

Bio(logija): od izkušnje do zavedanja pomena biologije za ...

izr. prof. dr. Iztok Tomažič

UL Biotehniška fakulteta, Večna pot 111, 1000 Ljubljana

Laško, 16. in 17. april 2025

8. konferenca učiteljev/-ic
naravoslovnih predmetov –
NAK 2025



ZRSŠ
ZAVOD
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ŠOLSTVO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



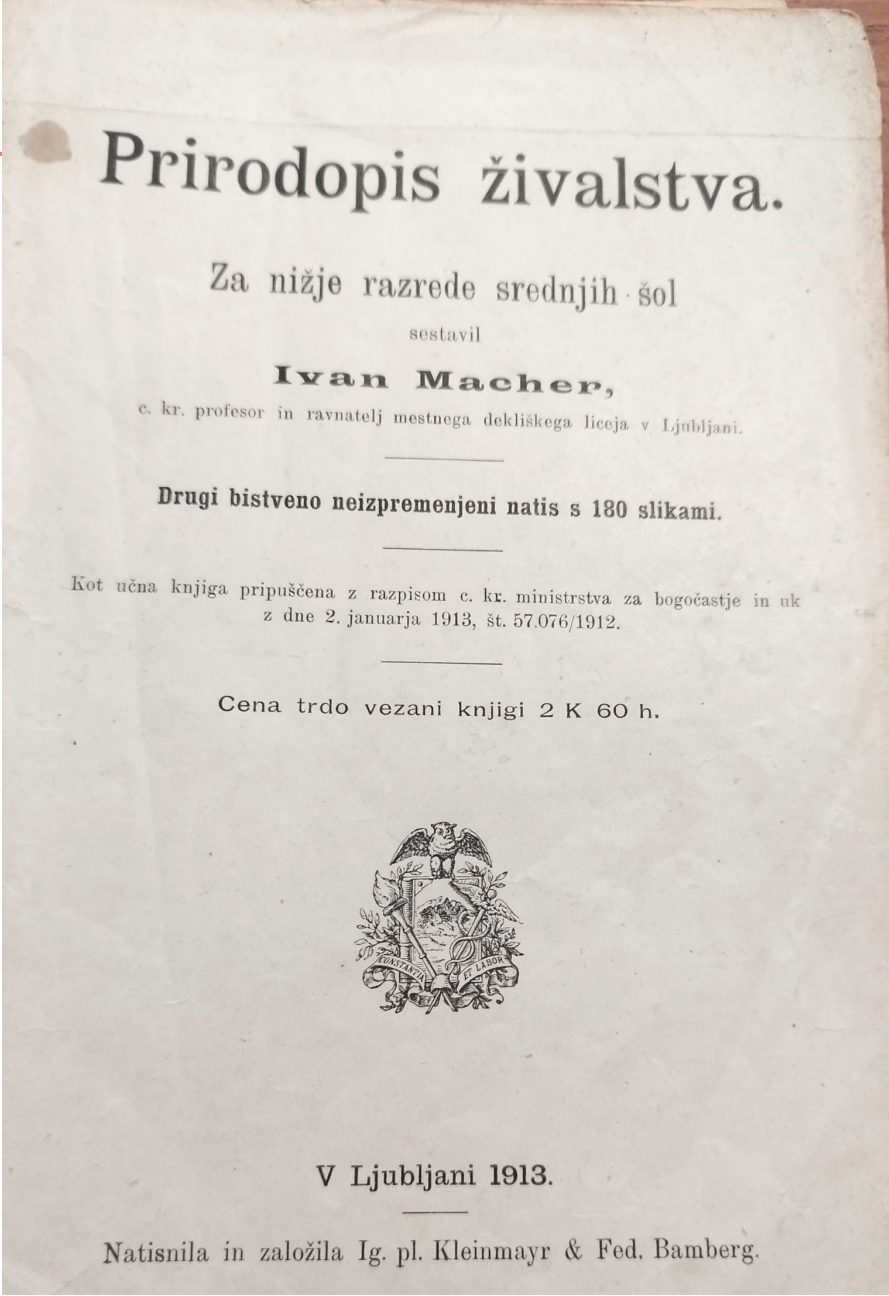
Sofinancira
Evropska unija

KAZALO

- 1913 – 2025
- O pomenu izkušenj
- Izgradnja zavedanja o pomenu biologije

Zakaj zavedanje pomena?

Razgledanost



Pregled.		Stran
I. živalski krog: Vretenčarji (Wirbeltiere)		1
I. razred: Sesalci (Säugetiere)		1
Uvod		1
1. red: Opice (Affen)		4
a) Opice starega sveta		4
b) Opice novega sveta		8
2. red: Zveri (Raubtiere)		9
1. družina: Mačke (Katzen)		9
2. » Hiene (Hyänen)		10
3. » Psi (Hunde)		11
4. » Kune (Marder)		14
5. » Medvedje (Bären)		17
3. red: Plavutonožci (Flossenfüßer oder Robben)		20
4. red: Prhutarji (Flattertiere)		22
5. » Žužkojedi (Insektenfresser)		25
6. red: Glodavci (Nagetiere)		28
7. » Trobčarji (Rüsseltiere)		34
8. » Lihoprsti (Unpaarzeher)		36
9. » Sodoprsti (Paarzeher)		40
I. skupina: Prežvekovalci (Wiederkäuer)		40
1. družina: Rogarji (Horn-tiere)		40
2. družina: Jeleni (Hirsche)		45
3. » Žirafe (Giraffen)		49
4. » Kamele (Kamele)		49
II. skupina: Debelokožci (Dickhäuter)		52
10. red: Kiti (Wale)		54
11. » Redkozobi (Zahnarme)		57
12. » Vrečarji (Beuteltiere)		59
13. » Kljunaši (Schnabeltiere)		60
II. razred: Ptice (Vögel)		63
Vobče o pticah		63
1. red: Ujede (Raubvögel)		65
1. družina: Jastrebi (Geier)		65
2. » Sokoli (Falken)		67
3. » Sove (Eulen)		69
2. red: Plezalci (Klettervögel)		71
3. » Vpijati (Schreibvögel)		75
4. » Ptice pevke (Singvögel)		77
1. družina: Ščinkavci (Finken)		77
2. » Škrjanci (Lerchen)		79
3. » Lastavice (Schwalben)		80
4. družina: Pevci (Sänger)		82
5. » Drozgi (Drosseln)		84
6. » Srakoperji (Würger)		85
7. družina: Sinice (Meisen)		86
8. » Vrani (Raben)		87
5. red: Golobje (Tauben)		90
6. » Kure (Hünervögel)		92
1. družina: Prave kure (echte Hühner)		92
2. družina: Poljske kure (Feldhühner)		94
3. družina: Gozdne kure (Waldhühner)		96
7. red: Brzoteki (Laufvögel)		96
8. » Močvirniki (Sumpfvögel)		98
9. » Plovci (Schwimmvögel)		103
III. razred: Plazilci (Kriechtiere oder Reptilien)		108
1. red: Kuščarji (Eidechsen)		108
2. » Kače (Schlangen)		110

sliši, saj ima precej velika, pokončna ušesa, ki jih giblje neprestano. Takoj začuje tiho hojo drobne miške in prav tako tudi vsako njeno brbanje po luknjah.

Zobovje nam priča, da se mačka hrani ob ropu, ona je roparica. V široko preklanem gobcu opazimo takoj dolge, koničaste očnjake ali čeklja, ki jih zasaja v plen. Korenine teh očnjakov sezajo daleč v čeljusti, zaraditega sta prva dva kočnjaka (vrzeljaka) le slabo razvita. Tretji največji kočnjak, derač, ima ostro zobato rez. Za deračem je na vsaki strani le po eden majhen in top kočnjak (grbač). Ako zapre mačka gobec, pridejo ostre rezi deračev druga poleg druge, kakor rezili pri škarjah. Ker se dolnja čeljust ne giblje semintja, se ne obrusijo venci teh zob. Žival



Slika 2. Lobanja domače mačke.

torej z derači hrano reže in trga ter jo potem uporablja s kožo in z dlako vred. S hrapavim jezikom in z malimi sekalci pa gloda in strže meso od kosti.



Slika 3. Okostnica domače mačke.

Notranja trdna okostnica je opora vsemu telesu in varuje tudi notranje nežne telesne dele. Ta okostnica pa se mora gibati, zato je sestavljena iz posameznih kosti, ki so v zvezi s krčljivimi mišicami ali z mesom. Proti koncu se zožujejo mišice v bele kite, ki se zraščajo s kostmi.

Medved je okoli 2 m dolg, torej naša največja zver. Močan je res, toda precej neokreten. To sklepamo že iz njegovega tršatega in zavaljenega trupla. Uren ni posebno, ker težko pobira svoje dolge, gole podplate. Navadno počasi hlača; toda če se mu mudi, je mnogo hitrejši od človeka. Rjava barva njegovega kožuha se ujema z barvo gozdnih tal. Njegove žrtve ga tako hitro ne zapazijo.

Ker je neokreten in okoren, pa tudi ne posebno pameten podplatar, se mu ne posreči vedno lov na druge živali. Stradati bi moral pogosto, da se ni



Slika 15. Medvedka z mladiči.

navadil na vsakovrstno hrano. Že na zobovju vidimo, da ni navajen na samo meso. Očnjaki so sicer jako veliki, in gorje onemu, kogar popade z njimi, kočnjaki pa so topogrbasti in imajo široke vence. Z njimi bolje melje in zveči rastlinsko hrano, nego trga in reže meso. Z velikimi sekalci pa grize in muli travo in žito.

Če že ni uren, pa ima vendar toliko močne in gibke ude, da dobro plava in da se postavlja na zadnje noge ter koraka brez opore. S sprednjimi udi, ki so bolj prosti in mu rabijo kakor nam

roke, in z velikimi močnimi kremplji pleza na skale in drevesa, kjer dobi sadja, gozdnih plodov ter raznih žuželk. Med mu je največja slaščica, v sili pa so dobre tudi gobe, korenine, polži in mravlje.

Ker se hrani medved večinoma z rastlinami, ni torej posebno strašna in krvoločna zver. Pred človekom navadno beži, ali v sili se pogumno brani, in izgubljen je, kogar objame.

Medved ima neizrečeno dober nos. Ako prihaja človek od vetra, ga zavoha kosmatin na več sto korakov. Tudi sluh ima dober, samo vid mu ni posebno bister.



Slika 16. Okostnica medvedje noge.

Še okretnim, zvitim in lokavim živalim gre pozimi trda za hrano, a medved bi moral tačas kar poginiti, zato pa se poleti bolje hrani ter si nabere masti za zimo, ko gre spat v svoj brlog. Čim hujša je zima, tem daljše je zimsko spanje.

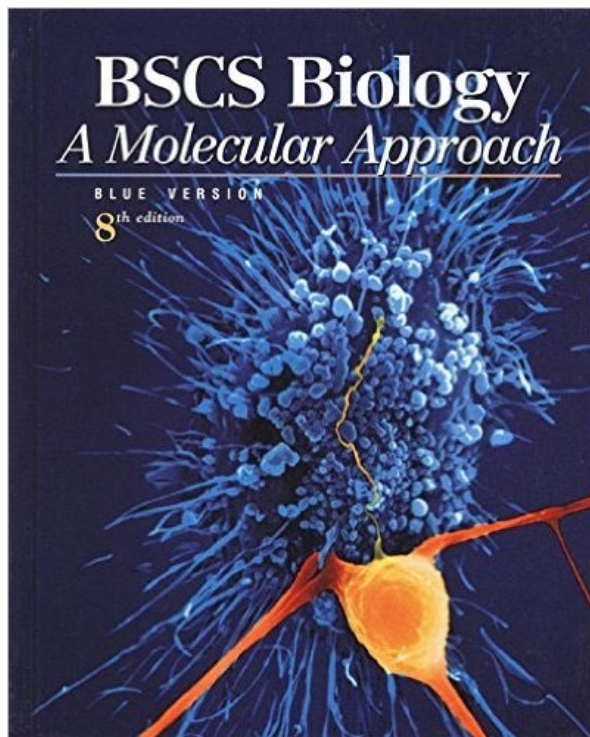
Medvedka skoti navadno po dva do tri slepe mladiče in jim je dobra mati; ne zapusti jih v največji sili.



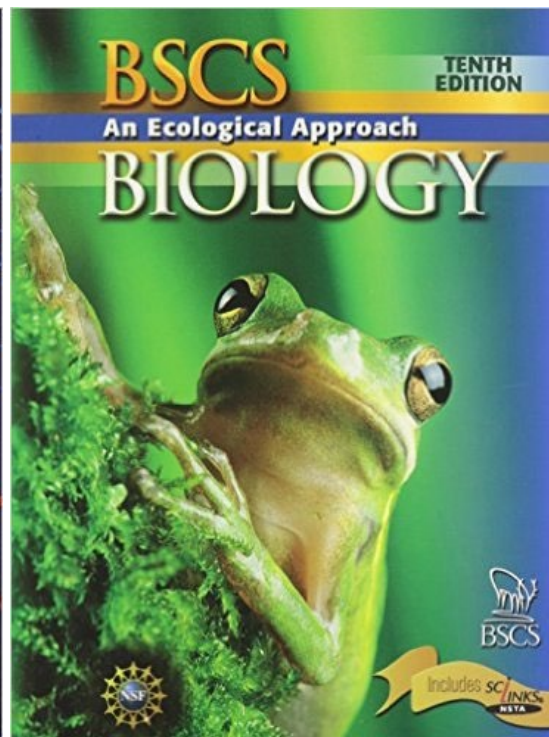
Slika 17. Beli medved.

Pristopi k poučevanju biologije

Molekularni



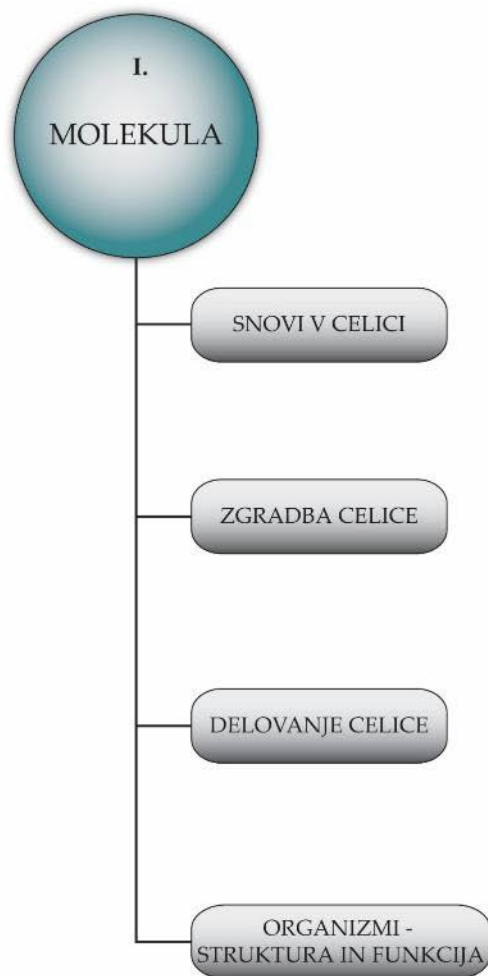
Ekosistemski



Človek



Pristopi k poučevanju biologije



**EKOLOGIJA IN
VPLIVI ČLOVEKA NA OKOLJE**



**EKOLOGIJA IN
VPLIVI ČLOVEKA NA OKOLJE**

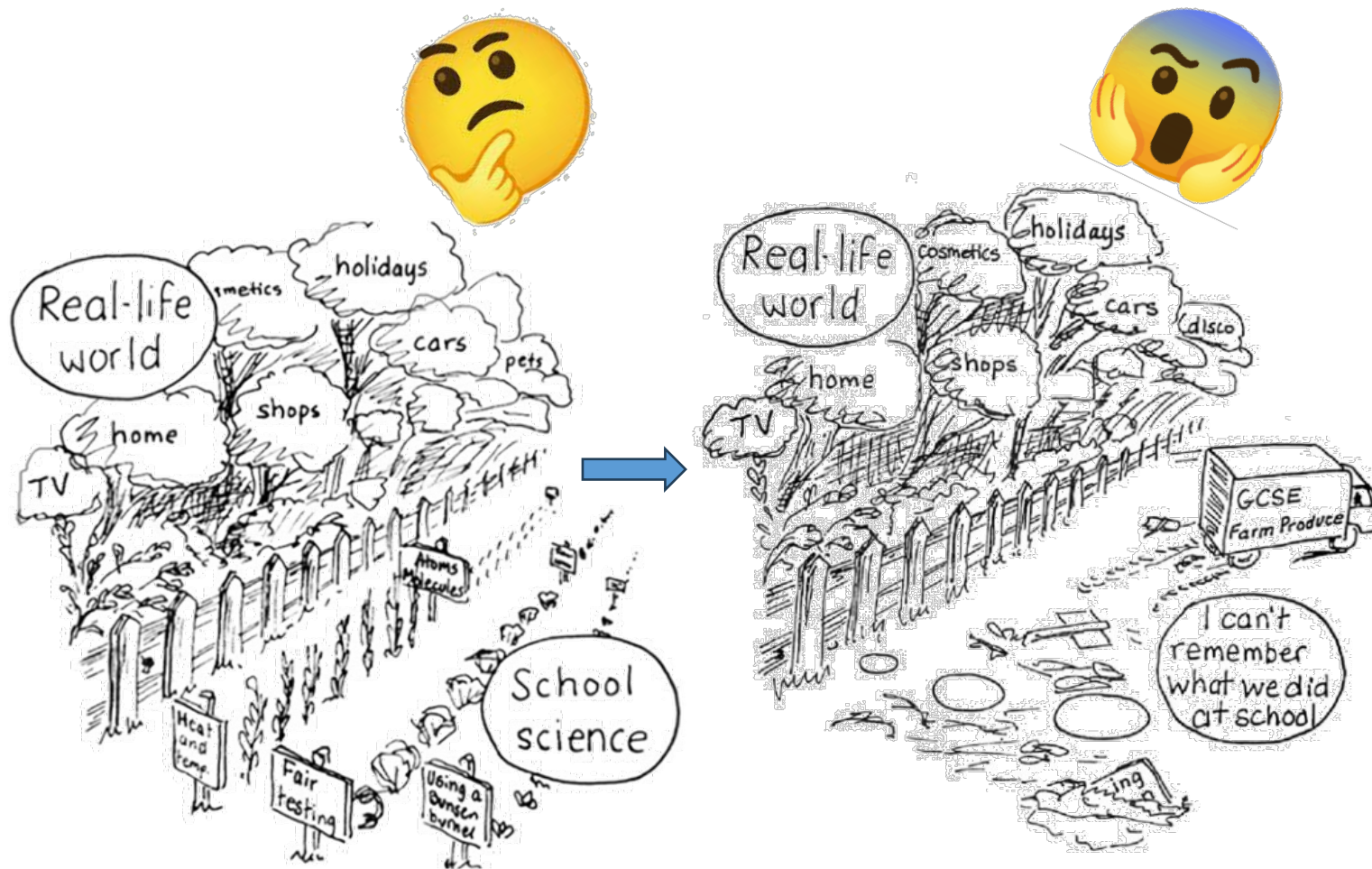


FIGURE 7.1 School science (source: Ross 1990)



FIGURE 7.2 Harvesting school knowledge (source: Ross 1990)



FIGURE 7.3 The gate of active learning (source: Ross 1990)

Vir: Ross, K., Lakin, L., McKechnie, J. in Baker, J. (2015). Teaching secondary science: Constructing meaning and developing understanding. 4. izdaja. Routledge.

PRENOVA UN

ZDRAVJE



TRAJNOSTNOST

UČNE METODE

VERBALNE

- razlaga
- pogovor

DEMONSTRACIJSKE

- demonstracija

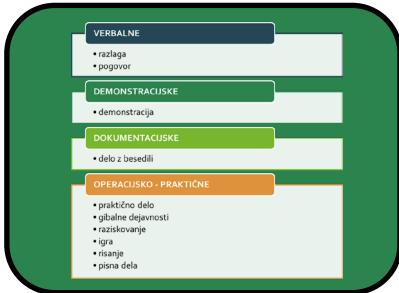
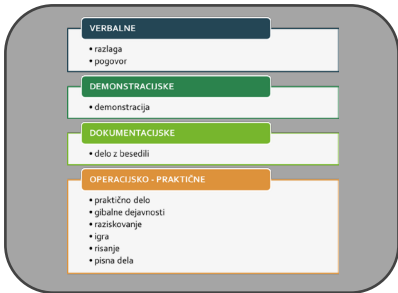
DOKUMENTACIJSKE

- delo z besedili

OPERACIJSKO - PRAKTIČNE

- praktično delo
- gibalne dejavnosti
- raziskovanje
- igra
- risanje
- pisna dela

Didaktične strategije



ODPRTI POUK (OP)

V iskanju pomena

- Kaj pomeni **osmísliti**?
- Kdo **osmíšlja** in kdo **osmísli**?

„Kaj je sploh point?“

Laboratorijsko in terensko delo mora na obveznem, izbirnem in maturitetnem programu obsegati najmanj predpisani obseg ur,

preostali pouk pa učiteljica/učitelj izvede s kar največjim vključevanjem dijakinj in dijakov v **aktivne metode dela** (npr. problemsko zasnovan pouk, demonstracije, reševanje teoretičnih problemov).



- 5 znajo utemeljeno zaključevati ter ovrednotiti slabosti in omejitve izvedene raziskave ter predlagati smiselne izboljšave;
- 6 znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvedbo raziskave ter za zbiranje, analizo in prikaz podatkov;
- 7 znajo analizirati lokacije, zaporedja in časovne intervale, značilne za naravne pojave (npr. sledenje gibanja živali, sukcesija vrst v ekosistemu);
- 8 znajo analizirati stanje in reševati probleme v primerih, ki zahtevajo uporabo in združevanje konceptov z različnih področij naravoslovja;
- 9 uporabljajo kritičen način razmišljanja v vsakdanjem življenju (zaključek na podlagi dokazov in argumentov; na primer presoja resničnosti trditev v medijih);
- 10 razumejo, da je trenutno naravoslovno vedenje rezultat postopnega nadgrajevanja predhodnega znanja;
- 11 razlikujejo med znanstvenimi in neznanstvenimi razlagami;
- 12 spoznajo uporabnost in omejitve modelov in teorij kot načinov za prikazovanje realnosti.

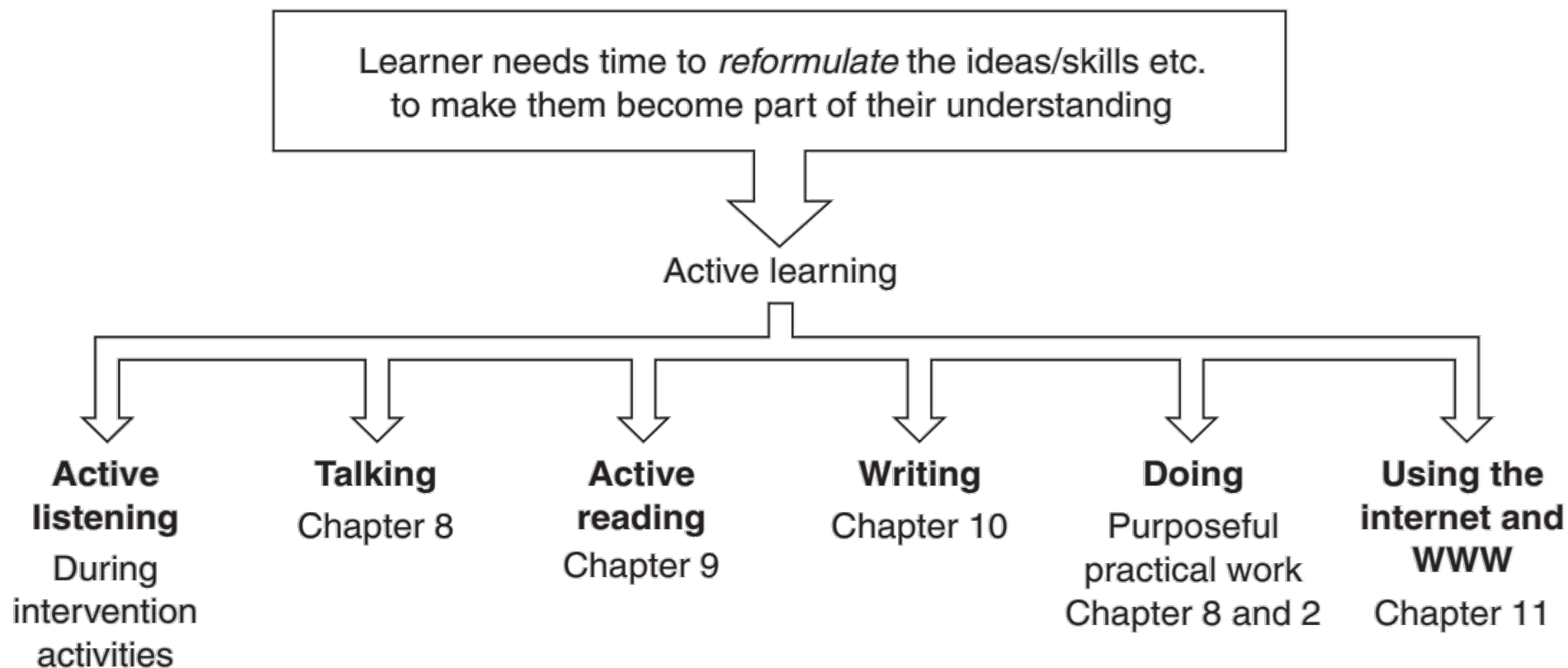
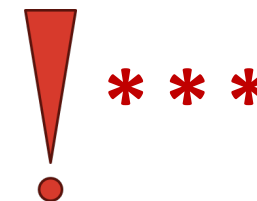


FIGURE 7.4 Active learning techniques

Vir: Ross, K., Lakin, L., McKechnie, J. in Baker, J. (2015). Teaching secondary science: Constructing meaning and developing understanding. 4. izdaja. Routledge.

V sedanjem UN

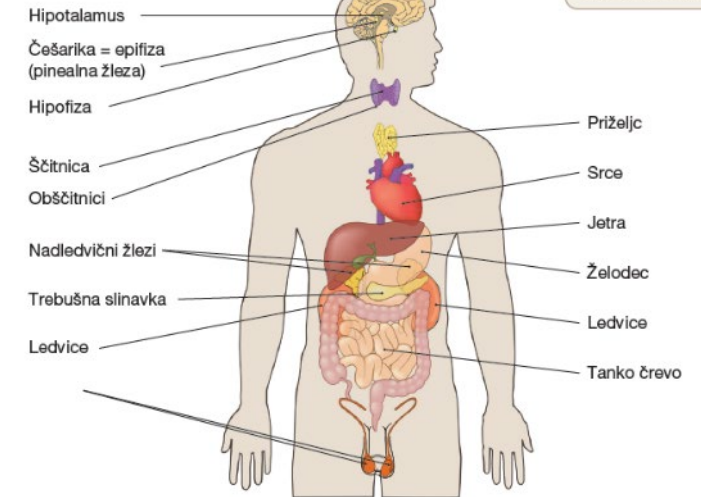
Ščitnica in obščitnične žleze

Ščitnica je žleza, ki obdaja prednji del sapnika v predelu grla, tik pod larnim jabolkom. Ime ščitnica ali tiroidea je dobila po obliki, ki spominja na starogrški ščit *tireos*. Njena poglavitna hormona sta **tiroksin** (T_4 , **trijodotironin** (T_3), ki ju žleza izdeluje iz aminokisline tirozina z vezavo joda na aminokislinski skelet. Hormona **uravnavata hitrost celne presnove** v celotnem telesu, zato vplivata na porabo kisika, razgradnjo hranil, telesno temperaturo, hitrost srčnega utripa, rast in telesni razvoj. Jod je element, ki ga je zlasti v notranjosti celin zelo malo. **Pomanjkanje joda** v prehrani izzove povečanje ščitnice, v skrajnih primerih pa tudi kot **golšavost**. Prenizka stopnja izločanja ščitničnih hormonov lahko v otroštvu hude posledice, saj vodi v zavrt razvoj živčevja in pomanjkanje, imenovano **kretenizem**. Previsoka raven hormonov, najpogosteje povezani s povečanjem ščitnice, pa povzroča čezmerno presnovo, pospešen utrip, povišano temperaturo, hujšanje, razdražljivost, nespečnost in utrujenost. Stanje, imenovano tudi bolezen **Basedowa** (bazedovka, Gravesova bolezen), prepoznamo po značilno izbuljenih očesnih zrklih. Da s jod uživamo zlasti z umetno obogateno kuhinjsko soljo, težave s ščitnico pa uspešno zdravimo z dodatkom sintetičnih hormonov ali z delno odstranitvijo povečane žleze.

Vir: Biologija 2, MK

Ščitnica izloča tudi hormon **kalcitonin**, ki vpliva na količino kalcija v telesnih tekočinah. **Kalcij** je najpomembnejši signalni ion, ki vpliva na delovanje vseh telesnih celic. Njegova koncentracija je zato dodatno uravnana s hormoni **obščitničnih žlez** (paratireoidnih žlez) in z vitaminom D. Ta nadzorni sistem skrbi za ravnotežje med vsrkavanjem kalcija iz hrane v prebavilih, izločanjem kalcija skozi ledvice, vgradnjo kalcija v kosti in sproščanjem kalcija iz kosti v kri. Kronično pomanjkanje vitamina D zavira normalen razvoj kosti. To stanje, imenovano **rahitis**, je mogoče preprečevati z dodajanjem vitamina D, tradicionalno pa z ribjim oljem.

Glavne endokrine žleze



Ščitnica kopiči tudi radioaktivni izotop joda

Ob največjih jedrskih nesrečah v zgodovini, eksploziji reaktorja elektrarne v mestu Černobil, v današnji Ukrajini, ter ob eksploziji reaktorja v japonski Fukušimi se je v ozračje sprostila velika količina radioaktivnega izotopa joda, ^{131}I , in kontaminirala tla ter celotno prehransko verigo. Ljudje, ki so bili izpostavljeni ^{131}I , so pogosteje zbolevali za rakom ščitnice. Obolevnost se lahko zmanjša ob pravočasnem ukrepu zdravstvenih oblasti – nadzorovanem uživanju velikih količin neradioaktivnega izotopa joda (slika 4.3.14). Razpolovna doba ^{131}I



Slika 4.3.14: Tablete kalijevega jodida varujejo ščitnico po jedrski nesreči.

je sorazmerno kratka, osem dni. Radioaktivni jod uporabljamo tudi za zdravljenje tumorjev ščitnice, saj odmerki učinkovito uničijo rakavo tkivo, ki ga ni mogoče operirati.

V sedanjem UN

Znanje biologije in naš vsakdanjik

Individualno delo

Navodilo

Natančno preberite odlomek iz oglasa (v ležečem tisku). To besedilo (opis izdelka) je bilo moč prebrati v opisu izdelkov ene izmed spletnih trgovin.

»Jod (slika 1.18) zagotavlja pravilen volumen ožilja v telesu. Dovolj krvi v glavi omogoča telesu dobro presnovo, ki jo zagotavlja jod z aktiviranjem hormonov TH3 in TH4. Aktiviranje hormonov pomeni vezavo joda z živo beljakovino, kar vsak hormon tudi je. Hormoni so žive celice, ki so sposobne nadomestiti sleherno celico v funkciji toliko časa, dokler si celica ne opomore. Hormon je v primerjavi s celico zelo majhna celica, zato rečemo, da jod potrebuje vsaka celica. Iz tega lahko sklepamo, da so hormoni nadzorniki energij v telesu, ščitnica (slika 1.19) pa nadzornik telesa. Izvzamemo lahko le hipofizo, ki je kraljica endokrinega, hormonskega sistema. Ščitnični hormoni nadzorujejo vsako celico, zato so naš največji obrambni mehanizem.«



Slika 1.18: Jod: Pomemben element za nastanek ščitničnih hormonov.



Slika 1.19: Ščitnica: Žleza, v kateri nastajajo ščitnični hormoni.

Razložite

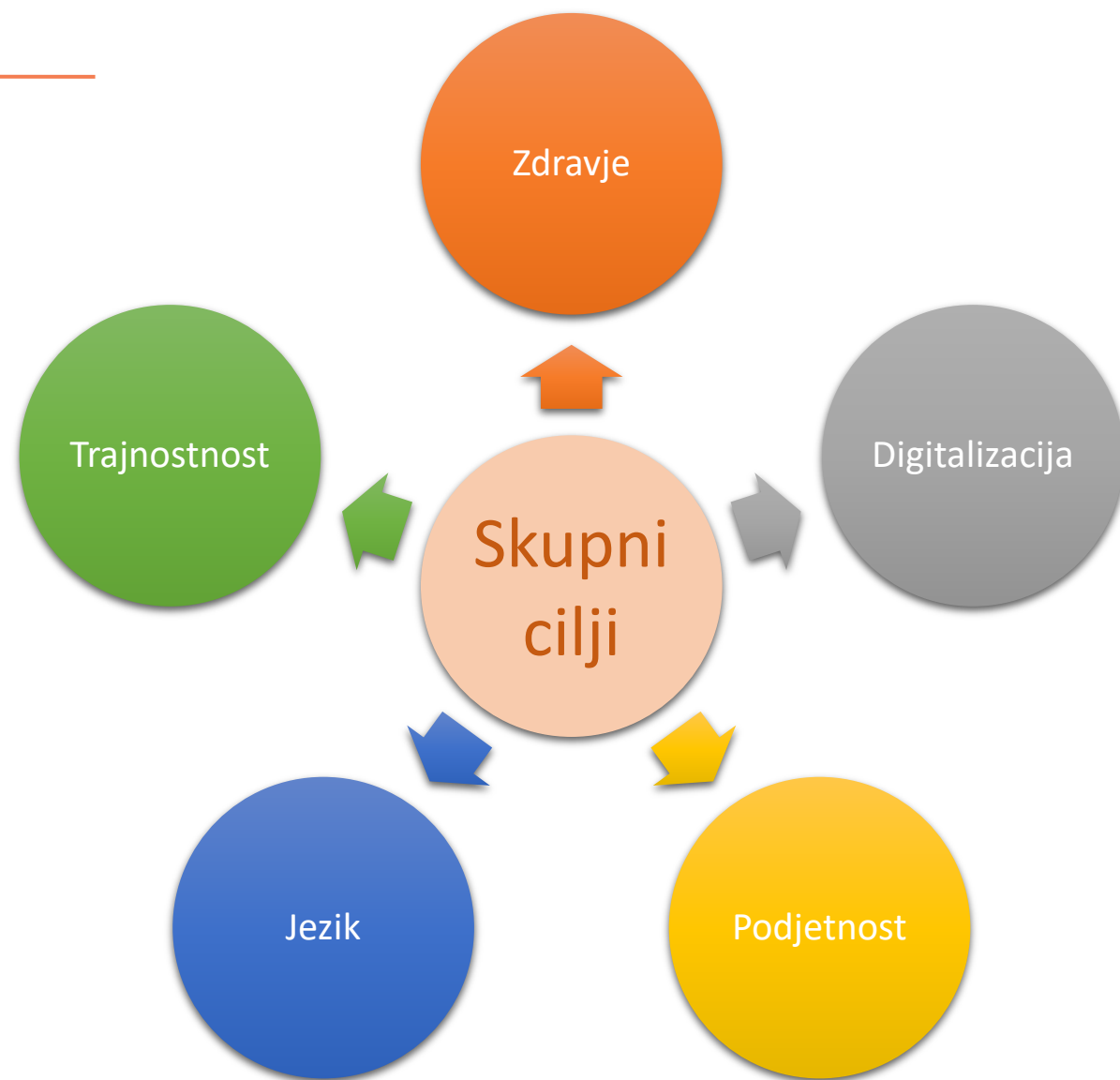
Ali vas je reklamni oglas prepričal? Ali bi se odločili za nakup izdelka na podlagi oglasnega besedila? Zapišite, zakaj bi se odločili za nakup tega izdelka oziroma zakaj ne.

Povežite

Ob koncu šolskega leta ponovno preberite oglas in svoj zapis, ki je nastal na začetku leta. Nato napišite novo mnenje ali dopolnite obstoječe.

Vir: Biologija 1, MK

Skupni cilji



Kaj so družbeno znanstvene teme?

Vključujejo družbeno močno sporna vprašanja, ki so na meji znanosti in širšega družbenega konteksta.

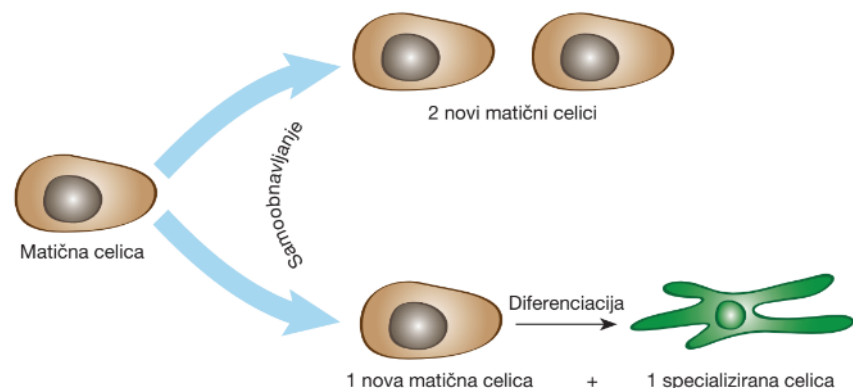
- raziskave na matičnih (zarodnih) celicah,
- gensko spremenjena hrana,
- evolucija,
- odlaganje radioaktivnih odpadkov,
- podnebne spremembe,
- okoljevarstvo / naravovarstvo,
- živali pri pouku
- živalski vrtovi (botanični vrtovi ???)

Taka vprašanja učencem nudijo možnost iskanja povezav med znanostjo in vsakodnevnim življenjem; kvaliteto življenja v skupnosti.

Genetically Modified Foods	Cell Phones and Health	Sunscreen: Help or Harm?
Milk: Animal vs. Soy?	Medical Marijuana	Fast Food Limits
Animal Dissection in the Classroom	Alternative vs. Fossil Fuels	Paper or Plastic Bags?
Is Coffee Good for You?	Bicycle Helmet Laws	Stem Cell Therapy
Sex-Change Surgery	Fur Ban	Mandatory Fat Camps
Offshore Oil Drilling	Animal Research	Steroids in Sports
Alcohol Consumption	Hunting for Population Control	Beach Enrichment
Farm-Raised vs. Wild-Caught Salmon	Plastics and the Environment	Tap vs. Bottled Water
"Designer" Babies	Space Settlements	Global Warming
Deforestation	Vaccinations	Fluoride in Water
Reproductive Issues	Long-Line Fishing	Herbal Remedies
Antibiotics	Locating Landfills	Satellite Tracking and Privacy
Cochlear Implants	Smoking Bans	Fracking
Euthanasia	Exotic Animals as Pets	Land Use
Cloning	CFL vs. Incandescent bulbs	Texting and Distraction

Zeidler, D. L. in Kahn, S. (2014). *It's Debatable! : Using Socioscientific Issues to Develop Scientific Literacy, K-12*. NSTA Press.

Matične celice



Slika 8.13: Delitev matične celice

Embrionalni razvoj

Vrste matičnih celic

Matične celice delimo na **embrionalne matične celice** in **matične celice odraslega organizma**. **Embrionalne matične celice** so ključne za razvoj organizma. **Matične celice odraslega organizma** pa omogočajo obnavljanje in popraviljanje tkiv. Matične celice lahko delimo glede na njihov potencial oziroma zmoglost, v katere celice se lahko še razvijejo/diferencirajo, na **totipotentne**, **pluripotentne**, **multipotentne** in **unipotentne** (preglednica 8.1). **Totipotentne celice**, ki nastanejo v prvih delitvah po oploditvi, se lahko razvijejo v katerokoli vrsto celic našega telesa ali v samostojen organizem. V naslednjih nekaj delitvah se zarodek razvije do blastociste in celice postanejo **pluripotentne**. To pomeni, da se lahko razvijejo v večino od nekaj nad 200 vrst celic, ki gradijo odrasel

organizem, razen v celice plodove posteljice in plodne ovojnice. Približno sedem do deset dni po oploditvi postanejo matične celice **multipotentne**. Te celice so že nekoliko bolj specializirane in se lahko razvijejo le v nekatere vrste celic. Med multipotentne celice uvrščamo krvotvorne matične celice, iz katerih se razvijejo eritrociti, levkociti in trombociti, ter tkivotvorne matične celice. V številnih tkivih v telesu (organizmu) so prisotne **unipotentne** matične celice, iz katerih se lahko razvije le ena vrsta diferenciranih celic. Iz različnih, med drugimi tudi pravnih razlogov so totipotentne ter pluripotentne celice, ki nastanejo v prvih nekaj dneh razvoja zarodka, uvrščene med **embrionalne matične celice**, multipotentne in unipotentne pa med **matične celice odraslega organizma**.

Preglednica 8.1: **Delitev matičnih celic:** Matične celice lahko glede na sposobnost diferenciacije v različne vrste celic delimo na totipotentne, pluripotentne, multipotentne in unipotentne.

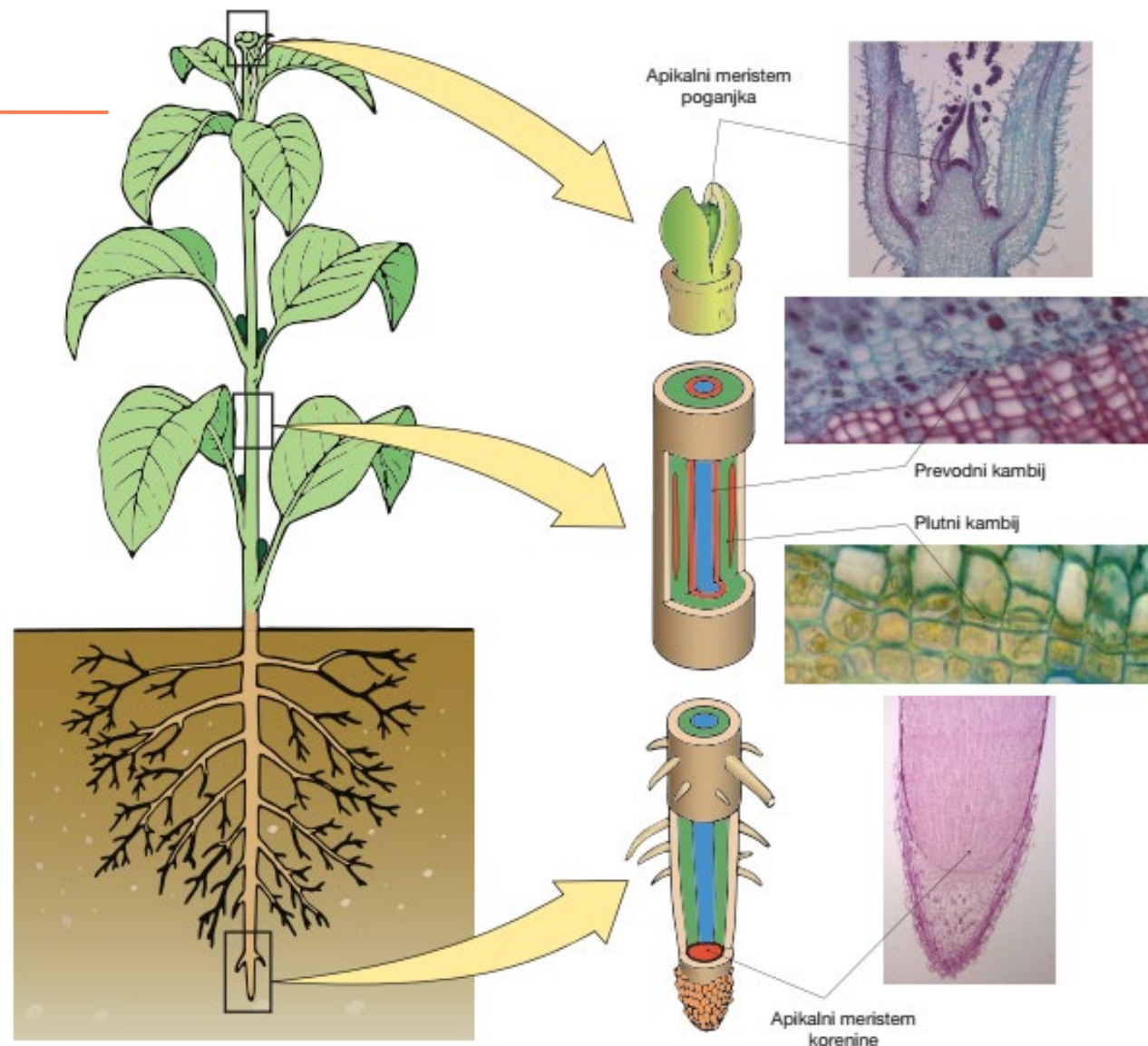
Delitev matičnih celic				
kategorija	totipotentna	pluripotentna	multipotentna	unipotentna
Tip celice	embrionalne matične celice		matične celice odraslega organizma	
	 oplojena jajčna celica	 notranja celična masa		
Lahko se razvije v	katerokoli celico ali cel organizem	skoraj katerokoli celico	sorodne celice	le eno vrsto celic
Primer	nov organizem	koža, mišice, ledvice, hrustanec, kosti, jetra, trebušna slinavka	eritrociti, trombociti, levkociti	epitelne celice

Vir: Biologija 1, MK

Matične celice

Meristemsko tkivo

V meristemskem tkivu (meristemu) s celičnimi delitvami nastajajo nove celice, zaradi česar rastlina raste in se obnavlja ves čas svojega življenja. Meristemske celice so majhne, imajo tanko celično steno, gosto citoplazmo z veliko ribosomov in mitohondrijev, prisotnih je več majhnih vakuol, plastidi so majhni in nediferencirani (niso oblikovani v eno od zrelih oblik). Po celični delitvi se meristemske celice povečajo in diferencirajo v eno od prej opisanih tkiv. Meristemi so oblikovani v različnih delih rastline (slika 3.15). **Apikalni meristem** je razvit na vršičku korenine in na vršičku stebela. Zaradi na novo nastalih celic v meristemu se korenina in steblo podaljšujeta, meristem na stebelu tvori tudi nove liste. Podoben meristem je tudi v zalistju, kjer je list pritrjen na steblo. Iz njega zraste stranski poganjek, tako da rastlina dobi bolj razvejeno in košato razrast. Meristema sta tudi **prevodni** in **plutni kambij**, ki oblikujeta les, lubje in pluto. Zaradi delovanja teh dveh meristemov se debelijo stebela in korenine pri lesnatih rastlinah (glej sekundarna rast).



Slika 3.15: Meristemska tkiva. Apikalni meristem v vršičku poganjka podaljšuje steblo in tvori nove liste, da rastlina čim bolje izkoristi svetlobo. Apikalni meristem v vršičku korenine podaljšuje korenino k novim virom vode in anorganskih snovi. Prevodni kambij tvori les in notranje plasti lubja, da se rastlina odebeli. Plutni kambij tvori pluto, ki na površini nadomesti povrhnjico.

Vir: Biologija 2, MK

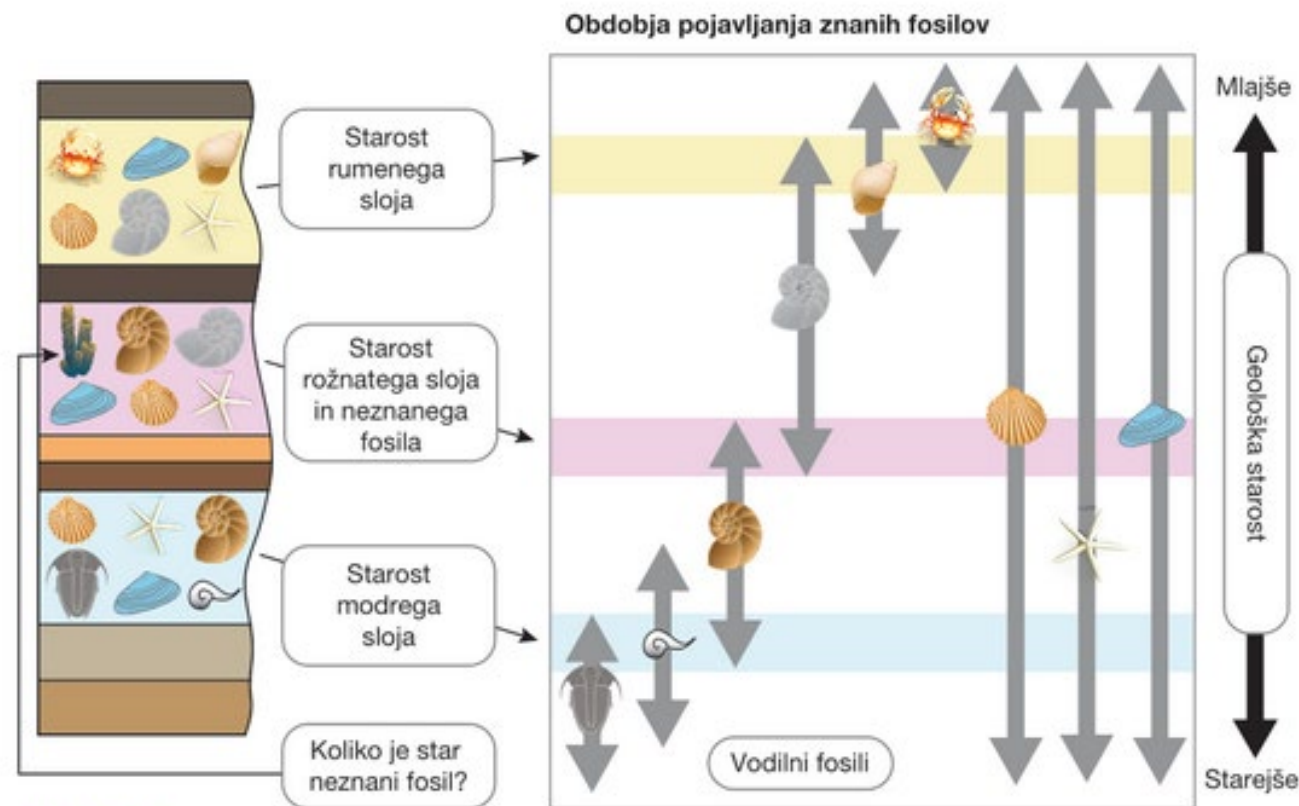
Evolucija / paleontologija

Starost fosilov lahko določimo relativno – po geoloških slojih v Zemljini skorji, ali absolutno – z merjenjem količine nestabilnih radioaktivnih izotopov.

Vsak sloj predstavlja določen del zemeljske zgodovine. Praviloma si sloji sledijo po starosti od spodaj navzgor. Gorotvorna gubanja in drugi geološki procesi lahko vrstni red obrnejo, a časovna urejenost še vedno ostaja. Določeni fosili se pojavljajo le v določenih slojih. Fosili določenih vrst se pojavljajo skupaj v istih slojih. Fosili, urejeni v geološke sloje, so kot časovna okna v evolucijsko zgodovino. Razlike med posameznimi sloji na istem mestu so lahko bistveno večje kot razlike znotraj nekega sloja v različnih delih sveta. Dejstvo, da se sloji razlikujejo po vrstni sestavi svojih fosilov, podpira teorijo o evolucijskem spreminjanju živalstva in rastlinstva.

Nekateri fosilni organizmi so tako značilni za določena obdobja zemeljske zgodovine, da lahko po njih ocenimo približno starost kamnin že brez natančnejših geoloških analiz. To so **vodilni fosili**. S pomočjo fosilov lahko določamo **relativno starost** kamninskih slojev Zemljine skorje (slika 3.11). **Absolutno starost** kamnin in fosilov se da določiti z **radiometričnim datiranjem** (stran 66). Starost evolucijskih dogodkov lahko določamo tudi s pomočjo molekularne ure, ki je drugo ime za enakomerno kopičenje mutacij v genomih v času (glej stran 167).

Poznavanje starosti fosilov je ključno za razumevanje geološke in evolucijske zgodovine. Zamislite si pouk zgodovine brez datumov, celo brez stoletij ali kakršnegakoli smiselnega časovnega zaporedja pomembnih zgodovinskih dogodkov in mejnikov. Dobili bi popolnoma zmedeno kopico nepovezanih dejstev, ki bi jim težko pripisali kakšen nadrejen pomen. Enako je z ocenami starosti fosilov in prelomnih geoloških dogodkov. V evolucijski biologiji so ocene geoloških starosti ali datiranje ključni podatki. Časovno urejen potek evolucijske zgodovine je hkrati eden najmočnejših argumentov zanjo. Nobe na druga razlaga ne more tako skladno in logično smiselno pojasniti nepregledne množice fosilov v različnih globinah Zemljine skorje.



Slika 3.11: Relativno določanje starosti geoloških slojev s pomočjo fosilov. Paleontologi s pomočjo za določeno obdobje značilnih vodilnih fosilov določijo, iz katerega obdobja je fosilna združba, ki jo najdejo v nekem sloju Zemljine skorje. Niže ležeči sloji so starejši, više ležeči pa mlajši. Tako lahko določijo približno starost tudi za še neznanne fosile. Fosili, ki se pojavljajo v vseh obdobjih, niso primerni za relativno datiranje.

Vir: Biologija 3, MK

Evolucija / paleontologija

Star, starejši ..., fosil

Individualno delo

Za določanje starosti kamnin, fosilov ali materialov organskega izvora znanstveniki danes uporabljajo različne metode. Z radiometričnimi metodami, ki temeljijo na vsebnosti in količini določenih radioaktivnih izotopov v materialih, določamo starost le-teh. Tako je leta 1956 ameriški geolog Claire Patterson objavil svojo ugotovitev, da je Zemlja stara 4,5 milijarde let. Že pred njim, v štiridesetih letih prejšnjega stoletja, pa je Willard Libby uporabil radiometrično metodo ^{14}C za določanje starosti kosti in drugih organskih ostankov. Za svojo metodo je Willard Libby leta 1960 prejel Nobelovo nagrado.



Slika 1.30: Fosilni ostanki tiranozavra

Navodilo

Spodnji odlomek prispevka želijo raziskovalci objaviti v eni izmed uglednih znanstvenih revij. Odstavek preberite in kritično presodite, ali bi bil prispevek primeren za objavo. Pomagajte si s preglednico 1.3 ter grafom.

»V letu 2012 smo v Severni Ameriki našli fosil tiranozavra (*Tyrannosaurus rex*) (slika 1.30). Pridobili smo skoraj celotno ogrodje živali, kar 85 %. Da bi določili starost najdbe, smo uporabili radiometrično metodo ^{14}C . S to metodo smo določili, da je starost fosila med 66 in 67 milijoni let. Z izbrano metodo smo lahko prišli do najnatančnejše ocene starosti fosila.«

Razložite

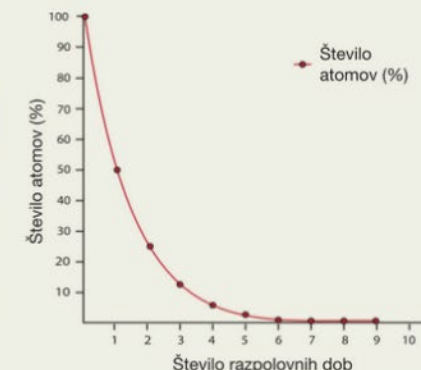
Ali bi prispevek sprejeli v objavo? Svoj predlog utemeljite.

Nadgradite znanje

Na spletu lahko najdete številne videoposnetke, kjer nekateri zagovarjajo, da je Zemlja stara okoli 6 000 let. Poiščite in si oglejte filme, v katerih avtorji zagovarjajo to trditev ali ji nasprotujejo. O razmišljanjih se pogovorite z učiteljem.

Preglednica 1.3: Razpolovne dobe nekaterih radioaktivnih izotopov

Radioaktivni izotop	Produkt razpada	Razpolovna doba (let)
torij-232	svinec-208	14 milijard
uran-238	svinec-207	4,5 milijarde
kalij-40	argon-40	1,26 milijarde
berilij-10	bor-10	1,52 milijona
ogljik-14	dušik-14	5 730



Vir: Biologija 1, MK

Evolucija / paleontologija

Ken Ham, the founder of the Creation Museum in Kentucky

Keeping with its Bible-themed approach, the Creation Museum says the dinosaur died in a worldwide flood about 4,300 years ago.

However, scientists say the last dinosaurs roamed the earth more than 60 million years ago.

NARAVOSLOVNA PISMENOST

Biologija je več kot zgolj poznavanje vsebine!

Učenci/dijaki morajo biti sposobni:

- (po)iskati podatke (informacije) iz zanesljivih virov,
- jih analizirati in
- razpravljati o zapletenih *družbenoznanstvenih vprašanjih* (SSI).



Ta bodo zahtevala njihovo pozornost, njihov prispevek in morda njihov glas.

FUNKCIONALNA NARAVOSLOVNA PISMENOST

= sposobnost uporabe znanstvenega sklepanja na konkretnih primerih iz njihovega vsakdana

Zeidler, D. L. in Kahn, S. (2014). *It's Debatable! : Using Socioscientific Issues to Develop Scientific Literacy, K-12*. NSTA Press.

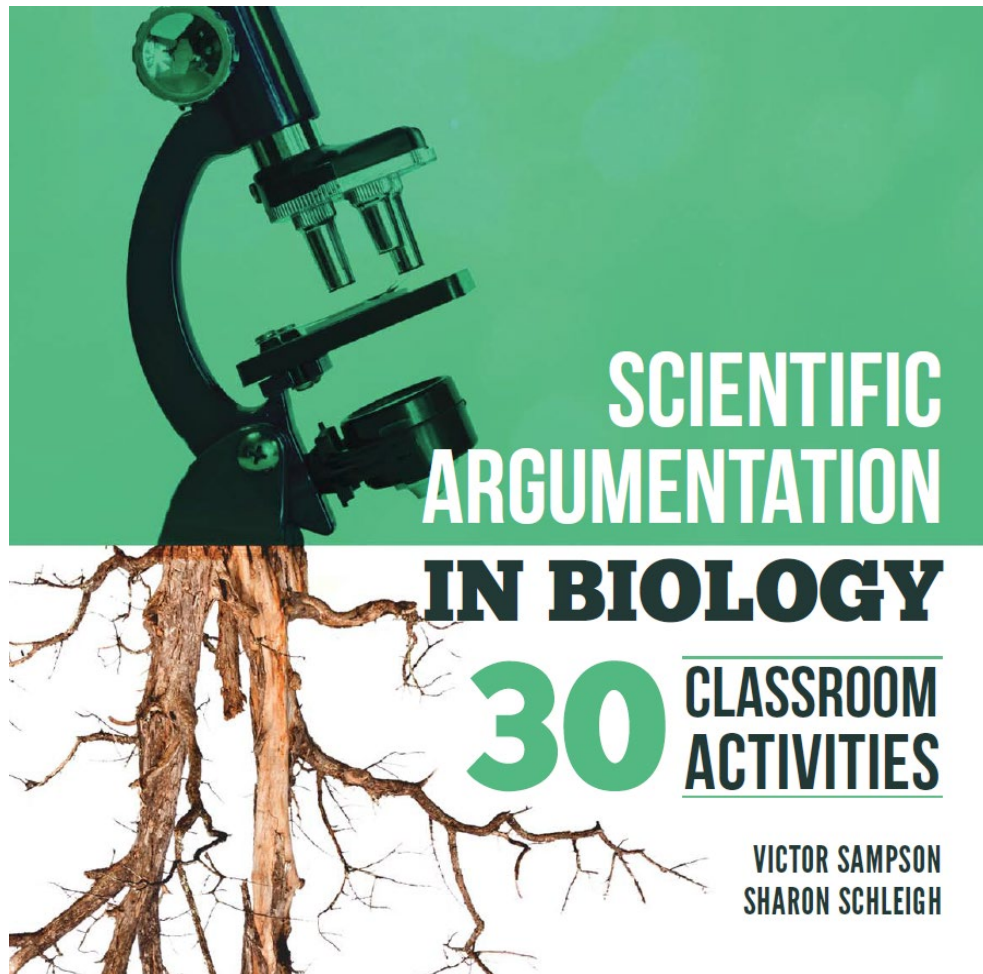
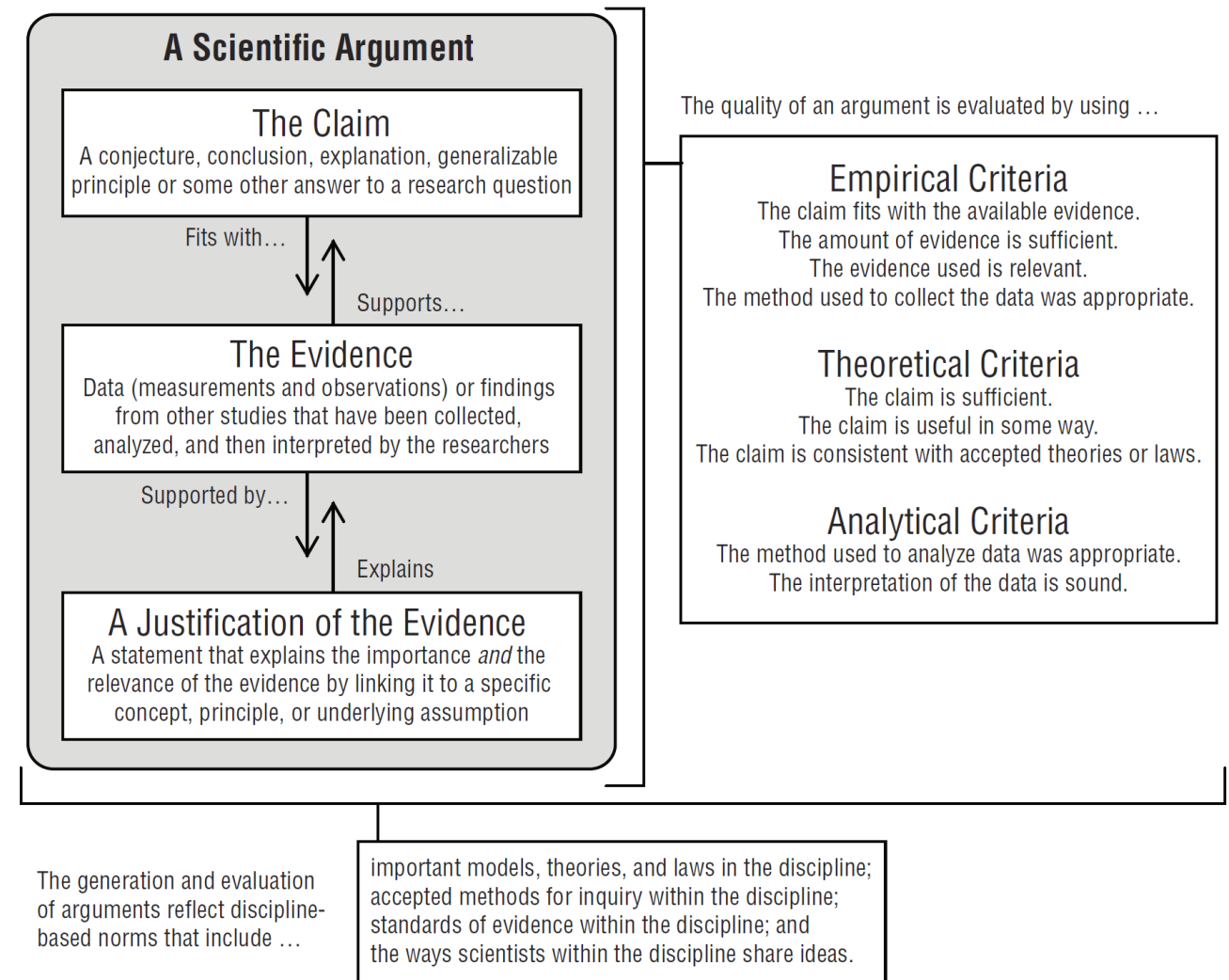


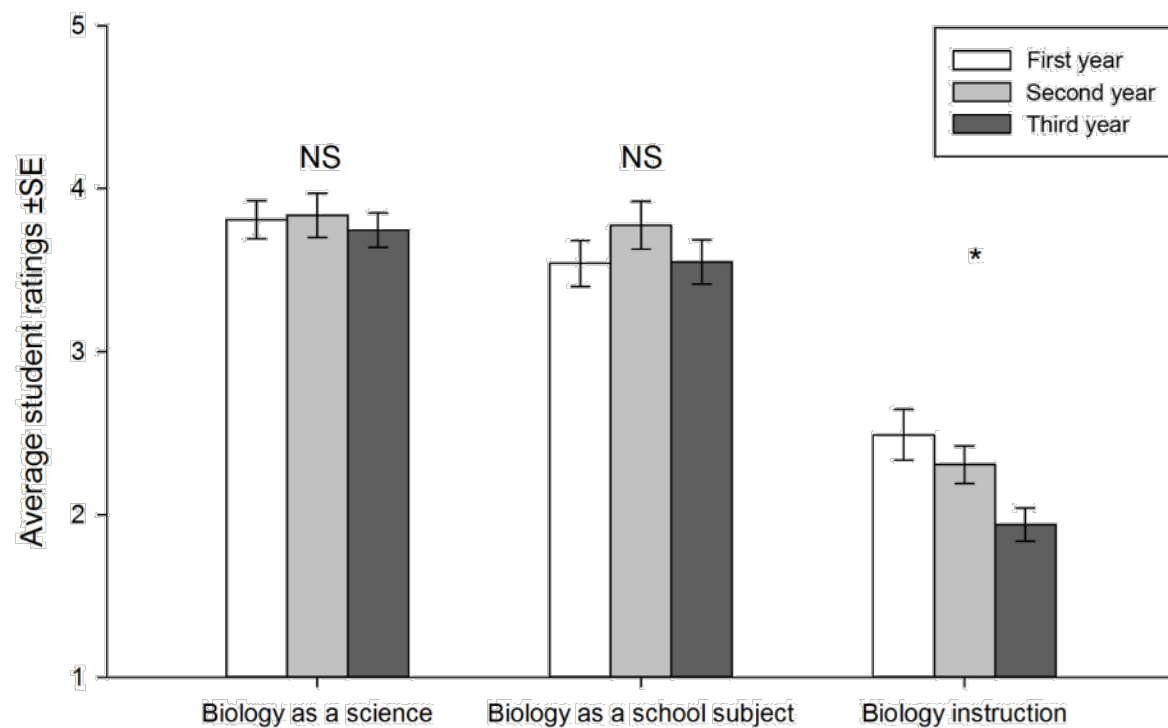
Figure 1. A Framework That Can Be Used to Illustrate the Components of a Scientific Argument and Some Criteria That Can and Should Be Used to Evaluate the Merits of a Scientific Argument



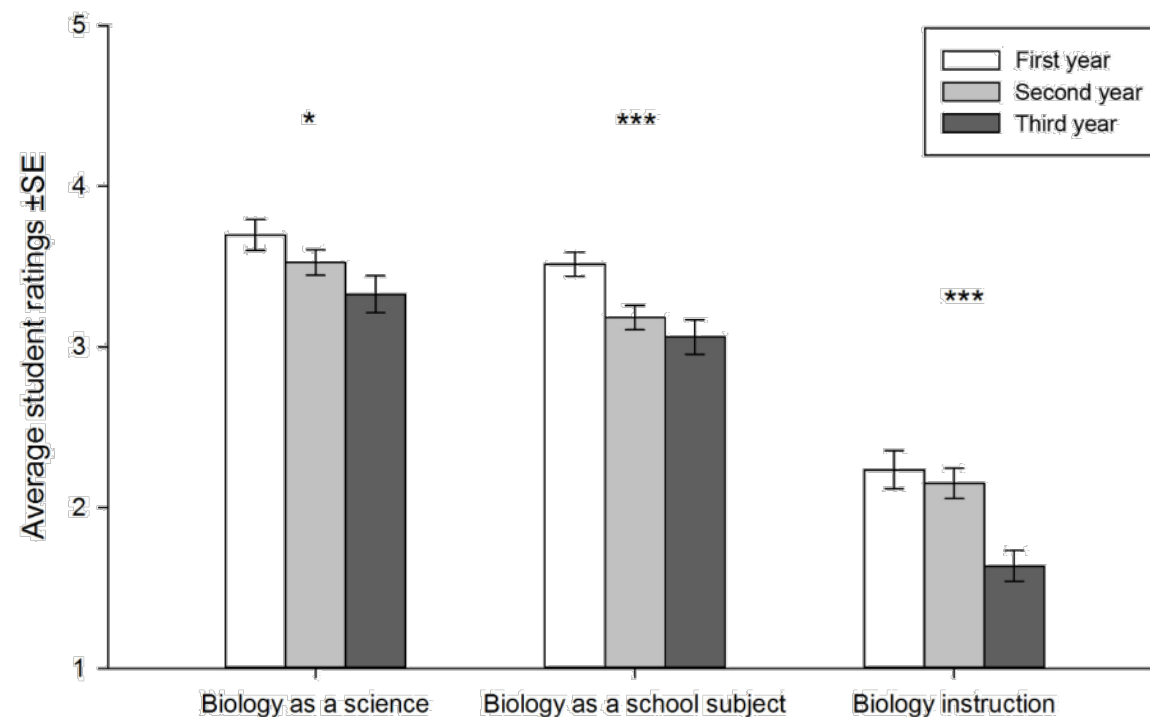
Vir: Sampson, V., & Schleigh, S. (2013). *Scientific argumentation in biology: 30 classroom activities* (str. 382). National Science Teachers Association.

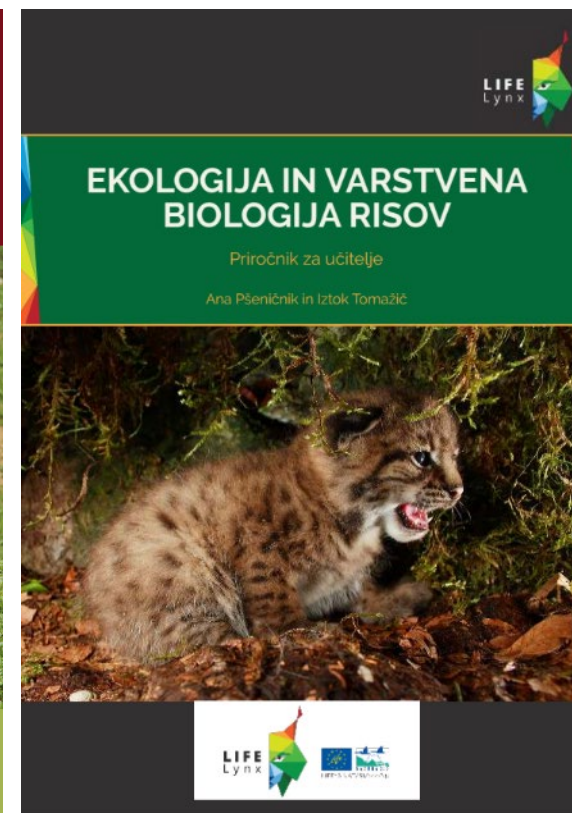
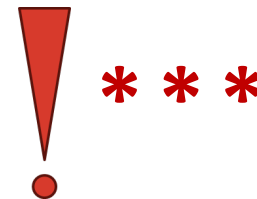
GLEDE NA LETNIK

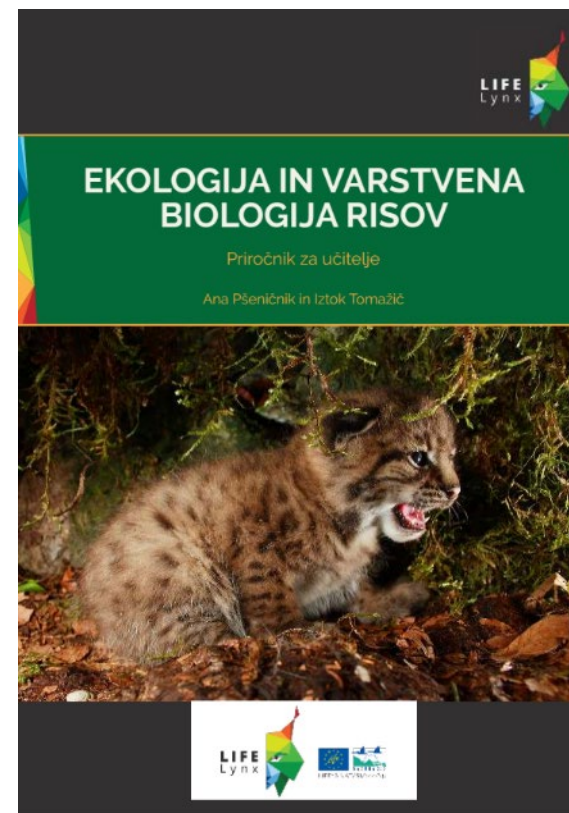
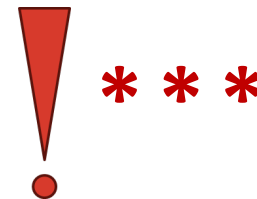
GIMNAZIJA

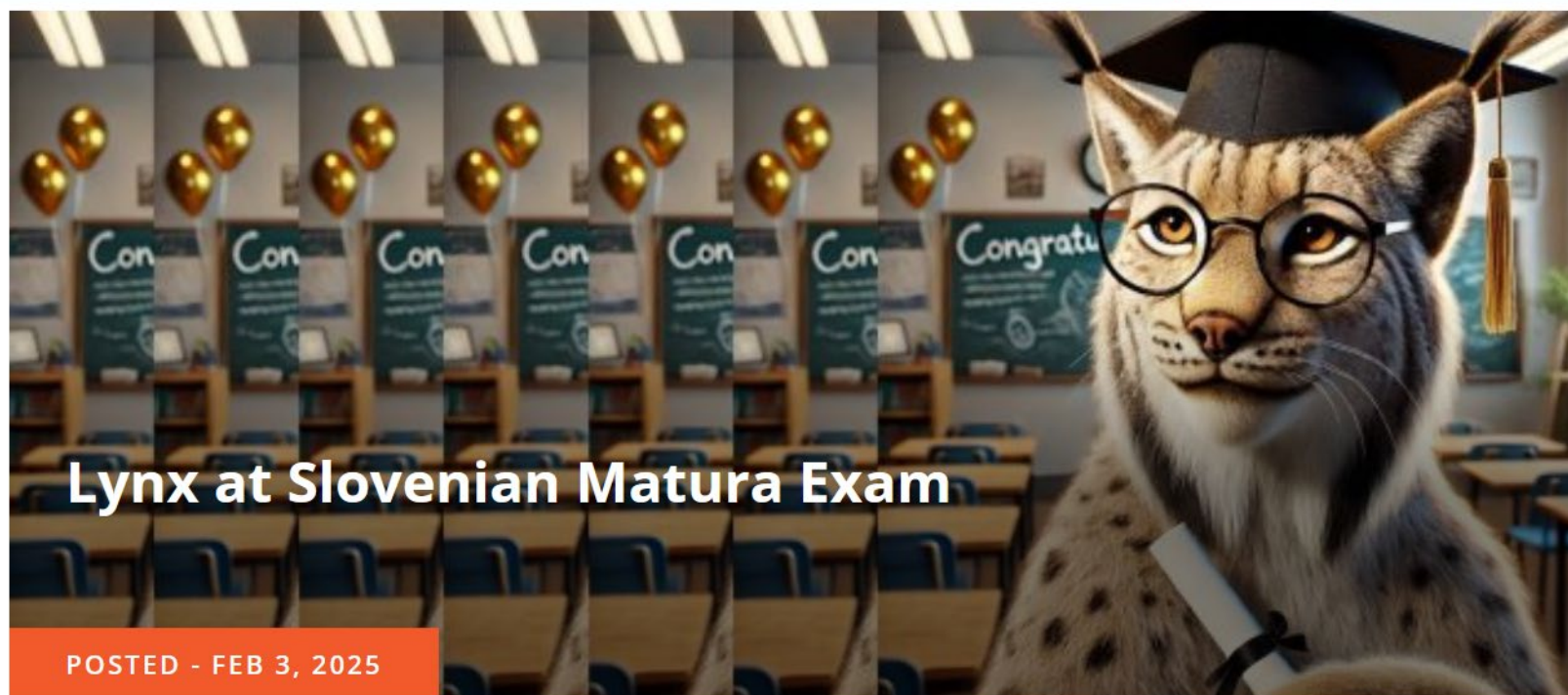


VETERINA



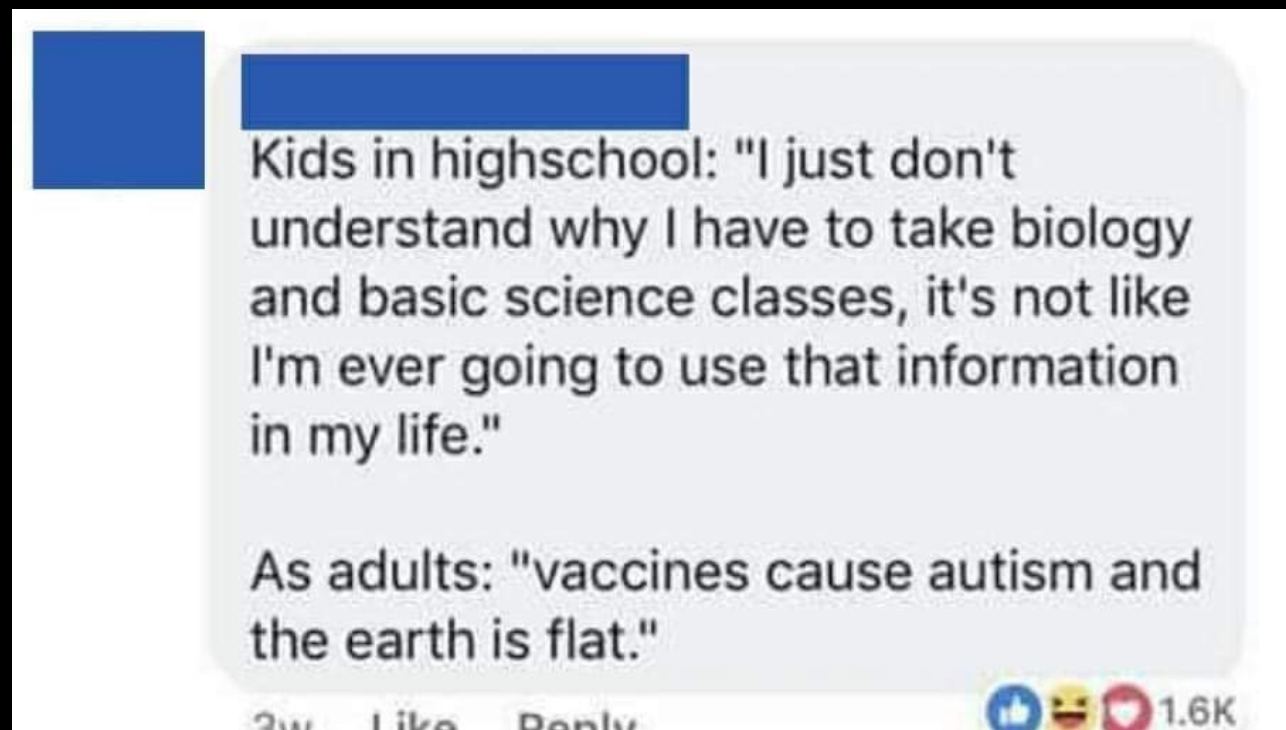






Do you know which species are most closely related to the Eurasian Lynx? What are the consequences of inbreeding? What is the importance of marking territory? Slovenian students who took Biology at Slovenian Matura Exam probably know the answers. In the "Ecology" section, they answered nine questions related to lynx ecology, the protection of key species in the ecosystem and genetic diversity. Schools are keeping up with...

ZNANJE – VREDNOTA?



NOVOST!!!
SESALNIK, KI PRI SESANJU
UPORABLJA MOLEKULARNO
VODNO PARO?

KAKO PREPOZNATI LAŽNE NOVICE?



PREVERI VIR

Razišči spletni portal, preveri njegovo poslanstvo in poišči kontaktne podatke.



PREBERI CELO NOVICO

Naslovi so lahko zavajajoči. O čem novica sploh govori?



PREVERI AVTORJA

Preveri, kdo je avtor novice. Mu lahko zaupaš? Je to resnična oseba?



DODATNI VIRI

Klikni na povezave v novici in preveri, ali potrjujejo informacije v novici.



PREVERI DATUM

Ponatisnjene novice niso nujno aktualne.



JE TO ŠALA?

Če je novica preveč nenavadna, gre morda za šalo. Prouči portal in preveri avtorja.



OZAVESTI PREDSDODKE

Razmisli, ali tvoja prepričanja vplivajo na presojo.



VPRAŠAJ STROKOVNJAKE

Vprašaj knjižničarja ali novico preveri na portalih za preverjanje informacij.

<https://www.ifla.org/files/assets/hq/topics/info-society/images/how-to-spot-fake-news-sl.pdf>

- **se zaveda**, da lahko le na osnovi znanja in z ozaveščanjem družbe iščemo ustrezne rešitve za globalne krize (npr. podnebna, biodiverzitetno, zdravstveno in prehransko krizo)
- z vidika ved o življenju **proučuje možnosti** za prilagajanje družbe na podnebne spremembe in **načrtuje možne rešitve/ ukrepe** za blaženje učinkov podnebnih sprememb
- **ZNANJE GENETIKE UPORABLJAMO V VEDAH O ŽIVLJENJU IN DRUŽBI**

- **uporabljajo simulacije in modele** za ponazoritev omejitev ekosistemov (npr. Ecological Footprint Calculator).
- **sodelujejo v konstruktivni polemiki** o ekonomskih interesih proti ohranjanju narave –predstavijo argumente različnih deležnikov. V lokalnem okolju poiščejo morebitne primere, ki kažejo kako lahko varstvo narave in varstvo okolja v nasprotju interesov
- **se soočajo z izzivi trajnostnega življenjskega sloga; eksperimentirajo z zmanjšanjem lastne porabe** (npr. zmanjšanje uporabe izdelkov iz plastike, varčevanje z energijo).
- **pripravljajo akcijske načrte**, kjer **predlagajo konkretne ukrepe za šolo ali lokalno skupnost** (npr. kompostiranje, recikliranje).
- **na družbenih omrežjih organizirajo kampanje ozaveščanja širše javnosti.**
- **ustvarjajo spletne vsebine**: pisanje **blogov**, snemanje **podcastov**, priprava plakatov o aktualnih okoljskih temah.
- **se udeležijo ekskurzije**: obisk lokalne “ekološke” kmetije ali naravnega parka.

