblikovale in dopolnjevale skozi daljše obdobje in nikdar niso popolne, vedno znova se izpopolnjujejo z novimi podatki. V razpredelnici potem poiščemo ime najdenega fosila in ugotovimo njegov časovni razpon. Časovni razpon je pri večini fosilnih ostankov precejšen, od nekaj milijonov let do nekaj deset ali celo sto milijonov let. Zato

si moramo pomagati s kombinacijo več fosilnih ostankov iz iste plasti, šele taka kombinacija prinese zanesljiv rezultat. Znanstveniki so za lažje delo izločili iz standardne časovne skale posamezne kratke odseke, za katere so značilni določeni fosili ali skupine fosilov, in jih imenovali kar biocone, po najpogostejšem fosilu v tistem času. Biocone si sledijo druga vrh druge, in posebno v paleogenu in neogenu je geološki čas dokumentiran z zaporedjem biocon različnih morskih organizmov. Biocone so postavljene povsod tam, kjer lahko nepretrgoma sledimo razvoju

kakega organizma. V juri, pred približno 150 milijoni let, so v morjih med nevretenčarji prevladovali mehkužci s spiralno zavitimi hišicami, ki jih imenujemo amoniti. Ti so se v tem času izredno hitro razvijali, nastajale so številne nove vrste. Časovna os je bila pokrita s kratkimi življenjskimi dobami posameznih vrst, kar je omogočilo, da so raziskovalci postavili za jursko periodo številne biocone z značilnimi vrstami amonitov. Na žalost te delitve v Sloveniji ne moremo uporabljati, ker v jurskih plasteh pri nas ni amonitov, ali pa so ti sila redki.

Biocone lahko postavimo samo na osnovi kratkih življenjskih dob organizmov. Zato so za tako delitev najprimernejši organizmi na višku svojega razvoja, ko je dinamika izumiranja in nastanka novih vrst največja. Na sliki je primer trilobitnih (*Paradoxides*) biocon iz srednjega kambrija Skandinavije. (Prirejeno po Zieglerju 1998, računalniško oblikovanje Marijan Grm.)

Biocona



Uvrstitev fosila v časovno lestvico

Za določevanje starosti fosilov in s tem tudi kamninskih plasti, v katerih so bili najdeni fosili, uporabljamo več različnih metod. Pri določevanju starosti plasti s fosili pa moramo biti posebej pozorni na to, ali so fosili na prvotnem ali drugotnem mestu. Pogosto se namreč zgodi, da se fosili izluščijo iz plasti, ki še niso dobro povezane, in potujejo skupaj s kamninskim drobirjem v mlajše plasti, kjer se pomešajo med organizme, ki so živeli v času nastajanja plasti. Fosil, na osnovi katerega določamo starost kamnin, imenujemo vodilni fosil. To je fosil, ki ima zelo kratko življenjsko dobo, je lahko določljiv in zelo razširjen v plasteh, velikokrat po vsem svetu. Vodilni fosili so lahko kopenski ali morski. Kopenski so navadno le bolj omejeni na posamezna območja, kajti njihovo veliko razširjenost so pogosto preprečevale različne prepreke v reliefu, npr. široke reke, visoka gorovja, morja. Morski



Rudistne školjke so nekaj posebnega v geološki zgodovini, najdemo jih samo v zgornjekrednih plasteh, kjer je bilo veliko vrst s kratkimi življenjskimi dobami. Za določevanje so pomembni prečni prerezi rogaste lupine. Največjo velikost doseže rod *Hippurites*, ki ga najdemo pri nas na Krasu. Primerek na sliki je dolg okoli 20 cm.

vodilni fosilni organizmi so pogosto živeli kot aktivni plavalci ali kot plankton, ali pa so njihove ličinke živele planktonsko. Zaželeno je, da so se hitro razširili v nekdanjem okolju. Pri tem moramo upoštevati, da je novi organizem za osvojitev širnih svetovnih prostranstev potreboval določen čas in se ni pojavil povsod v istem času, kar po navadi geologi zanemarimo. V Sloveniji poznamo številne vodilne velike fosile za različna obdobja, npr. za perm polža *Bellerophon*, za spodnji trias amonita *Tirolites*, za zgornjo kredo rudistno školjko *Hippurites*, za starejši paleogen luknjičarko *Nummulites* itd.



Numuliti ali novčarji so živeli v paleogenu, njihov hiter razvoj je omogočil podrobno razčlenitev takratnih plitvomorskih plasti. Določamo jih po spiralni notranji zgradbi prečnega preseka. Hišica na sliki meri v premeru okoli 2 cm.

Bolj zanesljivo je, če za starost kamninskih plasti ne upoštevamo le enega fosila, ampak celotno fosilno združbo. Vsak član združbe ima svojo življenjsko dobo in njihova kombinacija daje trdnejšo starost. Zato danes raje uporabljamo te metode določevanja starosti plasti. Vse starosti fosilov so relativne, ker na osnovi razvojnega drevesa organizmov določamo le, kaj je starejše in kaj mlajše. Zanesljivost določevanja relativne starosti fosilnih organizmov ima svojo osnovo v Dollojevem zakonu o ireverzibilnosti (nepovratnosti) evolucije. Zakon govori o tem, da je vsaka vrsta organizma nepovratna. Nobena razvojna

stopnja organizma se v naravi med evolucijo ne more ponoviti. Vsaka vrsta je rezultat dolgotrajnega in zapletenega postopka kombinacije genetskega gradiva, na katerega vplivajo številni dejavniki. Zato je ponovitev popolnoma enakega organizma v geološki zgodovini nemogoča. Na tej osnovi lahko gradimo časovno zaporedje organizmov in pravilna določitev fosilnega organizma omogoča, da ga razmeroma točno uvrstimo v geološko zgodovino.

Starostni odnosi med fosilnimi ostanki pa dobijo svojo absolutno vrednost šele z radiometričnim določevanjem njihove starosti v letih. Radiometrično določevanje starosti sloni na stalnem procesu razpadanja radioaktivnih izotopov, od izvirnega do hčerinskega izotopa, ki poteka v točno določenem časovnem intervalu in nanj ne vplivajo nobeni zunanji dejavniki, ki bi lahko ovirali njegov potek. Gradivo za radiometrično določanje starosti so lahko le prvotni telesni deli posameznih fosilnih organizmov, ki so priča celotni zgodovini organizma, od življenja prek fosilizacije do odkritja v kamnu. Danes so časovne lestvice posameznih fosilnih organizmov v večini izdelane do najmanjših podrobnosti, zato pravilno določeni fosil ni težko uvrstiti v geološki čas. Pri tem je najtežje pravilno določiti fosil, za kar potrebujemo dolgoletne izkušnje in na kupe strokovne literature. Amatersko se lahko lotimo le grobega uvrščanja v časovno skalo fosilov, ki jih lahko določimo na prvi pogled, njihovo natančno in zanesljivo uvrstitev pa prepuščamo specialistom paleontologom.

Fotografije in preglednice Marijan Grm

Pregled že objavljenih geoloških tem:

Pavšič, J.: Koliko so stare kamnine, Naravoslovna solnica, letnik 1, št. 2, str. 13–15
Pavšič, J.: Drogen svet v kamnu, Naravoslovna solnica, letnik 4, št. 1, str. 20–25

www.Modrijan.si

Obiščite **www.Modrijan.si**, raziščite naše strani in se **naročite na e-novice!**

Šolski portal

- učbeniški kompleti – podrobna predstavitev
- novosti – tekoče informacije o novih izdajah Modrijanovih učbenikov
- predstavitve – seznam simpozijev in predstavitev učbeniških kompletov
- letne delovne priprave – za večino naših učbeniških kompletov
- ogledni izvodi – enostavno naročanje oglednih izvodov
- e-novice – zagotovite si sprotno obveščanje o vseh novostih, predstavitvah in pomembnih informacijah
- vprašanja urednikom – stopite v stik z uredniki učbenikov
- Naravoslovna solnica – prelistajte revijo
- zanimivo branje

šolski portal

Za posamezno predmetno področje smo pripravili:

- zanimive spletne povezave
- elektronske prosojnice
- teste za preverjanje znanja
- slikovno gradivo iz učbenikov
- strokovni prispevki in dileme
- seznam prodajalcev učil

in še marsikaj zanimivega

www.Modrijan.si

O razmišljanju z lastno glavo

mag. Nikolaj Pečenko

Živimo v informacijski dobi. Še nikoli nismo imeli na voljo toliko informacij, kot jih imamo danes, in dostop do njih še nikoli ni bil lažji. A to prinaša s sabo tudi številne nevarnosti. Včasih so, napol v šali, dejali: »Že mora biti res, če piše v časopisih.« Ko dandanes odpremo časopis, tudi katerega od najresnejših, se lahko ob marsikaterem prispevku samo v obupu primemo za glavo.

Šarlatanov, ki se skrivajo za nerazumljivimi, učeno zvenečimi izrazi, še nikoli ni bilo toliko, kot jih je sedaj, novinarji, ki se praviloma na znanost ne spoznajo, pa pišejo o njihovih »odkritjih« in »dosežkih«, kot bi bili suho zlato. Tega jim pravzaprav niti ne smemo preveč zameriti, saj se marsikatera ljuljka skriva celo tam, kjer bi jo najmanj pričakovali. Na ljubljanski univerzi je recimo profesor, ki se med drugim ukvarja s preučevanje (pravzaprav bi moral zapisati s »preučevanjem«) avre in z različnimi neznanimi »energijami«. Svoje »raziskave« opisuje s hudo znanstveno zvenečimi izrazi, a v resnici je njegovo početje enako početju tistih, ki z izrazi kreacionizem ali inteligentni načrt zavračajo evolucijo.

Ne tako zelo redki so ljudje z naravoslovno izobrazbo, ki verjamejo v astrologijo. In če že ravno horoskopom v pogrošnih revijah ne verjamejo, dopuščajo možnost, da tisti »pravi« astrologi, ki uporabljajo zapletene računalniške programe, nekaj vedo. Ali pa na primer homeopatija. Misel, da bi lahko imela destilirana voda spomin za različne snovi, ki so bile nekoč pomočene vanjo, in da bi lahko z njeno pomočjo ozdravili skoraj vsako bolezen, je že na prvi pogled tako zelo absurdna, da se zdi skoraj neverjetno, da bi jo kdo sploh lahko resno upošteval. In vendar jo.

Slepega zaupanja vredni niso niti najuglednejši znanstveniki. Newton je res pravilno pojasnil kroženje planetov (in še marsikaj), ampak je tudi po skrbni analizi Svetega pisma ugotovil, da bo konec sveta leta 2060. Seveda ni treba iti tako daleč. Fred Hoyle je bil eden od najuglednejših astronomov dvajsetega stoletja, a njegova zamisel o *panspermiji*, po kateri naj bi življenje prišlo na Zemljo iz vesolja, ni vredna znanstvenika njegovega kova.

Po drugi strani znanstveniki sprva niso sprejeli marsikaterega pravilnega odkritja. Še kot osnovnošolcu mi je,

ko sem s prstom potoval po zemljevidu sveta, v oči padlo nenavadno ujemanje obal zahodne Afrike in vzhodne Južne Amerike ali recimo južne Nove Gvineje in severne Avstralije. A ko je leta 1915 nemški meteorolog Alfred Wegener to ujemanje pojasnil s premikanjem celin, mu skoraj noben znanstvenik ni verjel. Šele približno štirideset let kasneje so, po zaslugi novih geoloških odkritij, ugotovili, da je imel prav. Podobnih primerov je še veliko. V enem od starejših slovenskih učbenikov fizike je ugleden fizik zapisal, da je teoretično nemogoče, da bi človek letel ob pomoči lastnih mišic. Leta 1977 je ameriški inženir MacCready naredil Pajčevinastega kondorja (*Gossamer Condor*), letalo na nožni pogon.

Zelo značilna je tudi »novica« o mučenju mačk, ki jih na Japonskem gojijo zaprte v steklenicah. Širila se je z verižnim e-pismom, o njej pa so kot o resnični poročali celo v nekaterih časopisih in na televiziji. Previdnost je torej vedno na mestu in slepo zaupati ne smemo niti različnim novim »odkritjem«, še zlasti tistim bolj senzacionalnim ne, včasih pa se kot napačne izkažejo tudi splošno priznane teorije.

Imam »grdo« navado, da si poskušam o vsem ustvariti lastno mnenje, in nikoli kar brez razmisleka ne verjamem tako rekoč nikomur, kar je včasih sicer nekoliko naporno, a bi v informacijski dobi morala biti to lastnost ne samo vsakega znanstvenika, ampak vsakega s svojo glavo razmišljujočega človeka.

Zaradi tega bomo kritičnemu, zdravorazumskemu razmišljanju namenili novo rubriko v naši reviji, v kateri bomo obdelali različne zanimive primere, od neupravičenih strahov pred genetsko spremenjenimi organizmi do tega, kaj se v resnici skriva v destiliranih vodicih homeopatov, mimogrede se bomo še naučili, kako se lahko s pravilno rabo zdrave pameti in s podatki, ki jih brez posebnih težav najdemo v spletu, obvarujemo tudi pred vsemi drugimi podobnimi zablodami. Začeli bomo s podnebnimi spremembami, o katerih se zadnje čase vsepovsod veliko piše in govori. Tudi v tem primeru namreč marsikateri trditvi, ki jo lahko preberemo, ne moremo kar slepo zaupati.

Upamo, da vam bo nova rubrika všeč, zelo veseli pa bomo tudi vašega odziva, pripomb in predlogov.

O podnebnih spremembah

mag. Nikolaj Pečenko

Zadnje čase se o podnebnih spremembah vsepovsod piše in govori. Tudi otroci verjetno že vedo, da so poletja čedalje bolj vroča in zime vedno bolj zelene, ker se Zemlja zaradi vplivov človeka segreva, in da nam v prihodnosti zaradi tega grozijo najrazličnejše katastrofe, od suš do poplav.

Na prvi pogled ni nikakršnega dvoma. Znanstveniki naj bi bili glede segrevanja in njegovih posledic enotnega mnenja – za segrevanje smo krivi ljudje, posledice pa, vsaj če ne bomo nemudoma in učinkovito ukrepali, bodo bolj ali manj katastrofalne. Takšen je vsaj vtis, ki si ga lahko ustvarimo, če sledimo samo osrednjim javnim občilom in poslušamo le nekaj najbolj izpostavljenih strokovnjakov in politikov.

Kaj pa, če vse le ni tako zelo jasno? Ko poslušam in berem o podnebnih spremembah, me moti kar nekaj stvari. Toplejše podnebje je za kmetijstvo načeloma boljše od hladnejšega. Prija tudi mnogim živalim in konec koncev imamo tudi ljudje očitno radi toplejše kraje, saj drugače na počitnice ne bi hodili na jug. Zakaj bi torej bilo nekoliko toplejše podnebje slabše od sedanjega?

Pomemben vzrok za moj dvom je tudi dejstvo, da so se klimatologi, vsaj nekateri, pred časom že pošteno ušteli. Malce starejši bralci in bralke se morda spomnite, da so v prvi polovici sedemdesetih let dvajsetega stoletja nekateri napovedovali svetovno ohlajanje. Najbolj zagnani so govorili kar o prihajajoči ledeni dobi. In to ne le vedno nekoliko k senzacionalizmu nagnjeni novinarji, ampak tudi resni strokovnjaki.

V šestdesetih in sedemdesetih letih dvajsetega stoletja se je namreč podnebje ohlajalo. Ko sem se za potrebe nekega drugega prispevka o podnebnih spremembah zakopal v časopisne arhive, sem v prispevku *Svetovno podnebje se spreminja*, ki ga je junija 1974 po poljudnoznanstveni reviji *Science et Vie* povzelo Delo, med drugim prebral: »O ohlادitvi pričajo tudi podatki, ki jih pošiljajo vremenoslovski sateliti. Profesor George Kukla

Mala šola skeptičnega razmišljanja

Morda bo kdo ob branju prispevka porekel – vse lepo in prav, ampak tole je revija za učiteljice in učitelje naravoslovnih predmetov, kako si lahko z vsem tem pomagamo pri pouku. Namen tega prispevka je dvojen. Predvsem je namenjen spodbujanju kritičnega razmišljanja. Če to ali ono ministristvo priporoča ogled filma *Neprijetna resnica*, še ne pomeni, da ogled dokumentarca, ki prikaže drug pogled na podnebne spremembe, ne bi bil prav tako koristen, pa čeprav potem morda ugotovimo, da v resnici vemo manj, kot smo sprva mislili, da vemo.

Prav tako lahko določene misli iz tega prispevka koristno uporabimo tudi pri pouku samem. Z otroki se lahko na primer pogovorimo o tem, kakšno bi bilo po njihovem mnenju najboljše podnebje. Ali jih vprašamo, kako bi bilo po njihovem videti, če bi imeli pri nas »afriško« podnebje. Bi bilo boljše ali slabše? Pogovorimo se lahko tudi o tem, kaj bi morali storiti, da bi lažje živeli v toplejšem in bolj suhem podnebjju. Vprašamo jih lahko tudi, čemu bi se bili pripravljeni odpovedati, da bi do podnebnih sprememb ne prišlo.

z univerze Columbia ugotavlja, da so se zasnježena ali z ledom pokrita področja povečala v petih letih (po letu 1967) za 12 odstotkov.«

Ohlajanje podnebja ima očitno neprijetne posledice, zaradi česar so takrat nekateri klimatologi že razmišljali, kako bi lahko ozračje segreli. A o svojih zamislih še niso uspeli niti dobro razmisliti, ko se je podnebje že začelo

ponovno segrevati. Ni trajalo dolgo in vsi so govorili o svetovnem segrevanju in začeli biti plat zvona. Strahove o prihajajoči ledeni dobi so zamenjali strahovi o pregretem planetu. Kaj pa, če se klimatologi znova motijo? Vzrokov za dvom je bilo torej dovolj, radovednost mi ni dala miru in odločil sem se, da vse skupaj nekoliko podrobneje raziščem. Dandanes je to razmeroma enostavno početje, saj imamo z internetom pri roki tako rekoč vse potrebne podatke; pri čemer moram, da se izognem morebitnim nesporazumom, takoj dodati, da nisem klimatolog, namen mojega spletnega raziskovanja pa ni bilo ugotoviti, kdo ima prav. Želel sem si le ustvariti jasnejšo podobo, pogledati tudi morebitne nasprotni dokaze in skratka poskrbeti, da me ne bo kar vsakdo žejnega vodil čez vodo. Poglejmo torej, kaj sem ugotovil.

Podnebje se neprestano spreminja

Za začetek je koristno vedeti, da kratkotrajna ohladitev izpred štiridesetih let ni edina nenadna podnebna sprememba. Kdor ni prešprical srednješolske zgodovine, se morda spomni, da so v desetem stoletju Vikingi naselili južno Grenlandijo. Pri poimenovanju otoka – Grenlandija namreč pomeni Zelena dežela – so Vikingi menda, da bi privabili nove naseljence, nekoliko pretiravali, a dejstvo je, da so se na Grenlandiji lahko naselili zaradi tega, ker je v tistem času na severu vladalo milejše podnebje, ki je omogočalo gojenje živine in poljedelstvo.



Gravura iz leta 1683 prikazuje zimski sejem na zamrznjeni Temzi.

Obdobju od približno 9. do 14. stoletja znanstveniki pravijo srednjeveško toplo obdobje. Kot zanimivost omenimo, da je bila v tistem času Anglija znana vinorodna dežela. Srednjeveškemu toplemu obdobju je sledila ohladitev, ki ji pravijo mala ledena doba. Hladnejše podnebje je trajalo od približno 15. do 19. stoletja. Vikingi so v 15. stoletju grenlandske naselbine zapustili, o hladnejšem podnebnju v Evropi pa pričajo številni dokumenti, npr. umetniške slike, ki prikazujejo zimske radosti na zamrznjeni Temzi. Sredi 19. stoletja se je znova začelo segrevati, pred štiridesetimi leti smo zabeležili že omenjeno kratkotrajno ohlajanje, sedaj pa smo, kjer pač smo.

Vidimo torej, da se podnebje tako rekoč ves čas spreminja, in to razmeroma hitro. S tega zornega kota tudi to naše sedanje segrevanje ni videti posebno izjemno. Pretekle podnebne spremembe tudi niso imele kakšnih posebno katastrofalnih posledic, ne za človeštvo, ne za naravo. Vprašamo se torej lahko, zakaj bi ta naša sedanja bila toliko hujša.

Resnici na ljubo moramo povedati, da navedenih podnebnih sprememb ne moremo kar brez pomisleka primerjati med seboj. Zaradi pomanjkanja zanesljivih podatkov namreč ni povsem jasno, kako izrazite so bile in ali so vplivale na podnebje na vsem planetu, ali pa so bile morda omejene le na določeno območje, recimo na severni Atlantik ali Evropo.

Predvsem pa ne vemo, kaj jih je povzročilo. Kar je nekoliko nerodno, saj zaradi tega ne moremo biti povsem prepričani, ali se v ozadju našega sedanjega svetovnega segrevanja morda ne skriva enak mehanizem, ki je povzročil srednjeveško toplo obdobje ali segrevanje, ki je sledilo koncu male ledene dobe.

So res krivi le toplogredni plini?

Vsakdo, kdor si je ogledal dokumentarni film *Neprijetna resnica* ali prebral po njem napisano knjigo, ve, da smo za svetovno segrevanje krivi ljudje, zaradi izpustov toplogrednih plinov, z ogljikovim dioksidom na čelu. Takšno je prevladujoče mnenje strokovnjakov in na prvi pogled o tem ni nikakršnega dvoma.

A izkaže se, da obstajajo tudi znanstveniki, ki niso tako zelo prepričani, da so za vse res krivi ogljikov dioksid, metan in kar je pač še toplogredne plinske družine. Mnenja nekaterih od njih lahko slišimo v dokumentarnem filmu *Velika prevara o svetovnem segrevanju* (*Great Global Warming Swindle*), ki je nekakšen odgovor na *Neprijetno resnico* in so ga prvič predvajali marca 2007 v Veliki Britaniji.

S CO_2 je recimo nekaj »neprijetnih« težav. Koncentracija v ozračju se povečuje že vse od štiridesetih let prejšnjega stoletja, a kot smo videli, se je podnebje kljub temu nekaj časa celo ohlajalo. Še hujša težava se skriva v dejstvu, da ljudje v ozračje prispevamo le razmeroma majhen delež toplogrednih plinov. Večina ogljikovega dioksida in drugih pomembnih toplogrednih plinov je namreč naravnega izvora. Po mnenju nekaterih strokovnjakov je človeški prispevek premajhen, da bi lahko z njim razložili svetovno segrevanje, vsaj v vsem njegovem sedanjem obsegu, kar bi pomenilo, da človek kljub vsemu ni edini ali najpomembnejši vzrok za segrevanje. V dokumentarcu *Velika prevara o svetovnem segrevanju* izvemo tudi, da toplogredni plini niso edini mogoči vzrok za svetovno segrevanje. Precéj prepričljivo je predstavljena domneva, da na podnebje vsaj do določene mere vpliva magnetna dejavnost Sonca. Ob manjši Sončevi dejavnosti prodre do Zemljinega ozračja manj kozmičnih žarkov, zaradi česar nastane manj oblakov, kar povzroča segrevanje ozračja. Kozmični žarki so namreč nabiti delci, predvsem protoni, ki prihajajo iz vesolja. Ob prehodu skozi ozračje ionizirajo molekule, ki zato lahko postanejo kondenzacijska jedra in povzročijo nastanek oblakov. Mnenja o tem, koliko lahko kozmični žarki vplivajo na nastanek oblakov, so sicer deljena, a v dokumentarcu je mogoče videti zanimiv grafikon, ki kaže povezavo med številom Sončevih peg (ob večji magnetni dejavnosti Sonca je več Sončevih peg) in povprečno temperaturo na Zemlji.

In ko smo že ravno pri Sončevih pegah, omenimo še, da je znameniti angleški astronom William Herschel (med drugim je odkril Uran) že leta 1801 opazil povezavo med številom Sončevih peg in cenami pšenice v Angliji. V svojem času je bil zaradi tega odkritja deležen posmeha, s sodobnimi analizami pa so povezavo potrdili in ugotovili, da je bila v obdobjih z najmanjšo dejavnostjo Sonca (ko je peg najmanj) nekdanja pšenica res dražja, očitno zaradi tega, ker je bil pridelek takrat zaradi slabšega, torej bolj oblačnega in hladnejšega vremena, manjši.

Vidimo torej, da vse morda le ni tako zelo jasno, kakor se zdi na prvi pogled. Nagle podnebne spremembe niso nekaj novega, in glede na to, da vzrokov za tiste prejšnje ne poznamo, morda tudi za to sedanjost ni kriv le CO_2 in kar je še toplogrednih plinov. Naj ponovim, da namen mojega spletnega raziskovanja ni bila znanstvena potrditev te ali one hipoteze o vzrokih segrevanja, zaradi tega seveda tudi ne morem vedeti, kdo ima prav. A če uporabim zdrav razum, lahko na osnovi prebranega sklepam, da toplogredni plini, ki jih ljudje spuščamo v ozračje, sicer skoraj zanesljivo prispevajo

svoj delež k svetovnemu segrevanju, prav lahko pa njihov vpliv tudi močno precenjujemo.

Bodo posledice res tako hude?

S človeško pomočjo ali ne, Zemlja se očitno segreva. Termometrom je namreč le treba verjeti, čeprav tudi pri tem ne gre brez pomislekov. Natančno merjenje temperature namreč ni tako zelo enostavno, kot se zdi na prvi pogled, saj na rezultate vplivajo že najmanjše spremembe, recimo postavitve termometrov oziroma merilnih postaj. Če je bila določena merilna postaja pred 30 leti še na robu mesta, kasneje pa so okoli nje zrasli stanovanjski bloki, meritve niso več popolnoma primerljive, saj so lahko višje izmerjene temperature vsaj deloma posledica spremenjene okolice. Podnebje se torej segreva in na tem mestu smo prišli do naslednjega področja, ki kritično razmišljujočemu človeku povzroča težave. Ali bodo posledice svetovnega segrevanja res tako zelo katastrofalne, kot nas poskušajo prepričati. Za začetek se lahko vprašamo, zakaj bi pravzaprav toplejše podnebje sploh bilo slabo. Rastlinam je toplejše podnebje načeloma bolj všeč, tudi kulturnim. Klimatologi seveda takoj poudarijo, da bo svetovno segrevanje vplivalo tudi na količino padavin, pri čemer ni povsem jasno, zakaj naj bi bilo padavin zaradi segrevanja manj. Voda pač kroži in vse, kar izhlapi, na koncu v obliki padavin pade nazaj. Tudi napovedi so zelo nezanesljive in za naše kraje se na primer omenjajo številke od trideset odstotkov manj do kar deset odstotkov več padavin. Če bi bili pošteti, bi rekli, da ne vemo, kako bo spremenjeno podnebje vplivalo na količino padavin. A ker so že stari Grki vedeli, da je previdnost mati modrosti, pogledjmo najslabšo možnost.

Tretjina manj padavin se sliši precej resno, a kaj to v resnici pomeni. Količina padavin je po Sloveniji že sedaj zelo raznolika. V Ljubljani na primer pade še enkrat več padavin kot v Prekmurju, v Bohinju pa še enkrat toliko kot v Ljubljani, kar pomeni, da bo tudi po najslabšem scenariju v večini Slovenije še vedno padlo več padavin, kot jih danes pade v Prekmurju. Razvoj dogodkov bi torej smel skrbeti kvečjemu Prekmurce. Ampak vzrokov za paniko v resnici tudi tam ni. Namesto 800 mm padavin bi jih padlo recimo 500 mm, kar je približno toliko, kot jih dandanes pade v osrednji Makedoniji. Kar samo po sebi res ni veliko, a namakanje so ljudje izumili že pred več tisočletji. Klimatologi tudi ne pozabijo povedati, da ni pomembna samo količina padavin, ampak tudi njihova letna

razporeditev. Kar je sicer res, a posevkom lahko tudi v tem primeru pomagamo z namakanjem. Dež, ki pade v napačnem času (ali tudi kraju, na primer v gorah), zbiramo v vodnih zbiralnikih in ko pride pravi čas, vodo uporabimo za namakanje. Vse skupaj seveda zahteva nekaj prilagajanja in truda, a če so to zmogli že stari narodi, ni vrag, da ne bi uspelo tudi nam. Toplejše podnebje bi torej lahko imelo, skupaj z namakanjem, na kmetijstvo celo blagodejen učinek, o čemer se lahko prepričamo vsakokrat, ko v trgovini preberemo, od kod prihajata sadje in zelenjava. Večinoma iz krajev, ki so toplejši in v katerih pade manj padavin kot pri nas. Toplejše podnebje ima še številne druge prednosti. Precej manjši so na primer stroški za ogrevanje. In ravno ogrevanje je eden od pomembnejših virov toplogrednih plinov. V toplejšem podnebju se lahko dlje časa vozimo s kolesi, kar je z naravovarstvenega zornega kota tudi ugodno. V toplejšem podnebju bi tudi poletna turistično-kopalna sezona trajala dlje in prav lahko bi več kot odtehtala izgube, ki bi jih pridelal zimski smučarski turizem.

Ravno letos na primer poročajo o rekordnem poletnem taljenju arktičnega ledu, in medtem ko nekatere skrbi usoda belih medvedov, drugi že razmišljajo o plovbi po severozahodnem in severovzhodnem morskem prehodu, ki bi za tisoče kilometrov skrajšala in močno pocenila ladijske povezave med Azijo, Severno Ameriko in Evropo.

Klimatologi imajo v zalogi še nekatere druge slabe posledice toplejšega podnebja, med katerimi je nekaj še posebno za lase privlečenih. Na primer invazije komarjev, kobilic, klopotov in kar je še podobnih škodljivcev ter širjenje različnih tropskih bolezni. Nekajkrat sem se že klatil po tropskih pragozdovih in pijavke res niso prijetne, ne spomnim pa se, da bi nas tam ogrožali klopi. Kar vsem škodljivcem po vrsti toplejše podnebje namreč ne prija in čeprav se v podrobnosti nisem poglobljal, bi rekel, da bo mogoče klopotov celo manj.

Podobno pretirane so recimo grožnje s komarji in malarijo. Za začetek je koristno vedeti, da malarija, v nasprotju s splošnim prepričanjem, sploh ni izključno tropska bolezen. Še v devetnajstem stoletju je bila razširjena po večini Evrope, vse do Finske. V Makedoniji je bila malarija še v prvih desetletjih dvajsetega stoletja. Zakaj torej malarije v naših krajih sedaj ni več, če se je pa podnebje medtem celo nekoliko ogrelo? Iz podobnega vzroka, zaradi katerega malarije ni na primer v tropskem Singapurju. Zatiranje komarjev, v povezavi s sodobnim zdravstvenim sistemom, zaradi katerega ni toliko bolnikov, pri katerih bi se lahko komarji okužili, učinkovito prepreči širjenje bolezni, kakršna je malarija. In ko smo že

ravno pri tem, tudi komarji nikakor niso predvsem tropska nadloga. Kdor je bil kdaj poleti v sibirski tundri, dobro ve, da toliko komarjev, kot jih je tam, ni nikjer drugje na našem planetu.

Na drugi strani nam grozijo z izumrtjem nekaterih živalskih vrst, na primer belih medvedov. A beli medvedi so v resnici preživeli že številne podnebne spremembe, vključno z nekaj zadnjimi ledenimi in medledenimi dobami ter recimo srednjeveškim toplim obdobjem. Kot vsi medvedi so precej prilagodljivi, kar dobro vedo prebivalci tistih naselbin na severu Kanade, kjer beli medvedi predrzno brskajo po smeteh. Napovedi o ogroženosti belih medvedov zaradi podnebnih sprememb so zaradi tega večinoma govorjenje na pamet, brez otipljivih in verodostojnih podatkov.

Nekatere posledice podnebnega segrevanja utegnejo biti resnejše, a tudi te praviloma ne tako katastrofalne, kakor nas radi strašijo. Na primer poplave in neurja. Tudi te namreč škodo povzročajo predvsem tam, kjer nanje niso pripravljeni. Če v Vipavi zapiha burja s sto kilometri na uro, ne bo najverjetneje povzročila nobene omembe vredne škode, če veter s takšno hitrostjo zapiha v Ljubljani, pa bodo novice o veliki škodi na prvih straneh časopisov. A le toliko časa, dokler tudi v Ljubljani ne bomo poskrbeli, da bodo strešniki (in vse drugo, kar utegne odnesti veter) čvrsto pritrjeni. Podobno velja za poplave. Mogoče bo treba razširiti in poglobiti Grubarjev kanal ali zgraditi kakšen dodaten nasip ali dva, a hudo bi podcenjevali človeško prilagodljivost in iznajdljivost, če bi predpostavili, da se ne bomo znali prilagoditi občasno višjim vodostajem rek. Ko podrobneje pregledamo slabe posledice podnebnih sprememb, vidimo, da so večinoma slabe le ob predpostavki, da se nanje ne bomo znali prilagoditi. Če bodo kmetje vztrajali pri gojenju koruze, ki jo suša najhitreje prizadene, utegnejo biti posledice res hude, če bodo poskrbeli za namakanje in začeli gojiti poljščine, ki se bolje znajdejo v spremenjenem podnebju, pa bo učinek morda tudi pozitiven. Obdobje prilagajanja nas bo res stalo nekaj truda in sredstev, ampak življenje bo potem morda celo še boljše, kot je sedaj.

Morda sedaj porečete – pri nas mogoče že, kaj pa v krajih, kjer imajo s podnebjem že sedaj težave. Res je, kraji, ki jih že sedaj pestijo suše, bodo mogoče postali povsem neprimerni za življenje, pri čemer je treba takoj opozoriti, da to sploh ni kar samo po sebi razumljivo oziroma nujno. Sredi Sahare na primer v skale vpraskane slike žiraf in drugih savanskih živali pričajo, da tam še pred šest tisoč leti sploh ni bila puščava, ampak savana. V tistem obdobju, ki mu pravijo holocenski klimatski optimum, je bilo podnebje nekoliko toplejše, kot

Ujme in podnebne spremembe

Ob nedavni ujmi pri nas s tragičnimi posledicami (Železniki) je marsikdo krivdo kar na hitro pripisal podnebnim spremembam, zaradi katerih naj bi bile podobne naravne nesreče čedalje pogostejše in čedalje hujše. A v resnici ni nikakršnih zanesljivih podatkov, da bi bile ujme zaradi podnebnih sprememb kaj pogostejše in hujše. Le na tiste starejše počasi pozabljamo, nove pa povzročajo večjo škodo zaradi večje naseljenosti in splošnega napredka. Pred desetletji je reka poplavlila travnik in ni povzročila nobene omembe vredne škode, danes pa je na tem travniku asfaltirano parkirišče, polno avtomobilov, obrtna cona, stanovanjska soseska ... Dejstvo je, da so območja, kjer so mogoče poplave, čedalje bolj pozidana in tam, kjer so poplave redke, ljudi vedno znova presenetijo. Poučen je kar primer Ljubljane.

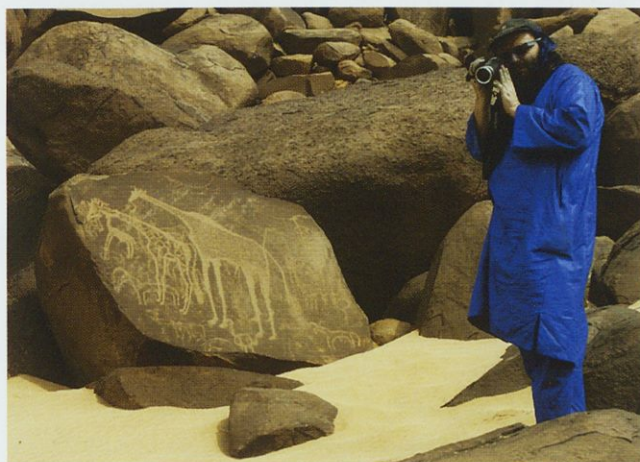
Poznavalci opozarjajo, da bi se lahko ob nedavni ujmi kaj lahko zgodilo, da bi bil pod vodo dobršen del južne Ljubljane. Če bi se namreč oblak utrgal le malo bolj vzhodno, nad Polhograjskimi dolomiti, bi močno narasla Gradaščica in ponovila bi se poplava iz septembra 1926, morda celo v še večjem obsegu, zanesljivo pa z neprimerno večjo škodo. Takrat so v časopisu zapisali: »Po ulicah Ljubljane, predvsem območja Viča, Mirja, Rožne doline, Trnovega, Murgel ter Most, so se prelivali celi potoki, ki so zalili hiše, gospodarska poslopja in druge objekte ter odložili ogromne množine vsakovrstnega materiala, predvsem blata, peska, lesa in izruvanih dreves.« Poplave so takrat prizadele tudi druge kraje na idrijskem in škofjeloškem območju in vsega skupaj terjale kar deset smrtnih žrtev. Kot zanimivost omenimo, da je v Ljubljani na transformatorski postaji ob osnovni šoli na Tržaški cesti majhna spominska plošča, ki kaže, do kam je tistikrat segala voda. Podobnih poplav je bilo v preteklosti celo več in Ljubljansko barje je v obdobju 1885 do 1933 prizadelo kar pet večjih poplav. Leta 1933 je bila ponekod na Barju voda visoka celo do štiri metre. Od takrat v Ljubljani večjih poplav ni bilo, a ne zaradi človeških ukrepov, ampak zgolj po naključju, zaradi spleta srečnih okoliščin. Ljubljančani smo medtem kar nekako pozabili na nevarnost, in ko bo, slej ko prej, znova poplavlila tudi Gradaščica ali Ljubljanica, za to ne bomo smeli kriviti podnebnih sprememb, ampak predvsem lastno lahkomišelnost.

Močnih deževij in naraslih hudournikov ne moremo preprečiti, lahko pa z ustreznimi ukrepi zelo zmanjšamo škodo, ki jo povzročijo narasle reke. A ti ukrepi niso zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov, ampak urejanje vodotokov in premišljena gradnja na območjih, ki jih lahko prizadenejo poplave.



je sedaj, Saharo pa je namakalo monsunsko deževje. Toplejše podnebje torej lahko nekaterim krajem prinese tudi več padavin.

A tudi če se Sahara ne bo znova spremenila v savano, ampak se bo še naprej širila, bi morali na spremembe gledati globalno in na tehniko dati vse slabe in dobre plati. Nekaterim krajem bodo podnebne spremembe nedvomno škodovala. Če še bodo Maldivi in njim podobni nizki koralni otoki znašli pod morsko gladino, bo to za njihove prebivalce nedvomno katastrofa. A po drugi strani bodo morda plodne postale pokrajine na severu Kanade in Rusije, kjer sedaj kmetijstvo ni mogoče, in skupni učinek bo za Zemljane morda kljub temu ugoden.



Risbe žiraf sredi puščave dokazujejo, da Sahara ni bila vedno puščava. (Foto Davorin Tome)

Da ne bo kakšnega nesporazuma – s tem nikakor nočem reči, da je svetovno segrevanje koristen pojav, saj niti približno ne poznam vseh morebitnih posledic. A teh v resnici ne pozna nihče, česar pa tisti, ki nas strašijo s prihajajočimi hudimi časi, nekako nočejo priznati.

Najboljše od vseh podnebij

Kot zanimivost si pogledjmo še preprost miselni poskus, ki mu lahko rečemo najboljše od vseh podnebij. Če verjamemo klimatologom, bodo posledice segrevanja, in to že najmanjšega, slabe. Že sedaj, ko razlike v povprečnih temperaturah merimo v desetinkah stopinje, naj bi bilo malo slabše, kot je bilo pred recimo 20 leti. Podobno slabo ali celo še slabše bi nedvomno ocenili tudi posledice ohlajanja. Če bi trditve klimatologov držale, bi lahko sklepali, da trenutno živimo (oziroma smo živeli pred recimo 20 ali 10 leti) v najboljšem od vseh možnih podnebij. In to na desetinko stopinje natančno. Kar je, roko na srce, skrajno neverjetno. Če torej lahko precej upravičeno sklepamo, da kljub vsemu nimamo takšne sreče, da bi živeli v najboljšem od vseh podnebij, se lahko vprašamo, katero bi bilo najboljše. Morda stopinjo, dve ali tri toplejše, ali hladnejše, kot je sedaj? Na to vprašanje ne zna odgovoriti nihče. Kar sočasno pomeni, da nihče ne ve, ali morda stopinjo, dve ali tri toplejše podnebje vendarle ne bo celo boljše, kot je sedaj.

Najboljšega podnebja seveda ni. Ali bolje rečeno, za ljubitelje smučanja je najboljše podnebje precej drugačno od najboljšega podnebja za gobarje, ali od najboljšega podnebja za pridelovalca koruze. Precej se razlikuje tudi najboljše podnebje za Inuite, Slovence in Etiopce.

Ali, če povzamemo, ker ne vemo, katero podnebje je najboljše, tudi ne moremo trditi, da je to naše sedanje najboljše oziroma da bo vsaka sprememba podnebja poslabšala. Očitno je torej, da je na delu predvsem strah pred neznanimi posledicami sprememb. Na naše sedanje podnebje smo navajeni, dobro ga poznamo in ker bi vsako drugačno od nas terjalo določeno mero prilagajanja, se nam zdi (oziroma se bojimo), da bi bilo slabše. Pa čeprav morda povsem neupravičeno.

Treba se bo pripraviti

Pomisleki se mi niso pojavljali le glede vzrokov in posledic podnebnih sprememb, ampak tudi glede ukrepov, s katerimi naj bi svetovno segrevanje preprečili ali vsaj

omilili. Na prvi pogled se zdi, da moramo samo dovolj omejiti izpuste toplogrednih plinov, in vse naše težave bodo namesto njih izpuhtele v zrak. Morda, a le pod dvema pogojem – da so za naše težave res krivi izključno toplogredni plini in da njihove izpuste sploh lahko dovolj omejimo.

Kot smo videli, ni tako zelo malo tistih, ki menijo, da toplogredni plini niso edini oziroma poglavitni vzrok svetovnega segrevanja. Če ne vemo natanko, v kakšni meri CO₂ povzroča segrevanje, je seveda nemogoče vedeti, koliko bo zaleglo omejevanje njegovih izpustov. Prav lahko se zgodi, da bo ves naš trud, predvsem pa vsa sredstva, ki jih bomo v prihodnjih letih namenili omejevanju izpustov toplogrednih plinov, zaman, in učinek ne bo tak, kot bi želeli.

Ker o vzrokih in posledicah svetovnega segrevanja vemo premalo, so dolgoročne napovedi veliko bolj nezanesljive, kot so javnosti pripravljeni priznati številni strokovnjaki, politiki pa še manj. Ne vemo, za koliko stopinj se bo segrelo ozračje in samo ugibamo lahko, kakšne bi bile razlike med posledicami za 3, 4 ali 5 stopinj toplejšega podnebja. Ali z drugimi besedami, zgolj upamo lahko, da denar, ki ga namenjamo zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov, ne bo v celoti vržen stran. Poleg tega je precej utopično pričakovati, da bo izpuste toplogrednih plinov sploh mogoče dovolj omejiti. Najbolj razvite države, kjer ljudje živimo v preobilju vsega, vsaj če se primerjamo z nerazvitimi deli sveta, si lahko privoščijo razkošje omejevanja izpustov. A večina človeštva živi na Kitajskem, v Indiji in drugih hitro se razvijajočih državah, kjer ljudje želijo čim prej doseči življenjsko raven, kot jo lahko občudujemo v ameriških filmih. Precej nepravilno je pričakovati od Kitajca, da se bo zaradi tega, da bodo v Prekmurju tudi čez petdeset let še lahko pridelovali koruzo, še naprej vozil s kolesom, ali da bo moral še kakšno leto ali dve dlje živeti brez hladilnika, ker je energetsko varčnejši model predrag, da bi si ga lahko privoščil že sedaj. Resnici na ljubo si moramo priznati, da tega najverjetneje tudi pri nas ne bi počeli.

Kar z drugimi besedami pomeni, da bi morali, če želimo ohraniti vsaj malo upanja, da bo omejevanje toplogrednih plinov sploh kaj zaleglo, v razvitih delih sveta na svoja pleča v precejšnji meri prevzeti tudi breme Kitajcev, Indijcev, Afričanov in sploh vseh prebivalcev manj razvitih delov sveta. A pričakovati kaj takšnega je podobno nerealistično, kot pričakovati, da se bodo na Kitajskem odrekli dobrinam, ki se nam zdijo same po sebi razumljive.

Naše energetsko razkošno življenje ima pač svojo ceno, ki je čudežno ne moremo zmanjšati. Udobnemu življe-

Znanost mora biti vedno na prvem mestu

V tem prispevku smo podnebne spremembe spoznali s skeptikovega zornega kota, kar pa nikakor ne pomeni, da ne moremo ali ne smemo verjeti nikomur. Še manj to pomeni, da kar iz principa ne smemo zaupati znanstvenikom. Kajti četudi se od časa do časa zmotijo in marsikdaj nimajo odgovora na prav vsako vprašanje, je znanost ne samo najboljši, ampak tudi edini način, da dobimo prave odgovore.

Zaradi tega moramo pri iskanju odgovorov paziti, da nas ne zanesse predaleč. V spletu namreč najdemo marsikaj, tudi »strokovnjake«, ki zatrjujejo, da se podnebje sploh ne spreminja in da so podatki o čedalje toplejšem podnebjju posledica napačnih meritev, ali celo da je vse skupaj velika zarota, na primer podjetij, ki se ukvarjajo z jedrsko energijo (ta se namreč čedalje bolj kaže kot edini učinkoviti nadomestek za fosilna goriva).

Vedno moramo torej uporabljati zdravo pamet, preverjati podatke in njihov vir ter upoštevati le ugotovitve, ki so dosežene na znanstveno preverljiv način. Resnici na ljubo je treba priznati, da je včasih precej težko ločiti zrno od pleva in da to od človeka zahteva določen trud, a prav v tem se skriva eden od čarov skeptičnega razmišljanja.

nju in dobrinam, na katere smo se navadili, se nočemo odreči, traviščem na Volovji rebri tudi ne, Mure nočemo zaježiti, odlagališč jedrskih odpadkov ne bi imeli, toplejšega podnebja tudi ne bi radi imeli ...

Zaradi tega bi se bilo verjetno najbolj smotrno sprijazniti s tem, da se bo podnebje v prihodnjih desetletjih spremenilo, in vsa sredstva nameniti prilagajanju na spremembe. Če smo res tako prepričani v pravilnost klimatoloških napovedi, bi morali že sedaj začeti graditi vodne zbiralnike in namakalne sisteme. Kmetijski inštituti bi morali začeti preučevati najprimernejše poljščine za gojenje v spremenjenih razmerah. V turistični industriji bi morali trikrat premisliti, preden bi začeli vlagati

v nova zimsko-športna središča. V obmorskih krajih pa bi lahko že kar sedaj začeli delati načrte, kako se soočiti z naraščajočo gladino morja. Vsaj v našem plitvem koncu Jadranskega morja to ne bi smelo povzročiti prevelikih težav, če se bomo le na to pravočasno pripravili. Ko bo morje začelo zalivati Piran, bo prilagajanje precej dražje.

Če se bomo pravočasno pripravili na podnebne spremembe, bodo posledice svetovnega segrevanja nedvomno precej milejše, kot nam jih sedaj poskušajo predstaviti, in morda se bodo ljudje čez sto let z začetjem spraševali, zakaj nas je pravzaprav sploh tako zelo skrbelo.

Viri

Virov, iz katerih sem črpal podatke, namenoma ne bom našteval. Eden od namenov tega prispevka je namreč prav spodbujanje lastnega raziskovanja. V spletu je do podatkov, tako tistih, ki govorijo o nevarnostih svetovnega segrevanja, kot onih, ki vanje dvomijo, razmeroma enostavno priti. Spletno raziskovanje je verjetno najboljše začeti na spletni enciklopediji Wikipediji (v njeni izvirni angleški različici, na naslovu en.wikipedia.org, kajti slovenska še ni dovolj obširna za resnejšo rabo), od tam pa slediti povezavam do virov podatkov in spletnih strani o podnebnih spremembah, ki nas na koncu, če tako želimo, pripeljejo tudi do izvirnih znanstvenih člankov.



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

Nagrado bodo prejele:

Renata Flander, OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem • Anamarija Cvek, OŠ Križe, Tržič • Marjeta Dornik, OŠ Križe, Tržič

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

Uredništvo

V sodobni šoli želimo, da bi bili učenci pri pouku motivirani in dejavni. Eden od načinov, da to dosežemo, je raziskovanje. Tokrat bomo raziskovali sence in raztegovanje elastike.

Sence 1



1. Kaj že vemo?

Dolžina in lega sence se čez dan spreminjata.

2. Naše raziskovalno vprašanje

Zanima nas, kako je dolžina sence odvisna od tega, ob katerem času jo opazujemo.

3. Naredimo načrt raziskave

Pol metra dolgo palico bomo zapičili navpično v podlago. Na vodoravnih tleh bomo vsako uro merili dolžino sence. Ne bomo spreminjali lege ali dolžine palice.

Potrebovali bomo

Sončen dan, palico, merilo, uro.

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Na vodoravno podlago navpično postavimo ali zapičimo palico. Vsako uro izmerimo dolžino sence. Dolžino sence lahko zabeležimo s polaganjem traku ali risanjem.

Izmerke zapisujemo v tabelo in narišemo graf, ki prikazuje, kako se dolžina sence spreminja v odvisnosti od časa, ob katerem jo merimo.

5. Kaj smo ugotovili?

Zjutraj je senca dolga, dopoldan se krajša in popoldan zopet daljša.

Premislimo še o ...

Ali je palica kdaj brez sence?

Ali je opoldan senca najkrajša?

Kako se razlikujejo dolžine sence ob isti uri poleti (jeseni, pozimi, spomladi, ob enakonočju)?

Ali sta senci enakih palic, postavljenih na različnih mestih

(npr. pred in za šolo), v istem trenutku enako dolgi?

Ali sta senci enakih palic, postavljenih na dveh zelo oddaljenih krajih

(npr. v Ljubljani in Parizu), v istem trenutku enako dolgi?

(S prijatelji se po internetu dogovorite za merjenje ob istem času.)

Kako je dolžina sence odvisna od dolžine palice?

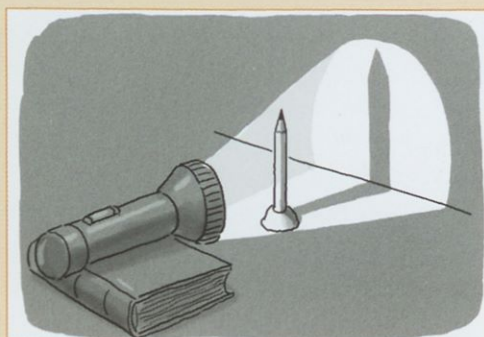
6. Sporočamo drugim

Tabela z zapiski, fotografija postavitve, stolpčni diagram.

Nada Razpet,

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Sence 2



1. Kaj že vemo?

Senca predmeta se lahko spreminja.

2. Raziskovalno vprašanje

Kako razdalja med svetilom in predmetom vpliva na velikost sence?

3. Naredimo načrt raziskave

Z baterijsko svetilko osvetljujemo svinčnik in opazujemo njegovo senco na steni. Med raziskavo ne bomo spreminjali oddaljenosti svinčnika od stene in njegove postavitve.

Potrebovali bomo

Zatemnjen prostor, baterijsko svetilko, svinčnik, merilo, plastelin.

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Kepico plastelina pritrdimo na podlago, približno četr metra od stene. Vanjo pokončno postavimo svinčnik. Svetilko položimo na podlago, 10 cm od svinčnika, in izmerimo ter zabeležimo velikost sence na steni. Razdaljo med svetilko in svinčnikom povečujemo po 10 cm in merimo velikost sence. Meritve beležimo v tabelo in narišemo graf, ki prikazuje, kako se velikost sence spreminja v odvisnosti od razdalje med svetilko in svinčnikom.

5. Kaj smo ugotovili?

Čim manjša je razdalja med svetilko in svinčnikom, tem večja je senca.

Premislimo še o ...

Ali bi bilo kaj drugače, če bi mirovala svetilka in bi premikali svinčnik?

Ali lahko velikost sence spremenimo še kako drugače?

Ali lahko podoben poskus naredimo na soncu? Se lahko na primer premikamo po šolskem dvorišču, proti Soncu in od njega, in tako spreminjamo velikost sence?

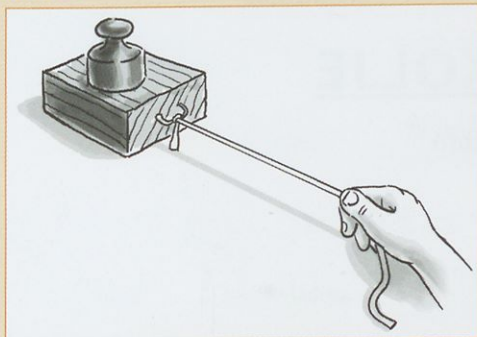
6. Sporočamo drugim

Tabela z zapiski, graf, stavek: Čim ..., tem ...

mag. Ana Gostinčar Blagotinšek,

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Elastika



1. Kaj že vemo?

Čim težji je predmet, ki ga obesimo na elastiko, tem bolj se elastika raztegne.

2. Raziskovalno vprašanje

Zanima nas, kako je dolžina elastike odvisna od mase predmeta, ki ga z elastiko vlečemo po vodoravni podlagi.

3. Naredimo načrt raziskave

Na majhno leseno klado pritrdimo elastiko. Klado postavimo na vodoravno podlago in vlečemo elastiko, dokler se klada ne premakne. Dolžino elastike izmerimo v trenutku, ko se klada premakne. Med raziskavo dodajamo na klado uteži in vsakokrat, ko se klada premakne, izmerimo dolžino elastike. Med raziskavo ne bomo spreminjali podlage, klade ali elastike.

Potrebovali bomo

Leseno klado, primerno elastiko, več enakih uteži, meter (ravnilo).

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Na klado pritrdimo en konec elastike. Izmerimo in zabeležimo dolžino neraztegnjene elastike. Drug konec elastike držimo v roki in počasi vlečemo. V trenutku, ko se klada premakne, izmerimo dolžino elastike. Najbolje je, če ravnilo ves čas držimo vzporedno z elastiko in sproti spremljamo raztezanje elastike.

Meritve zapisujemo v tabelo. Vsako meritev večkrat ponovimo. Izračunamo povprečja. Če tega ne znamo, iz množice meritev kot najboljšo izberemo tisto, ki se največkrat ponovi.

Na klado postopoma dodajamo uteži in ponavljamo meritve.

Izdelamo tabelo in narišemo graf, ki prikazuje, kako se dolžina elastike spreminja v odvisnosti od mase klade (ali števila uteži na njej).

5. Kaj smo ugotovili?

Nekaj časa se dolžina elastike enakomerno povečuje, nato pa čedalje manj, ali pa se celo strga.

Premislimo še o ...

Ali na razteg vpliva debelina elastike?

Ali na razteg vpliva začetna dolžina (neraztegnjene) elastike?

Ali na razteg vpliva gladkost (hrapavost) podlage in/ali površine klade?

6. Sporočamo drugim

Tabela z zapiski in stolpčni diagram.

Nada Razpet,

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Drugo leto projekta POLLEN v Sloveniji — napovednik



Projekt POLLEN je namenjen pospeševanju izkušenjskega učenja naravoslovja na razredni stopnji z uporabo raziskovalne metode in s posebnim poudarkom na sočasnem razvoju materinščine. Izkušnje iz držav, kjer to metodo uporabljajo že več let (Francija, Švedska), kažejo, da tak pristop ne le poveča interes za naravoslovje tako med učitelji kot učenci, ampak koristi splošnemu razvoju in uspešnosti učencev tudi na drugih področjih. Podrobnosti o projektu lahko izveste na spletnih straneh www.pollen-europa.net in v prejšnji številki Naravoslovne solnice.

V prejšnjem šolskem letu smo organizirali brezplačne delavnice za učitelje in vzgojitelje ter opremili izposojevalnico učil, ki si jih za delo v razredu lahko izposodijo sodelujoči v projektu. Opogumljeni z odzivi udeležencev vstopamo v drugo leto delovanja. Vabimo vas, da se nam pridružite tudi letos, ne glede na to, ali ste

v projektu sodelovali že lani. Zaželeno je, da iz šole v projektu sodelujeta vsaj dva učitelja.

V prihodnjih mesecih načrtujemo naslednje delavnice:

22. 11. Vreme

13. 12. Svetloba

Ponovili bomo tudi nekaj delavnic iz lanskega šolskega leta.

Delavnice se začenejo ob 15.30 in potekajo v podpriljučju Pedagoške fakultete v Ljubljani.

Če vas in vaše kolege na šoli zanima sodelovanje pri projektu, se za podrobnejše informacije in prijave obrnite na go. Nado Razpet, lokalno koordinatrico projekta (nada.razpet@guest.arnes.si).

Vabljeni k sodelovanju!

mag. Ana Gostinčar Blagotinšek,
nacionalna koordinatrica projekta POLLEN

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE NA TEMO DRUŽINA IN OKOLJE

Renata Flander, OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem

V letošnjem šolskem letu smo se na naši šoli priključili poskusu fleksibilnega predmetnika pod okriljem Zavoda Republike Slovenije za šolstvo. S tem se nam je ponudila večja možnost usklajenega povezovanja učnih vsebin z različnih predmetnih področij, kar je ena izmed temeljnih zahtev ne le sodobne devetletne šole pri nas, temveč tudi pričakovanj v širšem evropskem prostoru.

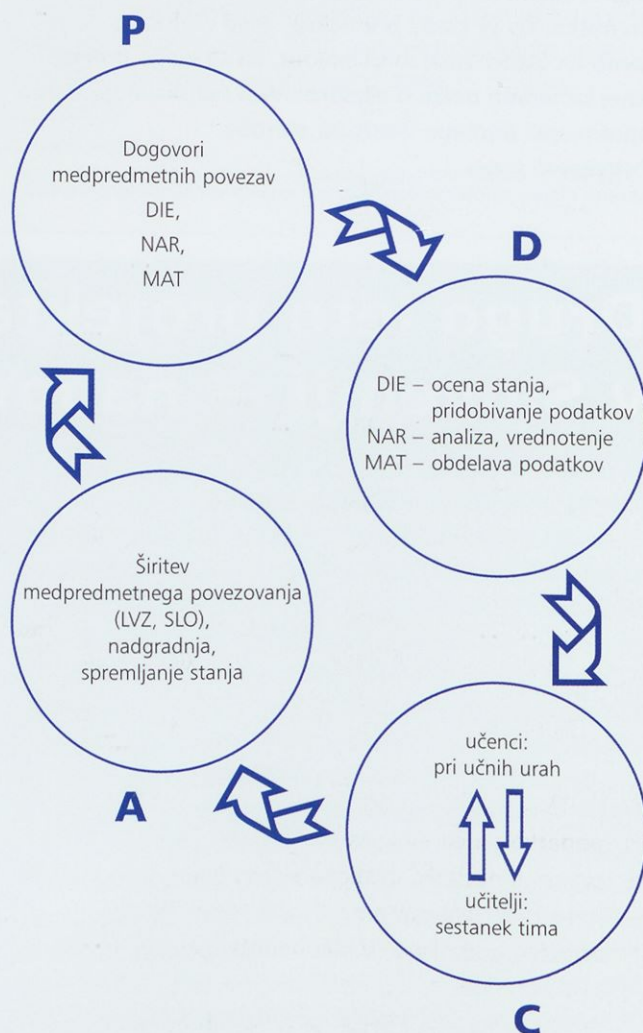
Sodobna šola zahteva od učencev precejšnje psihofizične napore, zato smo začutili potrebo po povezovanju vsebin različnih učnih predmetov. Takšno povezovanje je potrebno:

- zaradi učiteljevega vedenja o učenčevem predznanju – učitelj nadgradi predhodno znanje,
- za doseg kakovostnejšega in trajnejšega znanja,
- da zaradi neusklajenega načrtovanja ne bi izpadle dejavnosti učencev, ki so nujno potrebne za doseganje ciljev sodobne šole,
- zaradi ekonomičnosti pouka in preprečitve ponavljanja istih vsebin in s tem preobremenjenosti učencev,
- za povezovanje učnih vsebin s skupnimi vzgojnimi in učnimi cilji, ki pomaga oblikovati celostno učenčevo osebnost. Učenci dejansko začutijo povezanost med predmeti.

POVEZOVANJE MED PREDMETI: NARAVOSLOVJE, DRŽAVLJANSKA VZGOJA IN ETIKA, MATEMATIKA

Pri skupnem načrtovanju je prevladalo mnenje, da se medpredmetno povezovanje uvede najprej v 7. razredu in ga v naslednjih letih nadgradimo še v drugih razredih.

Najprej smo predstavili učne sklope in načrtovane dejavnosti po posameznih predmetih in področjih



Slika 1. Prikaz medpredmetnega povezovanja (PDCA krog)

PREDMET, PODROČJE		čas izvedbe	povezovanje glede na vrsto znanj		izvajanje povezav
nosilec	izvajalec	mesec	vsebinska	procesna	
DIE		oktober	SKRB ZA OKOLJE	OBDELAVA PODATKOV – zbiranje podatkov, razvrščanje, tabeliranje, načrtovanje grafov, utemeljevanje, predstavitev	
	NAR	november	SKRB ZA OKOLJE	OBDELAVA PODATKOV – zbiranje podatkov, razvrščanje, tabeliranje, načrtovanje grafov, utemeljevanje, predstavitev	utrjevanje, nadgradnja, avtentična naloga
	MAT	februar		OBDELAVA PODATKOV – zbiranje podatkov, razvrščanje, tabeliranje, načrtovanje grafov, utemeljevanje, predstavitev	utrjevanje, nadgradnja, avtentična naloga

Tabela 1: Zapis dogovorov medpredmetnega načrtovanja v 7. razredu (šol. l. 2006/2007)

in s tem odkrili možne povezave. Ko so bile povezave zbrane v preglednici, je sledilo delo v manjših skupinah, kjer smo opredelili cilje, ki bi jih lahko dosegli s predvidenimi povezavami, in se dogovorili o načinih izvedbe. Ena izmed načrtovanih povezav se nanaša na predmetna področja naravoslovja, matematike ter državljske vzgoje in etike. Naša medpredmetna povezava temelji na procesnih znanjih (metode zbiranja, obdelave in vrednotenja podatkov), ki jih učenci pridobijo z avtentično nalogo s področja varovanja okolja v družini.

Pri pouku DIE so učenci:

- izdelali oceno stanja varovanja okolja v družini,
- načrtovali dejavnosti z raziskovanjem dejanskega stanja varovanja okolja,
- izdelali vprašalnik,
- zbirali podatke ob pomoči ankete.

Pri pouku NAR so učenci:

- zbrane podatke razvrščali in oblikovali tabele,
- analizirali in vrednotili ugotovitve,
- predlagali ukrepe za večjo skrb za okolje v družini.

Pri pouku MAT so učenci:

- podatke tabelirali v zvežke,
- prikazali podatke grafično s stolpčnim, točkovnim in tortnim diagramom,
- obdelali podatke še v računalniški učilnici s programom Excel,
- predstavili svoje izdelke na oglasnih panojih (slika 2).

KOMENTAR UREDNIŠTVA

V prispevku je lepo opisan primer skrbnega medpredmetnega načrtovanja dela. Škoda je, da so procesni cilji pri vseh področjih enaki – omejujejo se na obdelavo podatkov. Pri državljski vzgoji in etiki in tudi naravoslovju bi lahko vključili kot cilj tudi razvijanje odgovornega odnosa do narave in ekološke ozaveščenosti. Cilj bi lahko dosegli, če bi se učenci najprej pogovorili, kaj je skrb za okolje, kako lahko vsak od nas skrbi zanj, ter nato vsebino anketnega vprašalnika sami oblikovali. Pri naravoslovju pa bi cilje lahko še razširili z vrednotenjem učinkovitosti nekaterih največkrat predlaganih načinov varčevanja z energijo.



Slika 2. Predstavitev izdelkov na panojih.

DEJAVNOSTI PRI NARAVOSLOVJU

Vodilo pri medpredmetnem povezovanju so bili naslednji cilji iz učnega načrta.

Pri pouku naravoslovja učenec:

- z lastnim iskanjem in preučevanjem pride do določenih spoznanj in si oblikuje pozitiven odnos do narave,
- razume soodvisnost znanj s področja naravoslovnih predmetov,
- razvija sposobnosti za zaznavanje in razumevanje ekoloških problemov,
- razvija odgovoren odnos do okolja in narave ter interes za njegovo aktivno varovanje,
- kritično presoja o škodljivosti in negativnem vplivu pretiranih človeških posegov v naravno okolje,
- opredeli probleme onesnaženosti v domačem kraju.

Delo je potekalo po naslednjih fazah:

- a) zbiranje podatkov s pomočjo ankete
Vsak učenec je dobil vprašalnik in ga doma izpolnil skupaj s starši. Nekateri so anketirali tudi sokrajane.
- b) razvrščanje zbranih podatkov in oblikovanje tabel
Učenci so v šestih skupinah, v katerih so bili štirje učenci, pregledovali ankete in odgovore beležili s črticami. Vsaka skupina je bila zadolžena za dve vprašanji. Ko so pregledali vse ankete, so črtice pretvorili v številke, ki so jih zapisali v tabelo.
- c) analiza in vrednotenje ugotovitev
Učenci so ostali v istih skupinah in so analizirali vprašanja iz prejšnje naloge. Pri tem so poskušali odgovoriti na naslednja vprašanja:
 - Kako prebivalci Cerkelj skrbijo za okolje?
 - Kaj bi lahko izboljšali?
 - Poišči predloge za izboljšanje stanja.

Po tem delu so učenci oblikovali štiri nove skupine po šest učencev tako, da so bili v novih skupinah učenci, ki prej niso sodelovali, saj je tako imela skupina odgovore na vsa vprašanja iz ankete. Vsak učenec je predstavil razmišljanja svoje skupine, drugi so dodajali svoja mnenja in skupaj so oblikovali zaključek za vsako vprašanje. Zaključke so zapisali v zvezke, saj so jih potrebovali pri matematiki za razlago ob grafu. Na koncu je skupina naredila še povzetek ankete in ga na prosojnici predstavila sošolcem (slika 3). Ob koncu se je med učenci porodila zamisel, da bi s plakati ozaveščali o varovanju okolja tudi druge učence in uslužbence šole.

ZAKLJUČEK

V opisani medpredmetni povezavi so učenci pridobivali nova znanja:

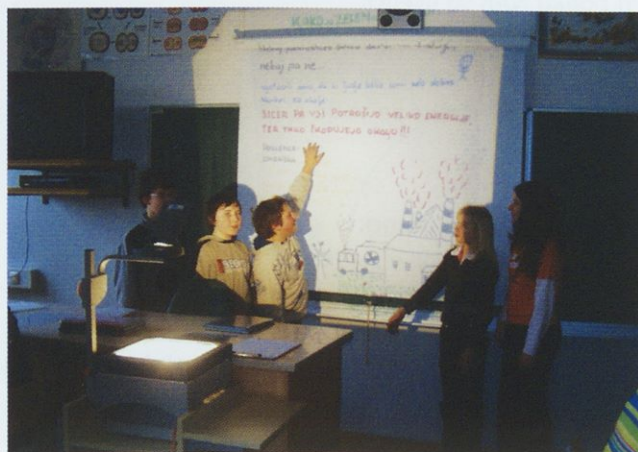
- iskali in selekcionirali so informacije,
- podatke so predstavili v tabeli in grafično,
- oblikovali in predstavili so zaključke,
- pridobivali so znanje samostojnega učenja,
- sodelovali so v skupini za doseg skupnih ciljev,
- komunicirali so na različne načine in z različnimi ljudmi,
- uporabljali so sodobno tehnologijo.

Svoje znanje so nadgradili, poglobili in smiselno povezali. Uspelo nam je integrirati izkušnje znanja in socialne veščine z različnih predmetnih področij, kar je temeljni cilj medpredmetnega povezovanja.

Pri tej povezavi smo veliko pridobili tudi učitelji, saj smo se naučili skupnega načrtovanja, usklajevanja, izvajanja in evalviranja medpredmetnih povezav, vse to pa nas usmerja v iskanje novih priložnosti za večjo kakovost dela. Sedaj iščemo še druge vsebinske in procesne povezave med različnimi predmetnimi področji. S pogovorom analiziramo celoten potek našega dela, si izmenjujemo izkušnje in načrtujemo izboljšave za naslednje šolsko leto. Ugotovitve smo zapisali v preglednico dogovorov, da bomo izboljšave vključili v letne delovne načrte. Z učenci bomo naredili podobno anketo v naslednjem letu in primerjali rezultate z letošnjimi.

Literatura:

- BEVC, V.: *Fleksibilni predmetnik in medpredmetno načrtovanje*, Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Ljubljana, Internetni vir, 2006. Dostopno na URL-naslovu:
<http://www.zrss.si/default.asp?link=predmet&tip=10&pID=161&rID=1454>
- SARDOČ, M.: *Medpredmetno povezovanje vzgojno-izobraževalnega procesa v devetletni osnovni šoli*, Ljubljana, Pedagoški inštitut, 2004.
- Učni načrti za devetletno osnovno šolo za DIE, NAR in MAT*, Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo znanost in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2002.



Slika 3. Predstavitev povzetkov ankete.

PRILOGA – REZULTATI ANKETE

Anketa: KAKO »ZELEN« JE TVOJ DOM

1. Ali ti oz. tvoja družina zbirate karkoli od naštetega za reciklažo?

časopisi	plastika	oblačila	pločevinke	steklo	nič
67	30	17	15	29	4

2. V kakšni obliki dobivate mleko?

steklenice – vračamo	tetrapak	plastične posode	steklenice – zavržemo
27	52	1	3

3. Kakšne vrste dezodorantov uporabljate pri vas doma?

rolo	razpršilec	nobene
40	50	8

4. Kakšna je temperatura sob v vašem domu?

pod 18 °C	18–21 °C	nad 21 °C
1	69	9

5. Ali pustiš prižgano luč, ko zadnji zapustiš sobo?

vedno	pogosto	nikoli
7	17	55

6. Ali je vaša hiša oz. stanovanje dobro izolirano?

zelo dobro	dobro	slabo
30	42	7

7. Kakšen avtomobil imate doma?

na neosvinčen bencin	na osvinčen bencin	na dizel gorivo	nimamo avtomobila
37	7	44	1

8. Kaj pogosteje uporabljate?

kopanje	tuširanje
14	65

9. Kadar moraš opraviti krajšo pot, kaj uporabiš?

Grem peš ali se peljem s kolesom.	Prosim koga, da me pelje z avtom.	Uporabim javni prevoz.
71	14	5

10. Koliko malih gospodinjskih aparatov imate pri vas doma?

10 aparatov ali več	5–9 aparatov	manj kot 5 aparatov
14	50	15

11. Kakšno zelenjavo uporabljate?

Zelenjavo, ki jo pridelamo sami.	Svežo kupimo pri prodajalcu.	Kupimo pakirano in pripravljeno iz trgovin.
64	31	8

12. Če v gospodinjstvu uporabljate pralni ali pomivalni stroj, ali je pri uporabi poln?

vedno	pogosto	redko ali nikoli
50	23	6

Obisk šolskega terarija

Anamarija Cvek, OŠ Križe, Tržič

Pri načrtovanju naravoslovnega dne v prvem razredu me je vodila misel, da bi otrokom predstavila teme, ki jih zanimajo, da bi lahko izkušnje, ki jih tako pridobijo, čim dlje ohranili v spominu.

Tako sem se odločila, da prvošolcem predstavimo živali, ki jih imamo v šolskem terariju. Seveda nisem želela, da bi ostalo le pri gledanju teh živali, učenci naj bi z njimi prišli v stik tudi z dotikanjem.

Najprej sem se z učiteljico biologije, ki skrbi za živali, dogovorila za termin obiska. Poskrbeti je bilo treba tudi za varnost otrok, zato sem starše poprosila, naj mi sporočijo, ali ima kateri izmed otrok alergijo, povezano z živalmi.

Cilji naravoslovnega dne. Učenci:

- prosto pripovedujejo o živalih, ki jih poznajo,
- spoznavajo živali,
- primerjajo življenje živali v terariju in v naravnem okolju,
- spoznajo pomen skrbi za živali,
- doživijo stik z živaljo in ob tem pridobivajo pozitivne občutke,
- se navajajo na higieno.

Vsebine in dejavnosti omogočajo naslednje medpredmetne povezave:

- slovenščina – govorno nastopanje (predstavitve živali)
- likovna vzgoja – risanje, barvanje
- spoznavanje okolja – spoznavanje živali, stik z živaljo, higiena

Tudi doma imam žival

V uvodnem delu so učenci, ki imajo doma živali, v šolo prinesli njihove fotografije. Sošolcem so povedali, kako skrbijo zanje, s čim jih hranijo, kako jih čistijo, kakšno je njihovo domovanje, katere igrače uporabljajo njihove živali in s katerimi težavami se srečujejo zaradi svojih živali.



Obisk živali v šolskem terariju

Najprej sem učence opozorila na pravilno vedenje do živali, da jih ne bi preveč vznemirjali. Pod vodstvom učiteljice biologije smo si ogledali posamezne živali. V šolskem terariju imamo zlatega hrčka, mongolskega skakača, hišnega zajčka, morskega prašička, činčilo, želvo rdečevratko, kraljevega polža, paličnjake in mokaerje.

Izvedeli so, s čim hranimo te živali, kako starejši učenci skrbijo zanje in zakaj se nekatere od njih razlikujejo od živali, ki jih srečamo na prostosti.

Pogovarjali smo se o počutju teh živali. Učenci so primerjali njihove življenjske prostore v naravi s prostori, ki jih imajo v terariju. Ugotovili smo, da jim v naravi večkrat primanjkuje hrane, v terariju pa je imajo vedno dovolj. V terariju imajo živali malo prostora za gibanje, v naravi pa več. Povedali smo jim, da moramo za živali dobro skrbeti in če se jih s časom naveličamo, jih ne moremo kar zavreči.

Po ogledu in pogovoru so učenci živali nahranili, jih vzeli tudi v roke in jih pobožali. Vsak je lahko pobožal vse živali, nikogar pa v to nismo silili.



S čim si hosta potešila lakoto hrček in morski prašiček?



Želvo smo opazovali skozi steklo.

Največ zanimanja so učenci pokazali za dlakave živali. Pri dotikanju želve in paličnjaka so nekateri učenci pokazali nekaj strahu, to je bil strah pred neznanim, a so ga hitro premagali.

Utrditev spoznanj

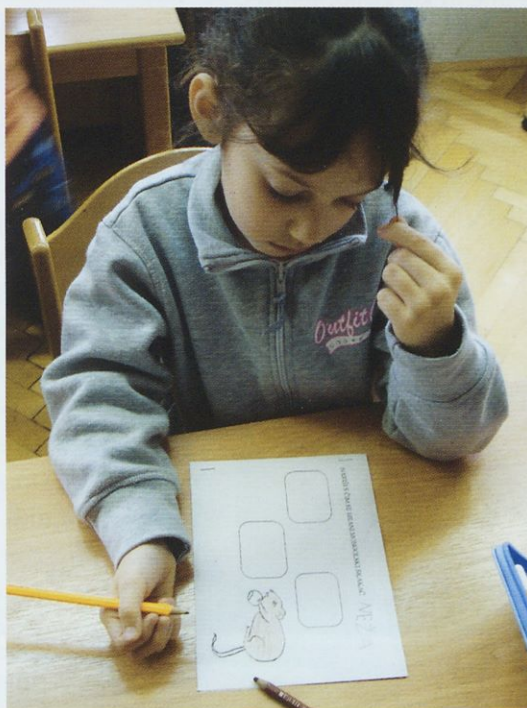
Po vrnitvi v matično učilnico smo si najprej umili roke z milom. Povedala sem jim, da si morajo po stiku z živalmi vedno umiti roke. Pripravila sem učne lističe, na katerih so utrdili spoznanja, ki so jih pridobili na obisku v šolskem terariju. Naloge so od njih zahtevale, da so povezali žival z ustrezno hrano, pobarvali so živali in jih uvrstili v pravo življenjsko okolje, pri tem so spoznali, da ima veliko živali barvo, ki jih v njihovem naravnem okolju ščiti, saj so zaradi nje manj opazni. Povedala sem jim, da se ta barva imenuje varovalna barva. Učenci so izdelali knjižico ter jo odnesli domov in predstavili tudi staršem.



Kako rada bi imela takšnega zajčka!



Morski prašiček bo pojedel korenje, skakač list...



S čim naj nahranim skakača?

Zaključek

Čeprav naši učenci živijo zunaj mesta, nimajo veliko stikov z živalmi. Ko sem med naravoslovnim dnevom opazovala otroke, sem jih spoznavala v drugačni luči, kot sem jih poznala do takrat. Opazila sem tudi, da živali, predvsem dlakave, na otroke delujejo pomirjujoče. Prepričana sem, da bo ta naravoslovni dan marsikomu ostal v lepem spominu. Če imate tudi na vaši šoli možnost izvesti tak naravoslovni dan, ne odlašajte. Presenečeni boste nad odzivom otrok, vi pa jih boste lahko tudi bolje spoznali.

V ČEM SMO SI PODOBNI IN V ČEM SE RAZLIKUJEMO

Marjeta Dornig, OŠ Križe, Tržič

Temo z zgornjim naslovom sem izbrala za prvi naravoslovni dan v prvem razredu. Zdelo se mi je zanimiva, ker je namenjena spoznavanju učencev ter življenja in dela na šoli. Dobro poznavanje učencev pa ni pomembno le za učitelja, temveč tudi za učence, saj se tako sošolci med sabo bolje spoznajo, lažje sodelujejo, si pomagajo, se igrajo skupaj in postanejo prijatelji.

S tem ko otroci pripovedujejo o sebi in poslušajo sošolce, spoznajo ne le, kako jim je ime in kje živijo, temveč tudi, kaj imajo radi, česa ne marajo, česa jih je strah, bolj se povežejo med seboj, drug drugega bolj razumejo in spoštujejo. Tako se ustvari dobro razpoloženje v razredu, ki je zelo pomembno za počutje in delo učencev.

CILJI

- Ugotavljajo, da smo vsi ljudje različni, in sprejemajo različnost.
- Opazujejo se in razmišljajo o sebi, o svojih značajskih in telesnih značilnostih, željah, interesih, pričakovanjih.
- Učenci sebe doživljajo kot edinstveno osebo.
- Razvijajo strpnost in razumevanje med učenci v skupini.

MEDPREDMETNE POVEZAVE

- spoznavanje okolja – opazovanje, ugotavljanje podobnosti in razlik
- slovenščina – govorna predstavitve samega sebe
- likovna vzgoja – izdelava plakata o sebi
- matematika – izdelava stolpčnega prikaza, merjenje in urejanje po velikosti

POTEK NARAVOSLOVNEGA DNE

Učenci so v šolo prinesli slike ljudi iz različnih držav. Ogledali so si jih in pripovedovali o svojih opažanjih. Ugotovili so, da so na slikah ljudje različnega spola, starosti, polti, oblike oči, da živijo v različnih delih sveta, v različnih razmerah. Slike so nalepili na plakat in plakat razstavili. Nato so opazovali razlike in podobnosti v naši skupini. Učenci so se že doma pripravili na kratek govorni nastop, pri katerem so povedali nekaj o sebi. Opisovali so svojo zunanost in tudi kaj imajo radi, kaj si želijo, s čim se najraje igrajo. Ugotovili so, da so tudi med njimi velike razlike, čeprav so enako stari

in živijo v isti državi, v istem kraju. Tudi dva si nista enaka.

Domenili smo se, da bo vsak izdelal svoj plakat o sebi, na katerega bo nalepil svoj portret, ki smo ga narisali pri likovni vzgoji, narisal barvo oči, barvo las, kaj rad je, katere igrače ima najraje in še druge svoje značilnosti.

Po končani izdelavi smo si ogledali plakate in jih razstavili v učilnici. Med izdelavo plakatov so učenci izdelali odtise. Pobarvali so dlan in naredili odtis na poseben list papirja. Ugotovili so, da so tudi odtisi dlani različni. Naučili so se izdelati tudi prstni odtis. S svinčnikom so večkrat podrgnili po papirju, da je nastala siva grafitna ploskev, s prstom podrgnili po grafitu, da



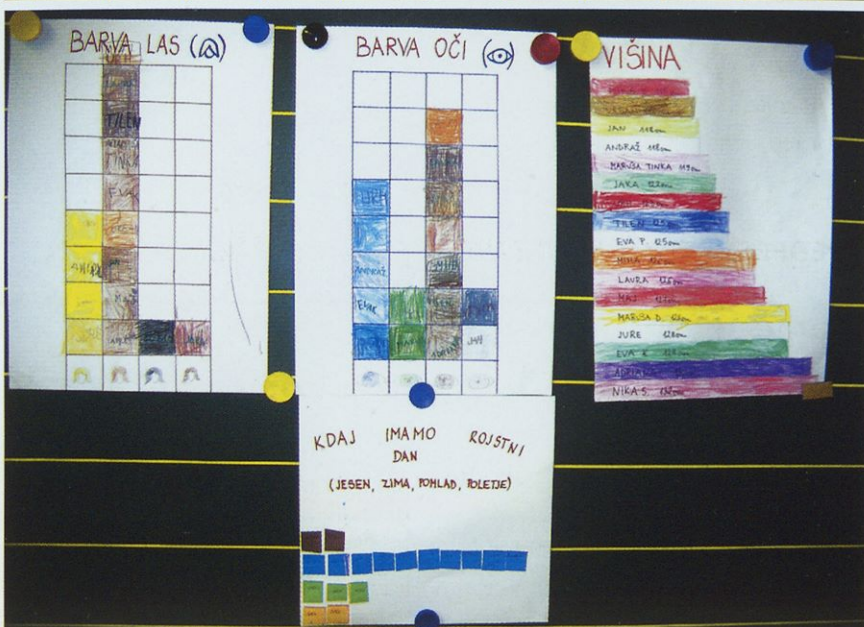
je prst postal siv, nato pa na prst pritisnili košček selotejpa. Ko so ga umaknili, je na njem ostal prstni odtis, ki so ga nato nalepili na plakat. Prstne odtise so primerjali med seboj in ugotovili, da se vsi med seboj razlikujejo.

Da bi bile podobnosti in razlike še bolj vidne, smo se dogovorili, da bomo izdelali še stolpčne prikaze za barvo oči, barvo las ter v katerem letnem času imajo rojstni dan. Izmerili smo še velikost in se v razporednici uredili po velikosti. Učenci so vsak zase pobarvali kvadratega na določenem stolpčnem prikazu. Stolpčne prikaze smo prebrali in ugotovili, da ima največ učencev rjave oči, rjave lase in da jih ima največ rojstni dan pozimi. Po končanem delu smo se zbrali v krogu in učenci so povedali, kaj so novega izvedeli o svojih sošolcih. Ugotovila sem, da so si zapomnili kar nekaj podrobnosti.

ZAKLJUČEK

Naravoslovni dan je bil izredno zanimiv. Ne le, da so otroci spoznali drug drugega, tudi sama sem veliko izvedela o njih. Pravzaprav nam je bil vsem tako všeč, da smo se domeni, da bomo podobne vsebine izvajali celo leto. Torej smo ga razširili v celoletni projekt.

Otroci so postali bolj strpni drug do drugega, čeprav tega nismo posebej poudarjali. Sprejeli so tako zunanje razlike, kot tudi, da nekdo raje in lepše riše, nekdo drug pleše in poje, nekdo rad in dobro računa. Ugotovili so, da ima vsak pravico do svojega mnenja ter da je prav, da poslušamo drug drugega. Začeli so spoštovati dobre strani vsakega posameznika in sprejemati slabe. Med delom so sodelovali med sabo in poslušali drug drugega.



Dinozavri v globinah časa

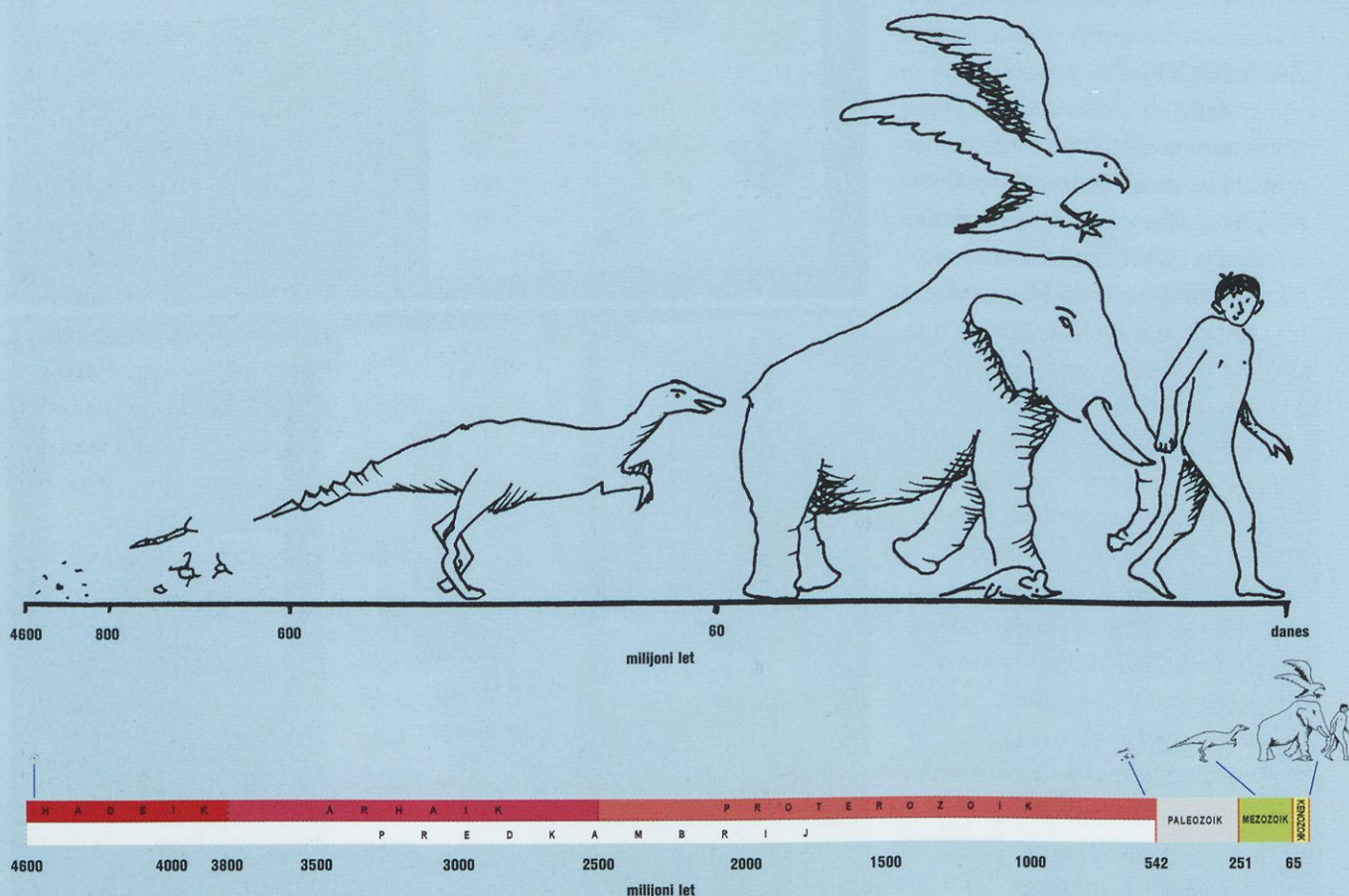
dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Dinozavri so priljubljena tema, ki vedno znova buri domišljijo novih in novih generacij otrok. Najbrž so privlačni zato, ker spadajo med napol pravljica bitja, podobni so zmajem in drugim krvoločnim pošastim iz pravljič, po drugi strani pa njihove ostanke in rekonstrukcije lahko opazujemo v naravoslovnih muzejih. To zanimanje s pridom izkoriščata industrija in trgovina. Tako se rožnati »dinoti« pojavljajo že na slinčih dojenčkov, starejši otroci se igrajo s plastičnimi dinozavri ter jih gledajo v risankah in filmih.

Dinozavri se pogosto pojavljajo tudi v raziskavah o učenju, vendar največkrat le kot sredstvo motivacije za učenje jezika, matematike, slikanja in podobno. Te razi-

skave na primer kažejo, kako spretni so otroci pri razvrščanju dinozavrov po njihovih zunanjih lastnostih ali koliko različnih imen dinozavrov se lahko naučijo že predšolski otroci. O tem, kaj otroci vedo o času, ko so dinozavri živeli, in kako razumejo, da jih danes ni več, pa skoraj ni raziskav. Razlog za to nekateri raziskovalci iščejo v zahtevnem razumevanju geološkega časa.

Razumevanje geološkega časa naj bi bil mejnik med naravoslovnim – geološkim in paleontološkim znanjem ter neznanstvenim razumevanjem. Tu lahko poiščemo razlage, zakaj otroci postavljajo človeka in dinozavre v isto obdobje. Tako je odgovorilo kar 54 % otrok prvega razreda slovenske osnovne šole. Podobni so tudi



Prazna obdobja v časovnem traku se v človeški predstavi skrčijo.

odgovori na vprašanje, ali se je človek razvil (nastal) prej kot dinozavri ali kasneje. Otroci trdijo, da se je razvil prej ali vsaj sočasno kot dinozavri. Vse skupaj pa se je zgodilo v starih časih pred tisoč leti.

Razvoj predstav o geološkem času ali o tako imenovani daljni preteklosti ali o »časovnih globinah« je seveda pogojen z miselnim razvojem, najbrž so zato začeli raziskovati pri odraslih – učiteljih naravoslovja in študentih geologije. Ugotovili so, da imajo učitelji in študenti in najbrž tudi vsak od nas, v skromnejšem merilu tudi otroci, osebni časovni trak. Ta predstavlja osebno konstrukcijo kronologije dogodkov v zemeljski zgodovini in vanjo se vključijo novi pojmi, s katerimi se srečamo v šoli ali v vsakdanjem življenju. Težava, ki pri tem nastane, pa so pojmi, ali vsebina, ki bi napolnila časovni trak. Zato si kot nestrokovnjaki težko predstavljamo na primer časovno obdobje permija ali silurja, ker ga nimamo s čim napolniti. Prazna obdobja pa hitro skrčijo časovni trak in tako milijarde in milijoni let postanejo nepredstavljivi. Težava je še v tem, da so pojmi, ki jih navezujemo na časovni trak, precej abstraktni. Razumevanje pojma množično izumrtje, ki ga lahko postavimo na konec permija, se povezuje s podrejenimi pojmi, kot so vrsta, organizem, smrt, evolucijske spremembe, fosilizacija in drugi. Kar dodatno onemogoča razumevanje geološkega časa ali časovnih globin, je tudi razumevanje pojma geološki čas v drugačnem razmerju s pojmom čas, ki ga presojamo v vsakdanjem življenju, ali s časom, ki ga obravnava zgodovina. Torej je treba pri geološkem času dodatno obvladati še njegova drugačna razmerja. To naj bi na konkretni ravni dosegli z različnimi primeri. Eden od njih je primerjava celotne zemeljske zgodovine s knjigo, v kateri vsaka stran predstavlja milijon let. Da knjiga zopet ne bi bila nepredstavljivo debela, jo razdelimo na več knjig s tisoč strani. Dobili bi štiri v celoti popisane knjige in še eno, peto, s 600 stranmi, človek bi bil prisoten na zadnjih šestih straneh. Tudi dinozavri bi bili v zadnji knjigi, in sicer na strani od 350 do 510. Kaj bi bilo v vseh drugih

knjigah? To seveda vedo strokovnjaki in imajo zato izpolnjen geološki časovni trak. Da bi presegli in razumeli te razlike v časovnih razmerjih, strokovnjaki svetujejo več povezovanja med zgodovino in geologijo, na primer primerjavo arheološke najdbe in fosilnega ostanka.

Znano je, da se pojmi pri konstrukciji hierarhično strukturirajo. Od pojma do pojma je različno ali se prej učimo nadrejenih ali podrejenih pojmov. Tako so se tudi pri pojmu geološki čas pojavili predlogi, naj bi bil pojem geološki čas (časovni geološki trak) sidrni pojem ali predpogoj za abstraktne in zahtevne pojme, kot so izumrtje, evolucija, organizem in drugi, in ne obratno.

V tolažbo o lastnem trhlenju razumevanju časovnih globin nam je lahko zgodovina znanosti. Še v 19. stoletju, v času velikih geoloških odkritij in velikanov geologije, kot sta bila Hutton in Lyell, je veljalo, da je Zemlja stara okoli 6000 let. Izračun je temeljil na študiju Biblije. Znanstvenika sta s številnimi dokazi skušala prepričati javnost, da mora biti Zemlja precej starejša. Enega od njih je poiskal Lyell pri raziskovanju vulkana Etne. Izračunal je, da je že sam zadnji, najmlajši vrh vulkana star najmanj 12 000 let. Starost je preračunaval iz debelin plasti po posameznih izbruhih. S temi podatki si je pomagal pri oceni starosti celotnega vulkana in pri končnem sklepu, da mora biti Zemlja še precej starejša od 12 000 let. Do »geološke ure« in natančnejšega merjenja starosti kamnin so prišli šele v začetku 20. stoletja z odkritjem radioaktivnosti.

Literatura:

- Jernejčič T.: *Otroške predstave o dinozavrih*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, 2002.
- Dodick J., Orion N.: *Measuring student understanding of geological time*, Science Education, 87, 708–731, 2003.
- Trend R.D.: *Deep time framework: A preliminary study of U.K. primary Teachers' conceptions of geological time and perception of geoscience*, Inc. J. Res. Sci. Teach., 38, 191–221, 2001.
- Barba R.: *Childrens' tacit and explicit understanding of Dinosaurs*, prispevek, predstavljen na letnem srečanju NARST, april 1995.

Dinozavri v Sloveniji

dr. Staša Tome in dr. Darja Skribe - Dimec

Zakaj stenska slika o dinozavrih v Sloveniji?

Dinozavri so zelo priljubljeni med predšolskimi otroki in tudi otroki v prvem in drugem triletju osnovne šole. Verjetno prav velikost, strašnost in skrivnostnost dinozavrov izzovejo njihovo radovednost. S prenovno predmeta Naravoslovje in tehnika bo v 4. razredu pri poglavju Rast in razvoj tudi cilj: *»Učenci ugotavljajo, da je bilo nekoč na Zemlji življenje drugačno od današnjega.«* In za doseg tega cilja je obravnava dinozavrov prav primerna.

Mnogi otroci že poznajo glavne podatke o dinozavrih, saj je knjig in filmov na to temo tudi v slovenščini veliko. Nekateri med njimi pokažejo prav enciklopedično znanje in kot bi ustrelili iz topa, naštevajo težko izgovorljiva imena različnih vrst. Večina pozna tiranozavra in vsaj eno hipotezo o izumrtju dinozavrov. Pri pripravi stenske slike je bil naš glavni namen:

1. posebej poudariti manj znane podatke o odkritjih fosilnih ostankov dinozavrov v Sloveniji (kje, kdaj in kako so jih našli, kdo jih je našel, katero vrsto dinozavrov so našli in kje so shranjeni);
2. opozoriti, da fosilni ostanki niso vedno popolna okostja ali cele kosti, in ob tem poudariti pomen teh najdb ter strokovnega dela paleontologov in ustanov, ki hranijo našo naravno dediščino;
3. čim bolj realistično predstaviti časovna obdobja, z upoštevanjem ustreznih časovnih razmerij;
4. opozoriti na najpogostejše zmete o dinozavrih in česa z gotovostjo nikoli ne bomo vedeli o dinozavrih;

5. predstaviti možnosti spoznavanja dinozavrov v naši najbližji okolici: na Hrvaškem, v Italiji in v Avstriji.

O stenski sliki

V Sloveniji so najdbe fosilnih ostankov dinozavrov redkost. Do pred kratkim nismo poznali nobene. Morda je bilo naključje, ali pa tudi ne, da sta bila na gradbišču avtoceste v bližini Kozine leta 1999 italijanska poznavalca fosilov. V breči sta opazila drobne črne koščke in posumila, da bi lahko pripadali dinozavrom. O najdbi sta obvestila slovenske paleontologe, ki so potrdili, da gre za ostanke teh pradavnih plazilcev. Kasneje so ugotovili, da so verjetno ostanki rastlinojedih račekljunih dinozavrov (hadrozavrov) in malih mesojedih dinozavrov (dromeozavrov), našli pa so tudi ostanke različnih vrst krokodilov. Fosilne ostanke hrani Paleontološki inštitut Ivana Rakovca Znanstveno raziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, en kos pa tudi Prirodoslovni muzej Slovenije. Čez nekaj let, leta 2004, so odkrili drugo najdbo: ostanke rastlinojedega dinozavra, verjetno iz skupine oklepnih dinozavrov – ankilozavrov. Ni natanko znano, kdaj so bili najdeni v kamnolomu Stranice pri Slovenskih Konjicah. Najditelj jih je prepoznal kot fosilni ostanek, a ni vedel, da pripadajo dinozavru. Desetletja so ležali v zasebni zbirki, dokler se lastnik, gospod Franc Pajtler, ni odločil, da zbirko podari Prirodoslovnemu muzeju Slovenije. Muzejska paleontologinja, gospa Katarina Krivic, je v kosih, ki bi ju nepoznavalec označil kot »dva navadna kamna«,

takoj prepoznala nekaj posebnega. Kasnejše raziskave so potrdile, da gre za fosilne ostanke kosti dinozavra. Obe najdišči sta zgornjekredne starosti. To so doslej edini najdeni in določeni fosilni ostanki dinozavrov v Sloveniji.

Če odkritji fosilnih ostankov dinozavrov v Sloveniji primerjamo z najdbami skorajda popolnih okostij, ki jih lahko vidimo v drugih muzejih po svetu, je morda videti, da nista posebno pomembni. Pa vendar ni tako – sta izjemni priči zgodovine življenja na našem ozemlju. Primerki so zato neprecenljiva nacionalna naravna dediščina. Ob njihovem »nepomembnem« videzu pa se lahko čudimo izjemnemu znanju in strokovnemu delu paleontologov, ki lahko na osnovi drobnih koščkov fosilnih ostankov ugotovijo, kateri skupini živali so pripadali in kdaj so te živali živele.

Fosilne najdbe drugih plazilcev so pri nas pogostejše. Prirodoslovni muzej Slovenije hrani nekaj zelo lepih primerkov, prav tako zasebni zbiralci: fosilne ostanke sladkovodnih želv, pa ostanke vretenc, okončin, reber in zob ploskozobih (plakodontih) plazilcev, del hrbtenice vodnega plazilca notozavra.

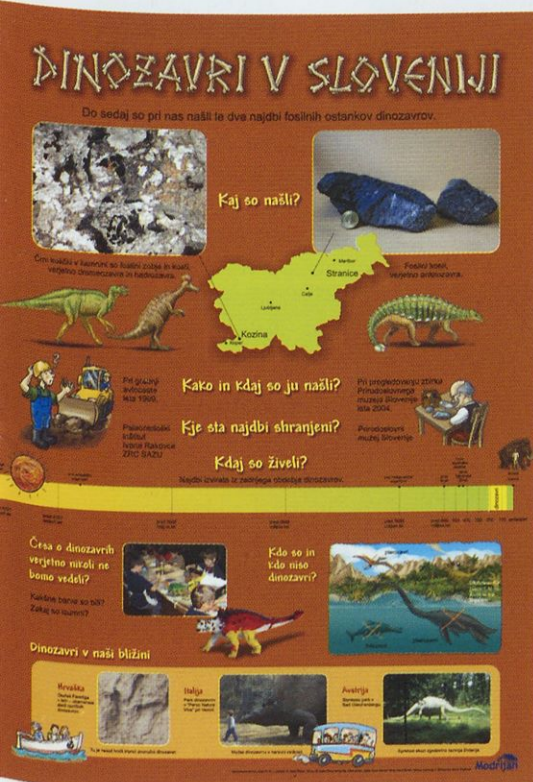
Ob tem je smiselno obnoviti znanje sistematike: dinozavri so bili plazilci. Med danes živeče plazilce sodijo: luskarji (kače, kuščarji in sleporili), krokodili, želve in prakuščarji (edini preživeli predstavnik je tuatara). Plazilci so doživeli razcvet v Zemljinem srednjem veku (mezozoiku), pred približno 250 do 65 milijoni let. Razvili so se v številne oblike. Dinozavri se od drugih skupin plazilcev ločijo po več anatomske značilnosti. Bili so izključno kopenske živali. Nekateri

žal pogosto zmotno navajajo kot dinosavre druge plazilce tistega časa: ihtiozavre in pleziozavre, ki so živeli v morju, ter pterozavre, ki so letali po zraku. V tem obdobju so živele tudi vse skupine danes živečih plazilcev, vendar je večina vrst pred približno 65 milijoni let izumrla, prav tako tudi dinosavri, pterozavri, pleziozavri in ihtiozavri. V zadnjem času je vse več odkritij, ki kažejo, da so bili nekateri dinosavri bolj podobni ptičem kot modernim plazilcem. Ti dinosavri so imeli votle kosti, telo pokrito s perjem in stalno telesno temperaturo. Morda so bili neposredni predniki ptičev in bi zato lahko trdili, da dinosavri v resnici sploh niso dokončno izumrli. Zelo pomembno je, da dinosavre uvrstimo v čas. Običajno imamo celo odrasli težave s predstavo o časovni dimenziji, ko govorimo o milijonih, milijardah in (sto) tisočih let. Pogovor o dinosavrih je odlična priložnost za boljšo orientacijo v času od nastanka planeta, pojava življenja do današnjih dni. Ob tem je dobro poudariti, da so bili dinosavri zelo

uspešna skupina plazilcev, ki je na našem planetu živela zelo dolgo, posebno če njihovo obdobje primerjamo z obdobjem človekovega obstoja, in da so ljudje in mamuti, ki jih nepoznavalci mimogrede uvrstijo med dinosavre (ker so v muzejih pogosto predstavljena njihova okostja, podobno kot okostja dinosavrov), živeli mnogo kasneje kot dinosavri. V stripih, risankah in filmih so pogosti prizori, ko dinosavri preganjajo ljudi (ali obratno), kar nehoti ustvarja zmotno predstavo o sobivanju ljudi in dinosavrov. Pri opisovanju je koristno uporabiti preproste prispodobе, na primer z uro, ali časovni trak, kakršen je na naši stenski sliki. To olajša miselni preskok od abstraktnega h konkretnemu.

Na osnovi številnih veliko bolj popolnih najdb, kot so slovenske, so znana mnoga dejstva o dinosavrih: poznamo številne vrste, skoraj zgotovimo vemo, kakšni so bili, kako so živeli, kako so se razmnoževali ... O dveh stvareh pa je še veliko dvomov: kakšne barve je bila njihova koža in zakaj so izumrli. Fosilni odtisi kože kažejo na njeno zgradbo, a barva se ni ohranila. Tudi posrednih dokazov, ki so osnova različnim teorijam o izumrtju, je kar nekaj, vendar so si pogosto nasprotujoči in puščajo odprta mnoga vprašanja. O enem in drugem zato lahko le domnevamo. Večina otrok pozna vsaj eno hipotezo, ki govori o izumrtju dinosavrov. Če jih vprašamo: »Kdo ve, zakaj so izumrli dinosavri,« bo v hipu večina rok v zraku. Vendar pa hipoteze dojemajo kot dokazana dejstva (saj vendar piše v knjigah!). Zato so dinosavri tudi odlična tema za spoznavanje pojma »hipoteza« oziroma »znanstvena teorija«. Ob tem lahko razpravljamo tudi o splošnih zakonitostih narave, kot sta varovalna in opozorilna barva živali. Dinosaurs v življenje v prazgodovini lahko spoznavamo tudi drugače in

ne le ob pomoči knjig, izobraževalnih oddaj in svetovnega spleta. Učenci se lahko udeležijo občasnih delavnic v Prirodoslovnem muzeju Slovenije in Paleontološkem inštitutu Ivana Rakovca ZRC SAZU. K dinosavrom pa se lahko podamo tudi z avtomobilom ali avtobusom. V naši sosesčini, v hrvaški Istri, na otočku Fenoliga blizu rta Kamenjak, lahko občudujemo prave odtise triprstih dinosavrov. Okrogle odtise v kamnu so v preteklosti našli tudi v Sloveniji, v bližini Medvedjega Brda. Dolgo ni bilo znano, ali gre za geološki pojav ali odtise živega bitja. Novejše raziskave kažejo, da so slabo ohranjene vdolbine verjetno sledi dvonožne živali izpred 220 milijonov let, vendar ni mogoče ugotoviti, ali so morda pripadale dinosavrom. Odlitek odtisov si lahko ogledate tudi v Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Dinosaurs pa si najlažje predstavljamo, če jih vidimo v naravni velikosti. Ogledamo si jih lahko v parku »Parco Natura Viva« v bližini Verone v Italiji. Ta obsega safari park in živalski vrt, v katerem so predstavljeni tudi modeli dinosavrov v naravni velikosti. Žal ni napisov v slovenskem jeziku, pa tudi o kakšni sistematičnosti postavitve ni mogoče govoriti. Tam je mogoče tudi izkopavati replike kosti, vendar le za naročene skupine. Modeli dinosavrov so na ogled tudi v Stryassic parku v Bad Gleichenbergu v Avstriji, blizu slovensko-avstrijske meje. Priказan je celoten razvoj življenja na kopnem. Na začetku spoznamo prve kopenske dvoživke, nato sledimo evolucijskemu razvoju živali (poleg dinosavrov vidimo tudi modele mamutov, sabljastih tigrov, jamskih medvedov ...), pot pa se konča s predstavitvijo prednikov današnjega človeka. Pohvalne so tudi informacijske table s kratkim in jedrnatim besedilom, tudi v slovenskem jeziku.



Bi radi poučevali
v mirnem razredu?

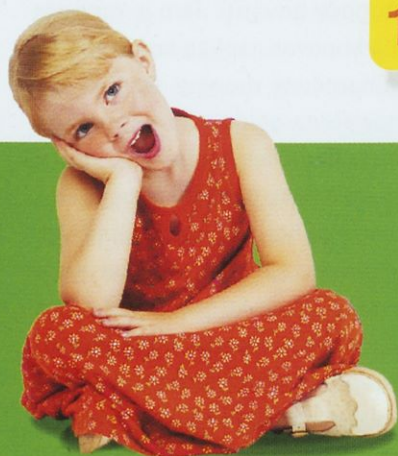
Si želite, da bi bilo
poučevanje manj
stresno?

Bi radi postali
odličen učitelj?

Sue Cowley
je avtorica uspešnice
Kako krotiti mularijo.

Priročnik Kako umiriti razred skriva v sebi bogato paletu predlogov, idej in aktivnosti, ki jih učitelji lahko izvajamo pri svojem delu. Vsakič znova lahko v njej zasledim nekaj novega in ob tem razmislim ter pogledam določeno situacijo tudi »od znotraj«.

Mateja Petrič, učiteljica
Osnovna šola Vodmat



15,90 €

broširano, 20 x 29 cm, 62 strani

Knjiga vam ponuja 50 preprostih načinov, kako doseči in ohraniti mir v razredu. Nasveti in ideje za aktivnosti vam bodo pomagali, da motivirate učence, povečate njihovo zbranost in naredite učne ure zanimive.

Ta knjiga vam lahko pomaga do mirnejšega in bolj zbranega razreda. Vsi si želite z učenci početi zabavne, aktivne in zanimive stvari, vendar morate doseči tudi, da se bodo pri tem obvladali in ohranili svoj notranji mir.

Sue Cowley je izkušena učiteljica, ki je poučevala učence različnih starosti. Zdaj pripravlja delavnice za učitelje in piše knjige o poučevanju. Med drugim je napisala uspešnico Kako krotiti mularijo, ki je že izšla pri naši založbi. Njene knjige so kombinacija nasvetov, idej in strategij, ki so napisane na lahko razumljiv in zabaven način.



MODRA ŠTEVILKA
• 080 23 64

www.modrijan.si

Modrijan

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!



Knjige lahko naročite:

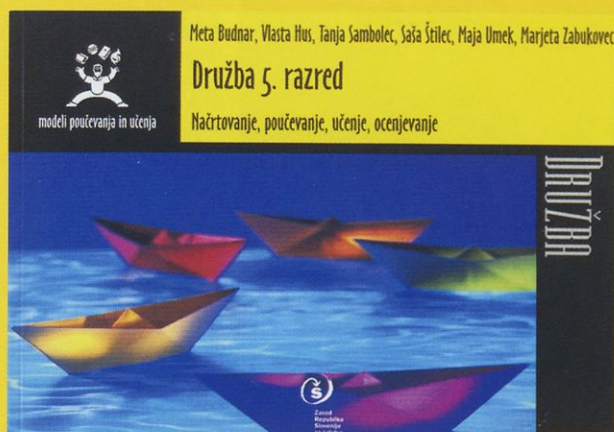
- po pošti na naslov: Zavod RS za šolstvo, Poljanska cesta 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01 3005 199
- po elektronski pošti: zalozba@zrss.si.

Družba 5. razred – Načrtovanje, poučevanje, učenje, ocenjevanje

Zbirka Modeli poučevanja in učenja, Meta Budnar idr.

ISBN 978-961-234-612-6 • 120 strani • 17,00 €

Knjiga je nadaljevanje vodnika Družba 4. razred. V splošnem delu so predstavljena spoznanja o kompetencah učečega se učitelja in učenca, pomenu spodbujanja in razvoja čustvene empatije, strpnosti, spoštovanja različnosti, razumevanja drugih, iskanja skupnih rešitev in odgovornosti. V drugem delu vodnika so objavljeni primeri, kako načrtovati pouk družbe, kako zapisati letno pripravo in pripravo na pouk, kako organizirati učni proces in izvajati pouk, kako preverjati in ocenjevati, katera učna sredstva in gradiva uporabljati itn.



Trajnostni razvoj v šoli in vrtcu

Številka 1, letnik I, 2007

ISSN 1855-0509; 24,20 €

Iz založbe Zavoda RS za šolstvo prihaja na trg nova strokovna revija **Trajnostni razvoj v šoli in vrtcu**. Prva, dvojna številka bo izšla 12. novembra 2007. Gre za naslednico Okoljske vzgoje v šoli, ki je bila med bralci zelo dobro sprejeta. Članki iz te revije so bili uvrščeni v seznam obvezne literature izobraževanja strokovnih delavcev na seminarjih, v mentorskih šolah in študijskih skupinah. V UNESCO-vem desetletju izobraževanja za trajnostni razvoj in na podlagi *Smernic vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj (VITR) od predšolske vzgoje do douniverzitetnega izobraževanja* Ministrstva za šolstvo in šport smo se odločili za vsebinsko nadgradnjo revije.

Trajnostni razvoj v šoli in vrtcu je edina strokovna periodična publikacija za učitelje naravoslovnih in družboslovnih predmetov ter vodje projektov s področja vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj (VITR) na osnovnih in srednjih šolah, v dijaških domovih ter v centrih šolskih in obšolskih dejavnosti. Namenjena je vsem predmetnim področjem, je izrazito holistično in interdisciplinarno usmerjena ter sledi ciljem vseživljenjskega učenja. Revija **Trajnostni razvoj v šoli in vrtcu** s strokovnimi prispevki povezuje teorijo trajnostnega razvoja s šolsko prakso, prinaša sodobne didaktične pristope v VITR in sledi konceptom globalne dimenzije kurikula. Z vključevanjem tujih avtorjev nas obvešča o novostih doma in v svetu.

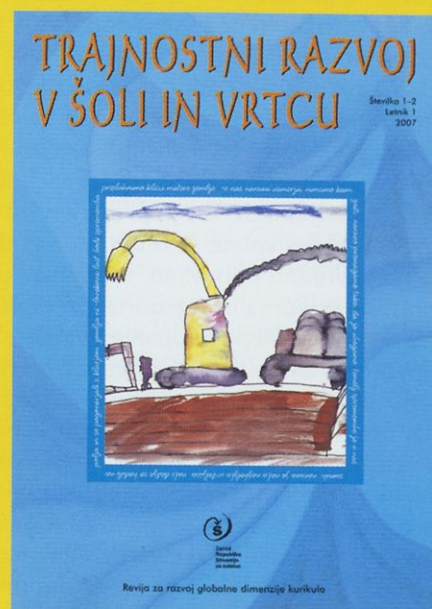
Revijo je na pot pospremil tudi **minister za šolstvo in šport dr. Milan Zver**:

»... Vloga Vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj je vedno večja, razvoj in prihodnost pa bosta prinesla tudi neprijetne posledice. Nujno je, da se že najmlajši naučijo živeti tako, da ne bi ogrozili življenja prihodnjih generacij ...«

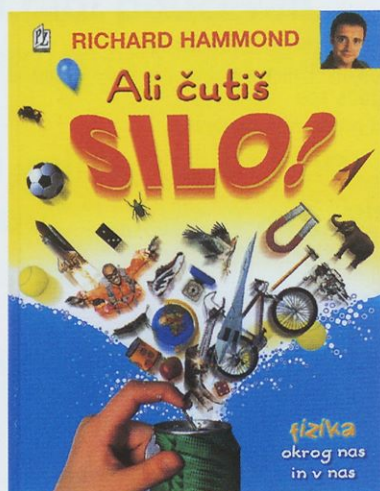
In še nekaj misli iz uvodnika **ministra za okolje in prostor Janeza Podobnika**:

»... Vesel sem revije **Trajnostni razvoj v šoli in vrtcu**, kjer bodo lahko učitelji in drugi strokovnjaki predstavljali vidike vzgoje, izobraževanja, usposabljanja ter izpopolnjevanja za trajnostni razvoj kot osnovo razumevanja trajnostne politike ...«

Vljudno vabljeni, da se pridružite krogu VITR-šol in (so)ustvarjanju revije.



Nataša Purkat



ALI ČUTIŠ SILO?

Fizika okrog nas in v nas

- Avtor: Richard Hammond
- Prevod: Seta Oblak
- Pomurska založba, 2007
- 96 strani

Avtor je znani dirkač, pustolovec in publicist, ki ljubi razburljivo življenje in si zna takega tudi narediti. Začuda mu je tudi o fiziki uspelo napisati knjigo, ki vsaj ni pusta in odbijajoča, če že ni razburljiva kot dirkanje. Vsebina je, če sodimo po kazalu, dokaj standardna: sile in gibanje, snov in svetloba. Ko pa začnemo knjigo prebirati, ugotovimo, da to vendarle ne bo povsem vsakdanje branje. Namesto da bi se takoj lotil opisovanja posameznih vsebin, avtor najprej spregovori o fiziki, vedi, ki je danes v nemilosti javnega mnenja in neprijetljiva pri učencih. Kar naravnost pove, pred čem si vneto zatiskamo oči: vse okrog nas je fizika in uporabljamo jo, odkar ljudje obstajamo, vsak dan, vsepovsod. Da pa bralca ne bi odgnal že na začetku z znanstvenimi problemi in razlagami, se najprej sprehodi skozi zgodovino fizike. Poleg znanstvenih dejstev nam zaupa še nekaj pikantnih podrobnosti o zasebnem življenju slavnih znanstvenikov, kar je preverjen recept, da bralca pritegneš. Vmes vplete še drugo pomembno sporočilo, ki ga je vredno ponavljati: v znanosti je edini kriterij za pravilnost teorije in razsodnik pri vseh prepirih poskus, eksperiment. Slepo zaupanje »avtoritetam« in spretnim govorcem lahko zavede človeštvo v zmoto tudi za tisočletja. Dvomiti je nujno! Vedeti, kako preveriti trditve, oz. razsoditi, če je utemeljitev smiselna, pa še bolj. Tudi v vsakdanjem življenju, ne le v znanosti.

Po nenapornem sprehodu skozi zgodovino fizike nas avtor sooči s silami – ki imajo zasluge za vse razburjenje, ali, kot pravi avtor: »Brez sil ni akcije.« Na zanimivih zgledih blizu vsakdanjim izkušnjam predstavi osnovne fizikalne zakone in njihove posledice. Nekako mu uspe, da bralca ne prestraši niti med naštevanjem Newtonovih zakonov. Pozornost tistih, ki jih fizika ne privlači ali ki menijo, da jo je nemogoče razumeti, ohranja z zanimivostmi, kot so hitrostni rekordi, največji pospeški itd. »Fiziko« razlaga na primeru kolesa, orodij, igral in vozil, pojasni tudi nekaj navideznih čarovnij. Snovi začne razlagati drugače, kot smo vajeni – z atomsko sliko, nato pa se odpravi v nepričakovano smer – še globlje v notranjost atoma. Očitno je vaje prestavljati meje mogočega: za krmilom dirkalnika in v poljudni literaturi. Strune in kvarki niso nekaj, kar bi fiziki (razen Hawkinga) razlagali takole ob čaju v nedeljo popoldne. Potrditev za to dobi bralec ob koncu, ko je v poglavju

o svetlobi deležen še porcije relativnostne teorije. Za to, da ne izgubimo tal pod nogami, pa so vmes steklo, puding in baloni. Človek res težko verjame, da ni varen pred fiziko niti ob skodelici pudinga!

Knjiga je zanimiva in besedilo je strokovno neoporečno. Čeri poljudnega razlaganja zahtevnih fizikalnih vsebin so dobro skrite, čeprav so nekajkrat tik pod gladino. Pri prebiranju so me zmotile le nekatere ilustracije. Sile so predstavljene s puščicami, kot je v navadi. Zmedo pa povzroča to, da je majhna sila v knjigi predstavljena z dolgo (in tanko) puščico, velika pa s kratko (in debelo), kar je v nasprotju z uveljavljenim načinom. Da je zmeda še večja, je pri tlaku manjši tlak predstavljen s širšo, večji pa z ožjo puščico. Take nedoslednosti so pri sicer dobri knjigi res odveč. Tudi sicer me je grafična oprema knjige spravila v zadrego glede ciljne publike: vsebina ni primerna za najmlajše bralce, videz pa je nekajkrat primeren prav zanje.

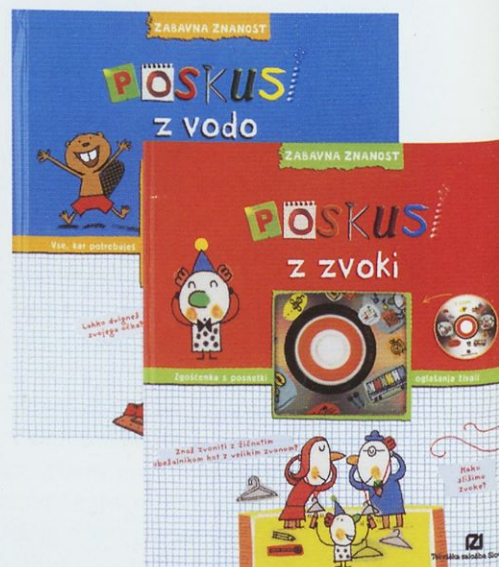
»Fizika okrog nas in v nas« je osvežujoče branje v poplavi podobnih knjig na našem tržišču. Ni primerna za učbenik, je pa priporočljivo in sprejemljivo branje za vsakogar. Za odrasle, ki se ponašajo, da jim je fizika tuja in menijo, da je v šoli odveč, saj je nihče ne potrebuje, šolarje, ki jim fizika »ne gre«, vsakogar, kdor je dojemljiv za kanec novega znanja ali branje z zrnem soli.

Ana Gostinčar Blagotinšek

zbirka Zabavna znanost

POSKUSI Z VODO POSKUSI Z ZVOKI

- Avtor: Delphine Ginberg, Isabelle Chavigny
- Prevod: Ksenija Kreft
- Tehniška založba Slovenije, 2007
- 30 strani



Knjižici sta namenjeni najmlajšim navdušencem nad znanostjo. Črke in drobni tisk jim niso najbolj po meri, iz česar sklepam, da naj bi se otroci ob njih igrali znanost skupaj s starši.

Na prvi pogled opazimo, da sta knjižici nekoliko drugačni od podobnih, ki jih najdemo na našem tržišču. Prihajata iz Francije, oblikovanje in ilustracije so opazno drugačne. Oprema knjižic je bogata, saj je vsaki priložen poseben dodatek v naslovnici (zgoščenka z zvoki, ki sicer vsebuje zelo malo posnetkov, in sestavni deli pripomočka za poskus), pa tudi notranjost je razgibana in popestrjena z zavihki, žepki, dodatnimi lističi itd. Drobnarije pač, ki so otrokom všeč in naredijo knjigo privlačno. V nasprotju s podobnimi knjigami pa so

v teh dveh oblikovalske popestitve smotno uporabljene in niso namenjene le všečnosti. V knjižicah se otroku najprej predstavi vodilni lik, ki ga nato vodi skozi poskuse. Na začetku otroka tudi opozori na previdnost in obzirnost pri delu ter na pomemben aspekt, ki ga pogosto zanemarimo: poštenost pri izvajanju poskusov.

Didaktično zasnovano v slogu konstruktivizma razkrijejo vprašanja o predznanju, ki sledijo. Pravilni odgovori so skriti pod zavihki. Knjigi ponujata navodila za preproste poskuse, ki jih izvajamo po navodilih, pa tudi ideje in izzive. Videti je, da so eksperimenti, ki jih predlagata, preizkušeni in jih je res mogoče izvajati v domači kopalnici ali igralnici s preprostimi pripomočki, ki jih lahko najdemo v vsakem domu. Oblikovalske rešitve omogočajo, da se otrok z izzivi najprej sooči sam, odgovori in pomoč pa so na doseg, ne pa povsem na očeh, kjer bi jih mladi raziskovalec lahko prebral nehote. Knjigi se zaključita s povezavami poskusov iz knjige z vsakdanjim življenjem in svetom okrog nas ter povzetkom pridobljenega znanja.

Knjižici sta zasnovani didaktično, kar jima daje posebno vrednost, če od njih pričakujemo poleg zabave še kaj več. Razlage in pojasnila so prilagojena najmlajšim, a kljub temu korektna. Vsebujeja izvedljive, poučne, zabavne in izzivalne dejavnosti. Splošni vtis ob pregledu je, da je vsebina dobro premišljena, da ponuja koristno znanje na prijazen način, pa tudi za oko je prijetno drugačna.

Ana Gostinčar Blagotinšek



zbirka e.raziskovalec

DINOZAVRI

- Avtor: D. Dixon, J. Malam
- Prevod: S. Lodrants, M. Kranjc
- Mladinska knjiga, 2007
- 96 strani

Dinosaurji so izjemno priljubljena tema marsikaterega otroka. Knjige, v celoti namenjene dinosaurjem, v slovenskem jeziku niso več posebnost, kot so bile pred leti. Nekatere poljudnoznanstvene knjige o dinosaurjih so namenjene starejšim bralcem, nekatere so primerne tudi za predšolske otroke. Novost na slovenskem tržišču pa so knjige, ki izkoriščajo svetovni splet kot dodaten vir informacij. Tako so se letošnje poletje pojavile knjige zbirke e.raziskovalec, med katerimi je tudi knjiga o dinosaurjih.

Ob pregledu knjige – enciklopedije ugotovimo, da gre za strokovno korekten prevod, kar žal ne velja za mnoge poljudnoznanstvene knjige. V knjigi med drugim izvemo, kaj je dinosaver, kdo niso bili dinosaurji, kdaj in v kakšnem okolju so živeli, zakaj so izumrli, spoznamo večje skupine in nekatere posamezne vrste dinosaurjev, način premikanja, prehranjevanja, napada, obrambe, življenja v skupinah, kako so se razmnoževali, pa tudi kako nastanejo fosili in kako strokovnjaki z njimi ravnajo. Vsebina torej močno spominja na nekatere že izdane knjige o dinosaurjih, podobna so tudi poglavja in risbe ter celo oblikovanje (npr. črno ozadje). Človek dobi vtis, da avtorji dejstva o dinosaurjih le prepisujejo in nekoliko preoblikujejo. Le nekatera poglavja v tej enciklopediji povedo kaj novega. Taka je na primer predstavitev prehranjevanja tiranosavra. Po najnovejših raziskavah naj bi bil še do pred kratkim »strašni plenilec«, v resnici mrhovinar. Podobno je omajana razlaga, da so bili vsi dinosaurji pokriti z luskami, saj je v knjigi predstavljena tudi razlaga, ki sloni na novih odkritjih, da je bil velociraptor pokrit s perjem in puhom. Izvirno so prikazane posamezne večje skupine dinosaurjev, saj so najbolj značilni predstavniki prikazani sistematično: glede na čas, v katerem so živeli. Zanimiv je dodatek biografije, kjer najdemo podatke o najbolj slavnih raziskovalcih, tudi še živelih in dejavnih.

Posebnost te enciklopedije je torej predvsem v razširitvi na svetovni splet. Način povezovanja je jasno prikazan na prvih dveh straneh knjige. Žal hitro ugotovimo, da večina povezav označuje spletne strani v angleškem jeziku. Torej mora bralec dobro obvladati angleški jezik, ali pa mora otroku pomagati odrasla angleško govoreča oseba. Prikazi na spletu, kamor nas vodijo povezave, so zelo različni. Dobimo lahko dodatne informacije v obliki besedila, fotografij, risb, filmov, animacij, igrice, tudi reklam, virtualnih obiskov muzejev itd. Celotno natisnemo si lahko na primer 20 risb dinosavra, jih izrežemo in povežemo v knjigo, da dobimo »gibljivo risanko«. Prav ta neskončna ponudba je lahko »past«, saj se človek pri nenehnem odpiranju novih in novih zaslonov oziroma povezav kar »pusti zapeljati«. Pri brskanju po spletu lahko seveda naletimo na zanimive podatke in prikaze, lahko pa porabimo veliko časa, preden se sploh znajdemo. Vse to nam vzame veliko časa, podobno kot če iščemo s spletnimi iskalniki (npr. Google). Problem tovrstnega branja je, da se moraš hitro znajti, saj je nemogoče, da bi brali vse, kar se pojavi na zaslonih. Tako je precej od sreče odvisno, kaj se nam bo prikazalo pri naslednjem »kliku«.

Čar knjig, kot je e-raziskovalec, je ravno v tem, da se »pustimo presenetiti«, vsekakor pa je pomanjkljivost ta, da za brskanje potrebujemo veliko časa in da ponudba ni selekcionirana. Če bi avtorji e-knjig pripravili nekaj opcij: npr. izbor jezika in starost bralca, bi bila uporaba svetovnega spleta seveda enostavnejša. Glede na bogastvo informacij, ki jih ponuja svetovni splet, je taka kombinacija tradicionalne knjige in e-povezave s svetovnim spletom vsekakor zanimiva oblika spoznavanja.

Darja Skribe-Dimec

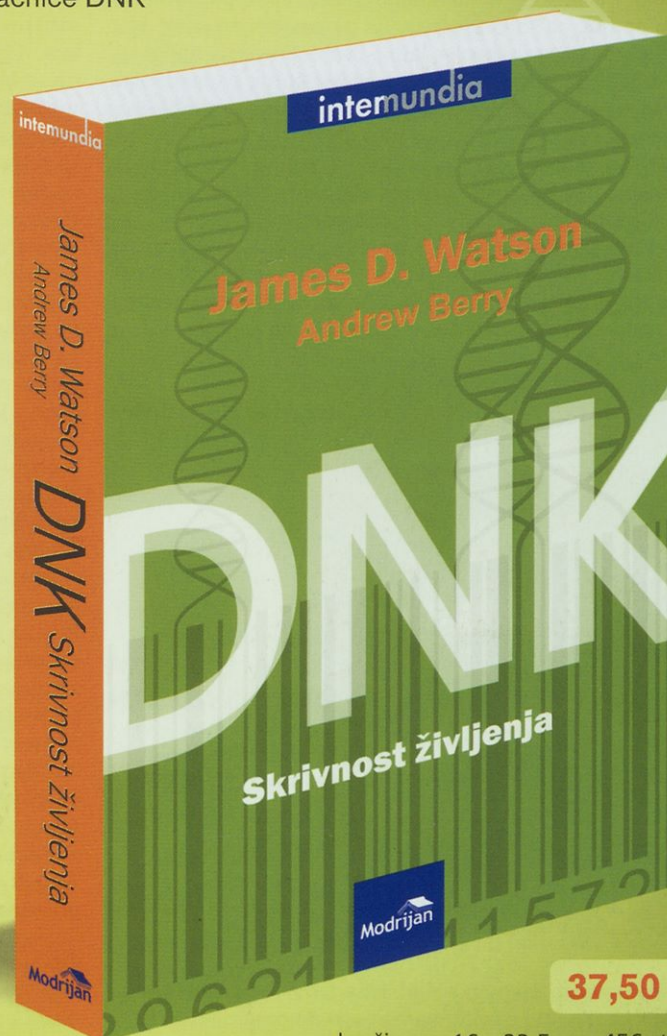


DNK – Skrivnost življenja

je zanimiva in razburljiva pripoved o napredku od odkritja zgradbe DNK pred dobrega pol stoletja do najnovejših odkritij in obetov za prihodnost.

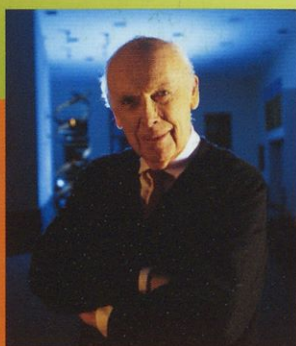
V knjigi boste izvedeli:

- kako so odkrivali zgradbo dvojne vijačnice DNK in skrivnosti genetskega jezika
- zakaj je DNK ključ življenja
- vse o gensko spremenjeni hrani
- kako z genetiko odkrivajo zgodovino človeške vrste
- kako geni razkrivajo naše sorodstvo s šimpanzi in neandertalci
- vse o projektu Človeški genom in njegovem pomenu za razvoj znanosti
- zakaj je genetika naše najučinkovitejše orožje v boju s številnimi nevarnimi boleznimi
- kaj sta gensko zdravljenje in zdravljenje z izvornimi celicami
- kako z genetskimi testi odkrivajo dedne bolezni
- kako genetiko in DNK uporabljajo v boju proti kriminalu



37,50 €

broširano, 16 x 23,5 cm, 456 strani



V zanimivi svet genetike nas popelje nihče drug kot James Watson: znanstvenik, ki je sodeloval pri odkritju zgradbe DNK, s katero se je genetska revolucija začela, in bil vse odtej v njenih prvih vrstah.

MODRA ŠTEVILKA

080 23 64

www.modrijan.si

DINOZAVRI V SLOVENIJI

Do sedaj so pri nas našli le dve najdbi fosilnih ostankov dinozavrov.



Črni koščki v kamnini so fosilni zobje in kosti, verjetno dromeozavra in hadrozavra.



Kaj so našli?

Fosilni kosti, verjetno ankirozavra.

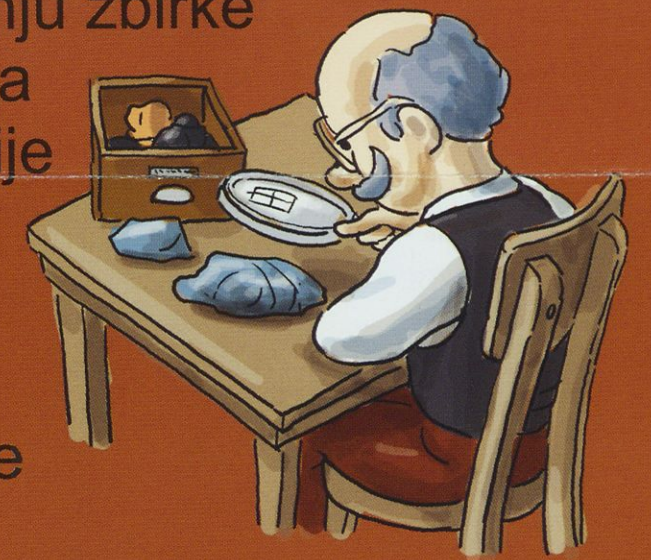


Kako in kdaj so ju našli?



Pri gradnji avtoceste leta 1999.

Pri pregledovanju zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije leta 2004.



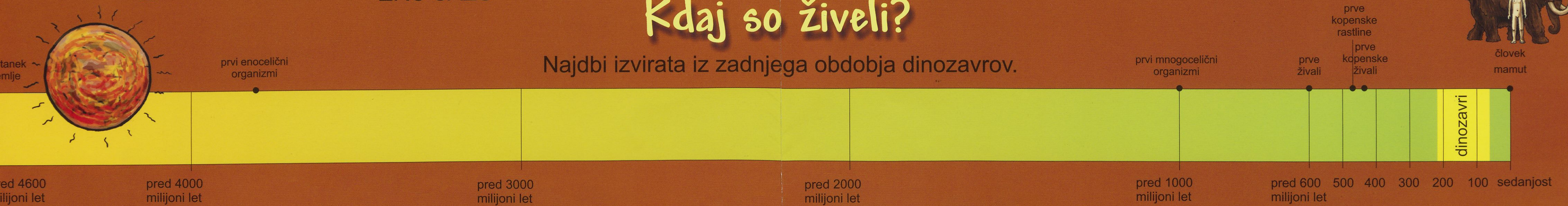
Kje sta najdbi shranjeni?

Paleontološki inštitut Ivana Rakovca ZRC SAZU

Prirodoslovni muzej Slovenije

Kdaj so živel?

Najdbi izvirata iz zadnjega obdobja dinozavrov.

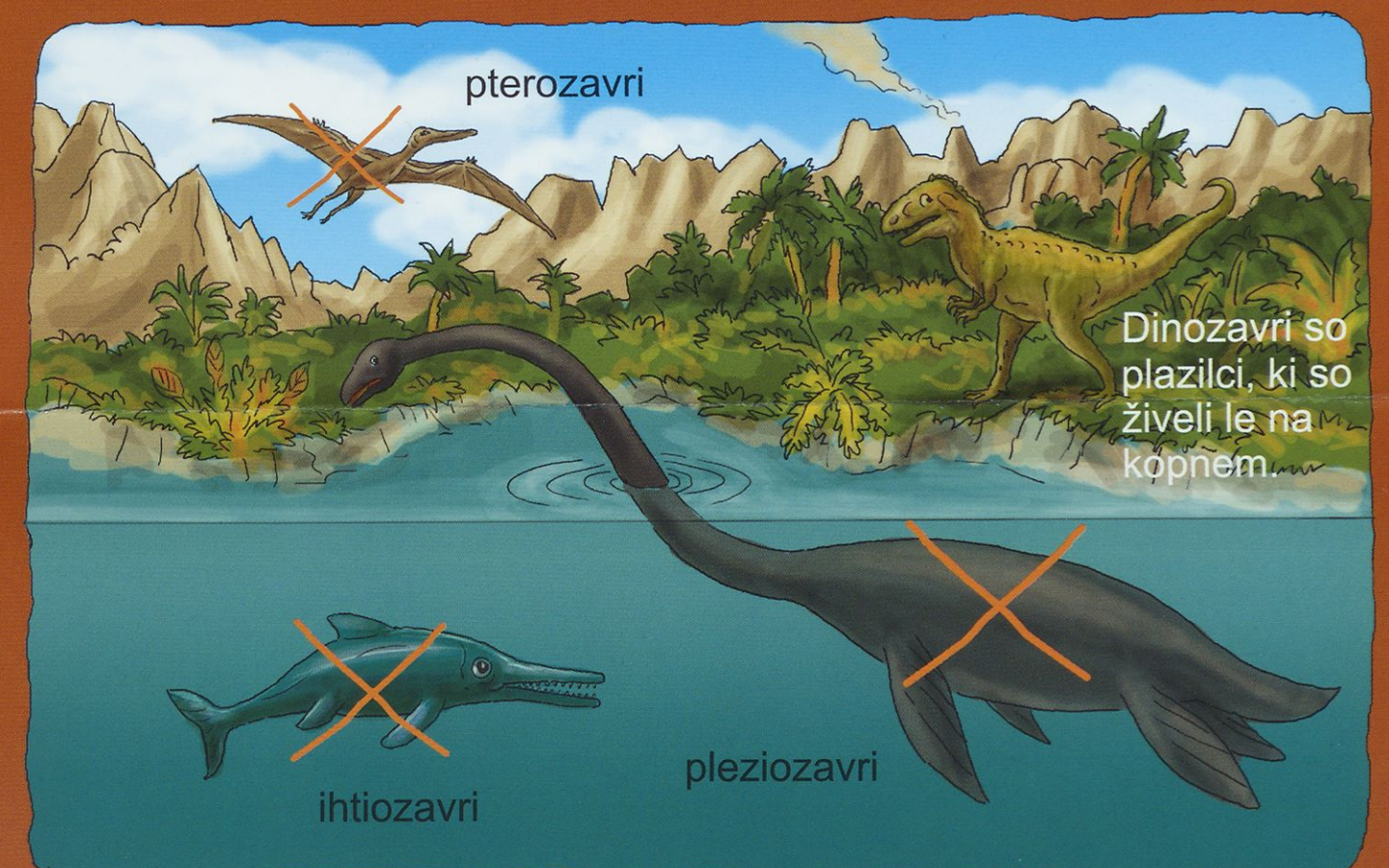


Česa o dinozavrih verjetno nikoli ne bomo vedeli?

Kakšne barve so bili?
Zakaj so izumrli?



Kdo so in kdo niso dinozavri?



Dinozavri v naši bližini

Hrvaška

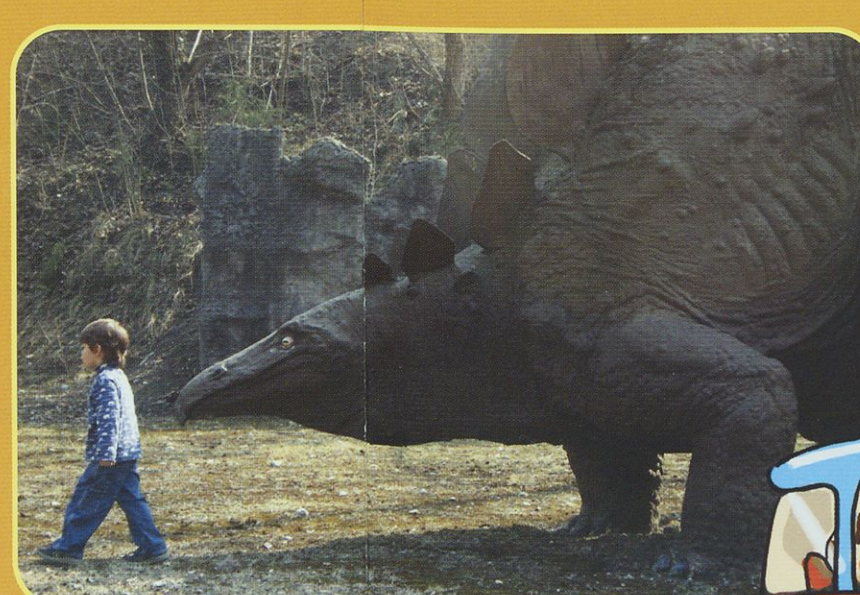
Otoček Fenoliga v Istri – okamenela sledi različnih dinozavrov.



Tu je nekoč hodil tripisti dvonožni dinozaver.

Italija

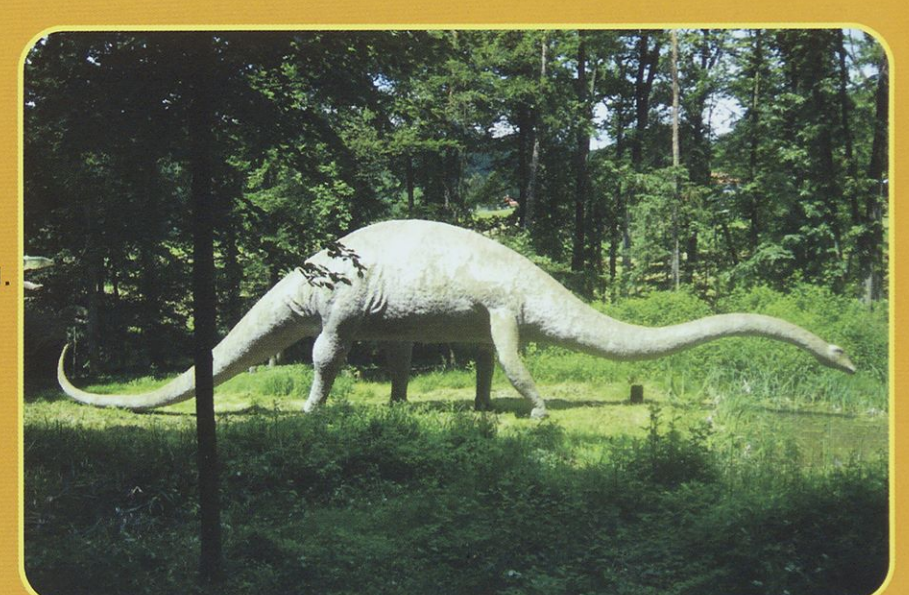
Park dinozavrov v "Parco Natura Viva" pri Veroni.



Modeli dinozavrov v naravni velikosti.

Avstrija

Styrassic park v Bad Gleichenbergu.



Sprehod skozi zgodovino razvoja življenja.

