



Urška Lunder

Dotik življenja

Priročnik za učitelje

8

Urška Lunder

Dotik življenja 8

Priročnik za učitelje

Urednica: Petra Bizjak

Strokovni pregled: Mojca Šegel

Jezikovni pregled: Katja Paladin

Ilustrator: Bojan Jurc



knjigarna.com

Vse knjige in dodatna gradiva Založbe Rokus Klett
dobite tudi na naslovu www.knjigarna.com.

© Založba Rokus Klett, d. o. o. (2012). Vse pravice pridržane.

Brez pisnega dovoljenja založnika so prepovedani reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava in druga uporaba avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, kot tudi fotokopiranje, tiskanje ali shranitev v elektronski obliki. Tako ravnanje pomeni, razen v primerih od 46. do 57. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah, kršitev avtorske pravice.

Založba se je trudila poiskati vse lastnike avtorskih pravic. Kolikor v kakšnem primeru lastnik ni naveden oziroma je naveden napačni lastnik, bomo to z veseljem uredili in popravili.



Založba Rokus Klett, d. o. o.
Stegne 9 b, 1000 Ljubljana
Telefon: (01) 513 46 00
Telefaks: (01) 531 46 99
E-pošta: rokus@rokus-klett.si
www.rokus-klett.si

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

611/612:37.091.3(035)(0.034.2)

LUNDER, Urška

Dotik življenja 8. Priročnik za učitelje [Elektronski vir] / Urška Lunder ; [ilustrator Bojan Jurc].
- 1. izd. - El. knjiga. - Ljubljana : Rokus Klett, 2012

Način dostopa (URL): <http://www.devetletka.net>

ISBN 978-961-271-273-0 (pdf)

264141056

Kazalo

Uvod	5
1. Raziskujem – potujem skozi sebe	8
2. Sem iz celic	10
3. Razlikujem se, privlačim	12
4. Diham, izmenjujem zrak z okolico	15
5. Gibam se	18
6. Zaznavam, odgovorim	21
7. Čutim	27
8. Koža – meja z okoljem	30
9. Natančno uravnavam	32
10. Hranim se	34
11. V meni se pretaka	37
12. Izločam	39



»Učitelj učencem ne ponudi znanja, temveč jih vodi na poti učenja in z njimi deli vpoglede skozi skupno življenje.«

Uvod

»Otroci bodo doživljali dobre stvari le, če se bo dobro godilo tudi njihovim vzgojiteljem in učiteljem.«

Maureen Moreland

Kako osmošolec doživlja svoje telo? Kako razume nenavadne občutke ob hitri rasti, čustvenih reakcijah, hormonskih spremembah in zunanjih znakih spolne zrelosti ter spremenjeno doživljanje sveta skozi svoje zoreče telo? Ne vemo, saj nismo v njegovi koži. Morda se spomnimo svojih doživljanj, opazujemo svoje otroke in učence v šoli, a pravega občutka pri vsakem posamezniku v razredu nikoli ne moremo podoživeti. Lahko pa vsakemu med nami omogočimo, da raziskuje dejstva o sebi in drugih ob varnem vodstvu in podpori. Lahko jim ponudimo možnost sprostitev ob spoznanju, da je bivanje v našem telesu prava radost in veselje!

Današnji učenci se bodo vse življenje učili, saj poklicev, ki jih bodo opravljali, morda sploh še ne poznamo. Spremembe se dogajajo hitreje kot kadarkoli. Vse številnejše zahteve, pričakovanja okolice in negotovost ob nenehnih spremembah zapletajo proces izobraževanja. Kako naj torej pripravimo učence, da ne bodo zapadli v obup in apatičnost ter nizko samospoštovanje? Kako naj bodo pripravljene na velike težave sodobne družbe, kjer ni več preprostih odgovorov?

V sodobnem času lahko predmet biologija poleg opisa in razlage delovanja človeškega telesa prinaša uporabna znanja in orodja za obvladovanje vse večjih življenjskih zahtev do mladega posameznika. Kot tečaj umetnosti življenja, ki ponuja praktično znanje, kako razumeti delovanje telesa, kako ga podpreti in po potrebi zdraviti, kako živeti mirno v stresa polnem svetu. Prinaša lahko tudi globoke duhovne izkušnje, ki so potrebne, da to znanje zaživi v vsakdanjiku.

Da lahko vse to učimo, se seveda zgodba najprej začne pri nas.

Prepustimo se skupaj priložnosti, da se ob svojem delu tudi sami razvijamo in še bolj spoznavamo svoje telo. Dovolimo si reči, da svojega telesa pravzaprav nikoli povsem ne spoznamo in smo vse življenje na razburljivi poti spoznanj o čudežu narave.

Naj bo zato biologija v zapletenem sistemu izobraževanja priložnost, da učencem vzbudimo radovednost, ustvarjalnost, polno doživljanje, svobodnejše raziskovanje človeškega telesa/življenja in izražanje individualnosti s hkratnim zavedanjem o radostnem druženju v skupnosti.

Najbolj si gotovo želimo, da bi našim mladim znali pomagati ugotoviti, kdo so, kaj čutijo, kaj želijo in kako naj to dobijo, ne da bi bili nespoštljivi do sebe in drugih. Spodbujati želimo odgovornost, sodelovanje, dobro samopodobo, spoštovanje do sebe in drugih ter smisel za humor – življenje si tudi mi vse prevečkrat naredimo hudo resno ... Tudi sama sem sprejela povabilo za pisanje učbeniškega kompleta ne le zaradi veselja, da lahko znanje in izkušnje na izviran način predajam naprej, temveč tudi zaradi izvrstne priložnosti, da se naprej učim in že dognano o človeku preizkušam tudi sama. Hvaležna sem za to možnost, ki je ob nastajanju učbenika tudi pri meni na marsikaterem področju pospešila razvoj in spoznavanje.

»Prevlada intelektualnega ozi veljavnost izkustva v naši družbi.«

*Hannah Rachel Bell
V knjigi: Moške stvari, ženske stvari*

Učenčevo doživetje je temelj za učinkovito učenje. Zato je učbenik *Dotik življenja 8* zasnovan po načelu zastavljenega problema iz običajnega pojavnega sveta, vodenja k delu za pridobivanje izkušnje z vajo ali praktičnim preizkusom ob Zvezku za aktivno učenje do ugotovitev, ki so preverljive v učbeniku.

V učbeniku je snov predstavljena osebno in izkustveno, kjer je bilo le mogoče. Aktivno učenje pri učencih spodbudimo s približevanjem njihovem razmišljanju:

- od znanega k neznanemu,
- od velikega k manjšemu,
- od posameznega k splošnemu,
- od praktičnega k abstraktnemu,
- od zgodbe (problema, motivacijske situacije) do preizkusa,
- od preizkusa do spoznanja,
- od spoznanja do sinteze in spreminjanja načina življenja.

Razmišljanja o poslanstvu poučevanja predmeta biologija

Najvztrajnejša tema sodobne družbe je iskanje smisla, globoko osebno raziskovanje med trpljenjem, dvomi in strahovi v iskanju lastne vrednosti in vloge v družbi. Dejavnosti sodobnega časa odsevajo to iskanje v cve-toči novodobni visoki tehnologiji, divji glasbi mladih, modernem plesu, gledališču, glasbi, razcveteli literaturi za samopomoč, kar vse zrcali nezadovoljstvo s stanjem v svetu, izgubo identitete in iskanje življenjskega smisla. Sodobna družba, nezadovoljna s ponujenimi vrednotami kapitala kot ekonomsko racionalnega, išče svoje srce in dušo tudi v tradicionalnem, preizkušenem: v znanjih starih ljudstev, mitih, legendah in sporočilih modrecev.

»Izpolnjevanje človeškega potenciala ima štiri vidike.

Prvič, prepoznavajte 'znake', kajti Zemlja govori prek njih;
drugič, sprejmite 'naključje' kot sporočilo, kajti prek njega govori življenje;
tretjič, pozorno prisluhnite 'notranjemu glasu', kajti prek njega govori modrost;
četrtič, sledite svojemu navdušenju.«

Joseph Campbell

Kako slavim vsakega svojega učenca, motiviram in spodbujam dobro, razkrivam njegovo enkratno?

Preprosta možnost, ki zahteva doslednost ter precej predanosti in ljubezni do prav vsakega učenca, je sledenje rojstnim dnevom vseh otrok. Potrebujemo le nekaj minut ob začetku ure, da se posvetimo tistemu učencu, ki praznuje rojstni dan (oziroma ga je praznoval v času med dvema urama biologije). Predlog kratke pozornosti za proslavitev dogodka: povabimo tri, štiri sošolce, prostovoljce, da z eno besedo, z enim stavkom označijo, kaj jim pomeni sošolec ali sošolka, ki praznuje. Damo jim minuto v tišini: vživimo se v odnos z Markom – kaj nam prinaša v našo skupnost, v kaj se razvija, odkar ga poznamo?

»Meni predstavlja zanesljivost.«

»Meni se zdi, da Marko prinaša eno samo živost ...«

Tako se učenci urijo v pozitivnem opazovanju svoje okolice. Tisti, ki praznuje in prejema voščila – priznanja, pa se uri v samospoštovanju.

Mogoči so še drugi načini – pomembno je, da učenci spoznajo, da so pred vsem učnim načrtom ONI. Veselimo se vsakega, prav v vsakem lahko najdemo dobro in naša naloga je prav to: odkrivati, podpirati in razraščati dobro v svojih učencih. Da lažje doživijo globino sveta.

Spodbuditi hočemo ustvarjalnost, prebuditi čute ter pospremiti osmošolca na poti v zavedajočega se in odgovornega posameznika, tvorca miru in sožitja.

Vsebine v Priročniku za učitelje

Operativni cilji

Povzeti so cilji iz učnega načrta ter dodane možnosti za to, da pri nekaterih poglavjih poleg znanj, ki jih zahteva učni načrt, učenci dobijo priložnost za raziskovanje nekaterih drugih ciljev, na primer odnosa do svojega telesa, spoznavanja zdravega življenjskega sloga in ukrepov za preventivo pred obolenji ter odnosa do drugačnosti, pridobivanja nekaterih spretnosti, ozaveščanja o umestitvi človeka v naravo in njegovi odgovornosti za ohranjanje ravnovesja med živo in neživo naravo.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

Dodana so poglobljena znanja pri temah, ki učence pogosto zanimajo, ter zanimivosti, ki so v pomoč

pri pogosto postavljenih vprašanjih in za popestritev učne vsebine. Učbenik sam nikoli ne more povsem nadomestiti učitelja, ki s svojimi osebnimi pristopi in iz osebnega življenja povzetimi izkušnjami učni temati doda živost, entuziazem, stališča, čudenje, voljo in motiviranost ter predvsem svoj odnos do sebe in drugih. Zato so v priročniku navedene nekatere ideje in znanja za izražanje prav teh osebnih vidikov učenja o sebi, o drugih in o družbi kot celoti.

Zanimivi podatki

Pri nekaterih poglavjih so dodani zanimivi podatki. Učence lahko z njimi motiviramo, saj je čudenje eden najuspešnejših načinov zbujanja pripravljenosti za učenje prek radovednosti.

Metodično-didaktična priporočila

Kjer je to potrebno, so navedena dodatna navodila in razlage za izvedbo vaj iz Zvezka za aktivno učenje ali priporočila za izvedbo učnega procesa v razredu. Z vajami v Zvezku za aktivno učenje učencem ponudimo možnost praktičnega spoznavanja lastnega telesa in njegovega delovanja ter spodbudimo aktivno opazovanje, preizkušanje in občutenje z doživetjem ob vodenju skozi vaje po organskih sistemih. Nekatere vaje vključujejo opazovanje telesa in njegovega delovanja pri sošolcih. Kadar začnemo vaje z raziskovanjem, kjer učenci prisluhnejo npr. dihanju, tako da se z ušesom dotikajo sošolcev, potrjavajo po površini prsnega koša na sošolčevem hrbtu ali mu otipajo kosti, preverijo gibljivost sklepov ali pa opazujejo druge dele telesa, je potrebno uvajanje vaje z občutkom. To je vsekakor način učenja socialnega vedenja, ki lahko najbolje nadomesti v sodobnem času vse večji tabu dotikanja v razredu. Pri vpeljevanju vaj, ki v raziskovanju vključujejo sodelovanje med sošolci, je potrebna postopnost. Najprej vajo prikazemo s prostovoljcem, nato razložimo potreben odnos med sošolcema v paru. Kadar se kateri od učencev ne upa vključiti v delo, tudi to dopustimo. Navadno se kasneje sam vključi, če mu pustimo svobodno izbiro.

Povezave med organskimi sistemi

Dejstvo, da skoraj vse funkcije in usklajevalni mehanizmi v organizmu vključujejo več organskih sistemov, narekuje tudi razumevanje povezav med njimi. Pri pouku predstavljamo vsak organski sistem posebej samo zaradi praktičnosti.

V priročniku je zato za spodbudo pogovora o povezavah pri vsakem organskem sistemu prikazana odvisnost organskih sistemov. Šele razumevanje povezanosti regulatornih mehanizmov med organskimi sistemi lahko učencem omogoči razumevanje delovanja organizma kot celote. S spoznavanjem povezav med sistemi dobijo priložnost za razbiranje bistvenega v učni snovi. Hkrati je to mnogokrat tudi priložnost za hitro ponavljanje.

Strokovna literatura

Izbrana dela s področja stroke vam bodo morda v pomoč pri pripravi za delo v razredu. Zavedam se, da je za suvereno in ustvarjalno pedagoško delo pomembno nenehno izobraževanje tako na strokovnem (dodatna strokovna literatura je navedena tik pred koncem posameznega poglavja), metodičnem in didaktičnem področju kot na psihološkem in socialnem. Tukaj navajam priporočila za spoznavanje dobe odrasčanja in adolescence ter spoznavanje sodobnih pogledov na poučevanje:

- Fontana, D. *Rasti z otrokom*. Ljubljana: Ganeš, 1995.
- Ginnis, P. *Učitelj – sam svoj mojster*. Ljubljana: Rokus, 2004.
- Juul, J. *Kompetentni otrok*. Radovljica: Didakta, 2008.
- Juul, J., in Jensen, H. *Od poslušnosti do odgovornosti*. Radovljica: Didakta, 2009.
- McGrath, H., in Francey, S. *Prijazni učenci, prijazni razredi: učenje socialnih veščin in samozaupanja v razredu*. Ljubljana: DZS, 1996.
- Nelsen, J., in Lott, L. *Pozitivna disciplina: reševanje sporov z najstniki*. Tržič: Učila, 1994.
- Townsend, R. *Bogastvo učenja: umetnost ljubezni do učenja*. Ljubljana: Lisac & Lisac, 1998.
- Žorž, B. *Razvajenost: rak sodobne vzgoje*. Celje: Mohorjeva družba, 2002.

Iz znanj starih ljudstev

Pod tem naslovom predlagam kakšno knjigo, ki ponudi pogled v preteklost – predvsem v dojemanju razvoja človeka in navad pri starih kulturah, ki imajo še danes pomembno sporočilnost za današnjo generacijo mladih. Povezanost s preteklostjo in predniki je del procesa oblikovanja identitete v razvoju človeka in v sodobnem času je to dejstvo ob bivanju v majhnih, od starejših generacij babic in dedkov ločenih gospodinjstvih mogoče delno nadomestiti tudi z zgodbami in nauki, zapisanimi v knjigah.

Vaje za krepitev telesa

Vaje za krepitev telesa so učiteljem dostopne na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/biologija, učencem pa na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija. Z različnimi vajami, kjer so gibi, telesne poze in dihanje usklajeni, lahko učenci najprej raziskujejo dogajanje v različnih delih telesa, v povezavi s snovjo po posameznih poglavjih. Z redno vajo lahko krepijo prožnost telesnega ustroja (sklepov, vezi, mišic), izboljšajo delovanje organov in tako krepijo svoje telo za boljše odzivanje na napore, stres in preobremenjenost.

Letna učna priprava in priprave za posamezne učne ure so dostopne na spletnem naslovu: www.devetletka.net/gradiva/biologija

1. Raziskujem – potujem skozi sebe

Biologija je naravoslovna veda, ki preučuje razvoj, zgradbo in delovanje živih sistemov ter njihovo medsebojno povezanost. Znanstveni napredek temelji na zastavljanju smiselnih vprašanj in izvajanju dobro načrtovanih raziskav.

Operativni cilji

Učenci:

- spoznajo glavne mejnike v biologiji in razumejo razvoj sodobne biologije,
- spoznajo področja biologije in metode raziskovanja,
- spoznajo vpliv znanja biologije na človekovo vsakdanje življenje in gospodarstvo,
- na konkretnih primerih biološko predznanje umestijo v področje biologije (zoologija, botanika, ekologija idr.),
- spoznajo metode raziskovanja v biologiji (znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvajanje poskusov, zbiranje podatkov in njihov prikaz: npr. računalnik, osebni računalnik, tehniko, mikroskop, daljnogled),
- znajo poiskati in uporabiti tiskane in elektronske vire za zbiranje informacij in dokazov za raziskovalni projekt ter kritično presoditi njihovo verodostojnost,
- znajo predstaviti povezavo med raziskovalnim vprašanjem, naravoslovnimi koncepti, izvedenimi poskusi, zbranimi podatki in zaključki na podlagi znanstvenih dokazov,
- znajo izdelati modele, diagrame in skice za posredovanje znanstvenih spoznanj,
- znajo poročati o poteku in rezultatih raziskave v pisni in ustni obliki.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

Poleg navedenih primerov pomembnih odkritij v obliki kratkih pripovedi v učbeniku so spodaj naštet še nekateri.

Leta 1665 je angleški znanstvenik Robert Hooke pod mikroskopom v koščku plute opazil satasto oblikovane strukture, ki jih je imenoval »cellulae« (latinsko ime za celice), vendar še ni prepoznal njihovega pomena.

Skoraj 200 let pozneje, jeseni 1838, sta skupaj večerjala nemška znanstvenika Theodor Schwann in Matthias Jakob Schleiden. Schleiden je kolegu razlagal svojo najnovejšo teorijo: rastline naj bi bile sestavljene iz posameznih enot, iz »celic«. Rastlina naj bi rasla tako, da se nove celice priključijo ob že obstoječe. Schleidenov opis celic se je Schwannu zdel zelo znan, kajti

podobne enote je sam opazil pod mikroskopom v živalskem živčnem tkivu. Takoj po večerji sta odhitela v Schwannov laboratorij, kjer sta si skupaj pod mikroskopom ogledala delčke rastlin in živalskega tkiva. Z veseljem sta ugotovila podobnost in postavila »celično teorijo življenja«.

Končno je leta 1855 berlinski zdravnik Rudolf Virchow predstavil kontinuiteto življenja s stavkom »Omnis cellula e cellula« (Vsaka celica izhaja iz celice).

Metodično-didaktična priporočila

Zgodovinski mejniki v razvoju biologije lahko pomenijo precej suhoparno naštevanje dejstev, ki učence lahko hitro začne dolgočasiti. S prikazom osebnih zgodb izbranih raziskovalcev pa lahko učencem s konkretnim dogajanjem v raziskovalčevem vsakdanjiku prikažemo živost razvoja novega spoznanja. Pri tem postajajo raziskovalci iz naše zgodovine ljudi z osebnimi zgodbami, in ne le imena ob suhoparnih informacijah o njihovih dognanjih z letnicami odkritij. Učenci so zelo dovzetni za zgodbe velikih ljudi. Biografije so odličen vir ne le hitrega učenja vsebin biologije in drugih znanstvenih ved, temveč tudi celostnega vtisa o preteklem času, zbližanja z vsakdanjimi tegobami velikih ljudi, kar lahko krepi tudi učenčevo ustvarjalnost, radovednost in samopodobo. Iz takšnih predstavitev celostnih življenjskih situacij raziskovalcev se v učencih lahko pogosteje obudi želja po še več znanja in poglobljanja.

Mikroskopiranje

Sestava mikroskopa in mikroskopiranje sta v tem poglavju predlagani temi za ponovitev. Odvisno od znanja in spretnosti učencev lahko vaje izvedemo hitreje ali poglobimo. Ves proces mikroskopiranja je predstavljen po korakih v Zvezku za aktivno učenje. V naslednjem poglavju (Sem iz celic) učenci, že večji dela z mikroskopom, opazujejo celice ustne sluznice.

Kako pripravim in izvedem preprost poskus?

Na strani 11 v učbeniku je predlog poskusa opisan po korakih in ilustriran s fotografijama. Predlagan je način dela, kjer učenci poskus pripravijo in izvedejo v parih ali v trojkah (npr.: poleg prostovoljca za poskus in »metalca« fiziola še zapisnikar).

Pripravimo kozarce in fižol ali drug primeren material za polovico učencev.

V pripravi poskusa poleg teoretičnega prikaza vsakega poskusa predstavimo tudi samo izvedbo izbranega poskusa. Časovno načrtujemo potek poskusa. Računamo tudi na čas za poročanje skupin.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 12–13)

Izberi pravilni odgovor

1. D
2. C
3. D
4. B

Pojasni

Pri nalogi se držimo le osnov ugotavljanja značilnosti evolucije z naravnim izborom. V gimnaziji bo snov poglobljena.

Razmisli

Konkretni primeri iznajdb in odkritij v času med 17. in 20. stoletjem: odkritje mikroskopa, celic, celične teorije, bakterij in antibiotika ter pozitivne posledice v razvoju medicine, gospodarstva in kmetijstva. Razumevanje teorije o evoluciji vrst z naravnim izborom nas po eni strani povezuje s skupnimi predniki, po drugi strani pa nalaga odgovornost in etično ravnanje v vtikanju v naravne procese, ekološko ozaveščenost in spoštovanje naravnih zakonov.

Raziskuj

Učenci v tej starosti odkrivajo svojo povezavo s svetom, prek novega učenja samostojnega izražanja in prek govorne besede preverjajo, raziskujejo ter sporočajo svoje zaznavanje sveta in sebe. Istovetijo se z uspehom sporazumevanja med vrstniki in odraslimi. Odkrivajo možnosti svojega uveljavljanja in vplivanja na okolico. Kako se uspešno pogovarjati, kako preseči sram in negotovost, je njihovo osrednje raziskovanje in prizadevanje v tej dobi. Zato je dobrodošla vaja raziskovalnega postopka na temo govora. Učenci naj sledijo metodologiji raziskovanja.

• Katere glasove ustvarimo v grlu?

Začnemo z opazovanjem dogajanja pri tvorbi glasov in pri petju. Na vratu spredaj lahko otipamo hrustančasto sapnico. S palcem na eni in drugimi prsti na drugi strani jo lahko previdno pregibamo levo in desno. Že previdno in nežno tipanje lahko povzroči občutljiv odziv s kašljem in občutkom dušenja. Učence lahko povprašamo o pomenu te močne občutljivosti.

• Glasove za katere črke lahko ustvarimo brez sodelovanja glasilk (oblikujemo jih v ustih)?

c, č, f, h, k, p, s, š, t

Mojster Jaka je pesem, ki jo vsi poznamo in ki ponuja več vidikov uporabnosti v razredu: zapeta dvoglasno in v načinu kanon – v skupinah, ki pojejo v časovnih razmikih, utrjuje občutek uveljavljanja lastnega glasu – lastnega izraza, sporočila. Tudi besedilo je večpomensko: vsak učenec nosi v sebi MOJSTRA, ki naj ga prepoznamo. In v dobi

pubertete se MOJSTER v učencih razvija, gradi in nastopi čas, da se prebudi. Učencem lahko razložimo večplastnost pesmi, da jo zapojejo še z večjim zanosom – ali pa tudi ne in dopustimo, da to sami nekje globlje prepoznajo.

Razloži stavek

Zelo pomembno je, da spoznanj z začetkov znanstvenega raziskovanja v biologiji učenci ne podcenjujejo, temveč se zavedajo, da so bile za doseg spoznanj, ki so skupaj privedla do današnjega znanja, razvoja in udobnega načina življenja, potrebne številne ideje in skrbne raziskave. Hvaležnost prednikom in spoštovanje preteklosti sta pomembni vrednoti.

Strokovna literatura

- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*: Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

2. Sem iz celic

Vsi organizmi so zgrajeni iz celic. Število celic v organizmu sega od ene celice do več tisoč milijard celic. Celice imajo zapleteno notranjo zgradbo, ki jo lahko opazujemo z mikroskopom.

Tako kot druge živali ima tudi človek strukture za opravljanje osnovnih življenjskih funkcij: sprejemanje snovi iz okolja in prebavo hrane, dihanje, transport snovi, izločanje odpadnih snovi, gibanje, zaznavanje stanja okolja, nadzor nad delovanjem telesa in razmnoževanje.

Bolezen je motnja v zgradbi ali delovanju organizma. Nekatere bolezni so posledica notranjih okvar ali poškodb, nekatere pa posledica okužbe.

Operativni cilji

Učenci:

- spoznajo in uporabijo raziskovalne metode za preučevanje celic (npr. mikroskopiranje),
- prepoznajo, opišejo, skicirajo in označijo pod svetlobnim mikroskopom razvidne dele celice,
- primerjajo zgradbo in delovanje celice človeka s celicami drugih živali, rastlin, gliv in bakterij,
- razumejo vlogo celičnih organelov (jedro, membrana, kloroplast, mitohondrij) in primerjajo njihovo delovanje v različnih tkivih in v različnih organizmih,
- razumejo, da imajo celice vseh organizmov enotno osnovno zgradbo in delovanje,
- razumejo, da celice izmenjujejo snovi z okoljem skozi celično membrano,
- razumejo, da celice gliv, rastlin in živali v jedru vsebujejo molekule DNA, ki so nosilci dedne informacije (genov),
- razumejo, da je dedna informacija zapisana z zaporedjem osnovnih enot – nukleotidov (model verižice),
- razumejo, da je način zapisa dedne informacije enak pri vseh organizmih,
- spoznajo, da so vse telesne celice večceličnega organizma (tudi človeka) praviloma genetsko enake in vsebujejo dedne informacije očeta in matere,
- spoznajo, da se razvoj večceličnega organizma začne iz ene oplojene jajčne celice,
- spoznajo, da se število celic povečuje s celično delitvijo (mitozo), pri kateri iz ene celice nastaneta dve celici z enakim dednim materialom (kopijama DNA), in da celična delitev prispeva k rasti tkiv in organizma,
- razumejo, da celična delitev steče po obdobju rasti celice, v katerem se DNA v jedru podvoji in se podvoji tudi število nekaterih organelov (mitohondrijev in kloroplastov),
- razložijo, da se med mitozo podvojena DNA razdeli med dve hčerinski celici, tako da vsaka hčerinska celica prejme enako kopijo DNA,

- spoznajo, da se med razvojem večceličnega organizma celice specializirajo in diferencirajo, ter razumejo, da se celice z enako zgradbo in delovanjem organizirajo v tkiva, tkiva v organe, organi pa v organske sisteme, ki tvorijo organizem kot usklajeno delujočo celoto,
- uporabijo metode opazovanja celic in tkiv (opomba: lahko na primeru živalskih preparatov),
- spoznajo metode spremljanja delovanja organskih sistemov in človeškega organizma kot celote (opomba: te metode uporabijo pri uresničevanju drugih ciljev tega vsebinskega sklopa),
- razumejo, da nekatere zajedavske bakterije in živali ter virusi povzročajo bolezni, ker telesu jemljejo snovi ali izločajo strupene snovi, ki povzročajo poškodbe,
- razumejo, da so nekatere bolezni tudi posledica različnih vrst poškodb in podedovanih nepravilnosti,
- razumejo, da ima organizem različne mehanizme za boj proti boleznim,
- razvijajo odgovornost za varovanje svojega zdravja in zdravja drugih.

Opazovanje pod mikroskopom

Po navodilih v Zvezku za aktivno učenje (stran 10) lahko učenci pod mikroskopom opazujejo celice svoje ustne sluznice. Če so v šolski zbirki na voljo tudi preparati celične delitve (mitoze), naj učenci poleg preparatov različnih celic opazujejo tudi te.

S skupnim pogovorom raziskujemo že obstoječe znanje učencev o celicah, tkivih, organih in organskih sistemih. Nato dopolnimo znanje, če je treba, z izpolnjevanjem tabele v Zvezku za aktivno učenje (stran 12).

Celice so v tkiva povezane z medceličnino: različno trdnimi povezavami med membranami celic. Tkiva so zaradi medceličnine lahko tekoča, trdna ali elastična. Medceličnina je pomembna tudi pri izmenjavi snovi med celicami.

Več različnih tkiv tvori organ. Tako je srce zgrajeno iz debelega sloja mišičnega tkiva, ki je na notranji strani obdano s krovnim tkivom in s tankim slojem vezivnega tkiva. Zunanja stran srca je obdano z ovojnicama iz krovnega tkiva (srčna vreča).

Zanimivi podatki

- Celice se vse življenje obnavljajo. Vsako sekundo odmre okoli 50 milijonov telesnih celic, vendar se jih s celično delitvijo prav toliko tudi nadomesti. Če bi to izmenjavo celic stehali, jih je za približno 200 g na dan.
- V mezincu roke je več celic, kot je prebivalec na Zemlji.

- Nekatere celice zelo hitro odmrejo: tako preživijo celice sluznice v tankem črevesu le 3–5 dni, kožne celice povprečno 19 dni in jetrne približno 7 mesecev. Bele krvne celice preživijo tudi več let, celice v kosteh celo 25–30 let. Verjetno je, da nas nekatere živčne celice spremljajo vse življenje.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 22–23)

Izberi pravilne odgovore

1. D
2. A, B, C
3. B
4. B

Pojasni

Pri jemanju antibiotikov je pomembno upoštevati zdravnikova navodila glede odmerka antibiotika, časovnih presledkov med posameznimi odmerki in trajanja zdravljenja z antibiotikom. Shema jemanja posameznega antibiotika je znanstveno ugotovljena in zagotavlja, da v optimalnih odmerkih v najučinkovitejših intervalih in trajanju jemanja antibiotikov dosežemo učinkovito zdravljenje. Prekratko ali neredno jemanje antibiotikov ali premajhni odmerki antibiotikov vplivajo na preživetje bakterij oziroma na razvoj bakterij, ki so odporne proti izbranemu antibiotiku.

Razmisli

- V sodobni družbi v našem zmernem geografskem pasu štirih letnih časov smo med okužbami najbolj izpostavljeni okužbam dihal. Strokovnjaki ocenjujejo, da se to zgodi zaradi zmanjšane telesne kondicije in manjše sposobnosti sodobnega človeka za premagovanje fizičnega napora ter zaradi zunanjih dejavnikov: poleg kajenja in pasivnega kajenja v družbi kadilcev so to predvsem onesnaženo okolje ter strupeni plini in hlapi. Bolj zdrav življenjski slog, ki vključuje redno telesno aktivnost, raznovrstno, kakovostno in redno prehrano ter primerno spanje, dokazano povečuje našo odpornost proti okužbam. Z zdravim življenjskim slogom namreč omogočamo razvoj telesnih funkcij v bolj optimalnem delovanju, da se razvije tudi boljše prilagajanje velikim spremembam v okolju.
- Plesen je preprečevala rast antibiotikov (rešitev A).

Raziskuj

Opisani poskus lahko (ob stiski s časom) pripravi trojka učencev in sledi poskusu pri naslednji uri biologije. Poskus pred celim razredom opišejo in razložijo svoja spoznanja. Učencem se odpre nova razsežnost dojemanja zraka in okolja okrog sebe. Kolonije bakterij, ki so lahko različnih barv, na učence naredijo močan vtis. Večina kolonij bakterij v petrijevkah človeku ni škodljivih, vendar pa

nikoli ne vemo, ali med običajnimi vrstami bakterij v zraku ali slini ni bilo tudi kakšne kolonije zdravju škodljivih, ki se je zdaj na gojišču močno razrasla. Zato z materialom pri tem poskusu ravnamo, kot da je kontaminiran s škodljivimi soji bakterij.

Razloži stavek

Nekateri antibiotiki so za posamezne vrste bakterij postali neučinkoviti. Ob nenatančnem ali prepogostem predpisovanju antibiotikov oziroma njihovem nepravilnem jemanju so se razvile bakterije, ki so na primer spremenile zgradbo svoje celične stene, tako da jih določen antibiotik ne razgradi več. Zdravniki morajo zato predpisati antibiotike drugega ali tretjega reda. Za nekatere vrste škodljivih bakterij, ki so izdelale rezistenco proti številnim antibiotikom, kmalu ne bomo imeli več nobenega ustreznega antibiotika.

Povezave med organskimi sistemi

Z učenci lahko pripravite plakat z miselnim vzorcem, ki ga vse leto dopolnjujejo. Tako spoznavajo človeško telo kot nedeljivo celoto.

Razlikujem se, privlačim
 Diham, izmenjujem zrak z okolico
 Gibam se
 Zaznavam, odgovorim
 Čutim
 Koža – meja z okoljem
 Natančno uravnavam
 Hranim se
 V meni se pretaka
 Izločam

Strokovna literatura

- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.

3. Razlikujem se, privlačim

Razmnoževanje je značilnost vseh organizmov. Ker noben osebek ne živi večno, je razmnoževanje temelj za nadaljevanje vrste.

Operativni cilji

Učenci s sodelovanjem:

- razumejo, da se človek razmnožuje samo spolno in da ima spolno razmnoževanje dve vlogi: prenos dednih informacij na potomstvo in nastanek novih kombinacij dednih informacij,
- razumejo, da so razlike med spoloma povezane z razlikami v spolnih organih, ki omogočajo spolno razmnoževanje,
- razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem spolnih organov,
- vedo, da spolne celice nastanejo v spolnih žlezah, ki so del spolnih organov,
- razumejo, zakaj je v nastajanje novih spolnih celic vključena mejoza (to povežejo s količino dedne snovi in nastankom novih kombinacij dedne informacije),
- razumejo razlike pri nastajanju moških in ženskih spolnih celic, poznajo vlogo menstrualnega ciklusa in razumejo, kdaj lahko pride do oploditve,
- vedo, da se zarodek ugnezdi v steno maternice, in poznajo proces nosečnosti in s tem povezane spremembe v ženskem telesu,
- spoznajo načine načrtovanja družine,
- spoznajo poti za okužbo z virusom HIV in preventivo ter nekatere druge spolno prenosljive bolezni,
- spoznajo telesne in osebnostne spremembe v puberteti, sosledje pojavljanja sekundarnih spolnih znakov in dejstvo, da se ti znaki izražajo pri različnih osebah različno močno ter različno hitro (razlikujejo med primarnimi in sekundarnimi spolnimi znaki),
- razumejo, da so pogoj za odgovorno starševstvo osebna in telesna zrelost ter ustrezne materialne in socialne možnosti za vzgojo in razvoj potomcev,
- razumejo različne vidike spolnosti in pomen spolnosti za človeka.

Metodično-didaktična priporočila

Poglavje o spolnih organih in razmnoževanju lahko obravnavate tudi kot prvo, če želite slediti principu od večjega k manjšemu oziroma od znanega k neznanemu in če želite nameniti največ pozornosti temam, ki učence v tem obdobju najbolj zanimajo in privlačijo.

Med počitnicami so se učenci spremenili in razvili. Njihovo glavno razmišljanje ob vrnitvi med sošolce je gotovo primerjanje in tudi preverjanje lastne umeščenosti in sprejetosti med sošolci, starih in novih povezav med njimi ipd. Številne učence lahko tudi begajo

vprašanja spolnega dozorevanja in prav je, da pokažemo pripravljenost za odgovarjanje na vsa njihova vprašanja.

Kadar se tudi osebno podamo v raziskovanje skupaj z učenci, lahko ustvarimo zelo sproščeno, zaupno in globoko razmerje, ki omogoča boljšo motivacijo za raziskovanje in učenje, pa tudi več zadovoljstva za učitelje. Učenci se lahko tako tudi prepričajo o splošni pojavnosti enakih značilnosti in težav med vsemi ljudmi.

Še zlasti če začnemo poglavje o spolnih organih in razmnoževanju na odprt način, v razredu vzpostavimo odnos, ki povezuje in spodbuja učence k sodelovanju skozi vsako naslednje srečevanje pri urah biologije.

Povabimo lahko tudi medicinsko sestro, ki dela na področju preventive, da kot nevtralna oseba odgovarja na aktualna vprašanja učencev.

Če učenci o občutljivih temah ne želijo govoriti, jih napotimo na spletni naslov www.tosemjaz.net, ki ponuja veliko informacij, forum, aktualne teme ...

Opazovanje nesimetričnosti telesa

Stopimo lahko pred razred in naprosimo učence, naj opazujejo simetričnost našega obraza in telesa. Vsi smo nesimetrični, nekateri bolj izrazito, drugi manj. S sproščenim opazovanjem in pogovarjanjem o tem lahko vplivamo na pretirano kritičnost, ki jo učenci v dobi pubertete nenehno čutijo pred svojim ogledalom: mi je kaj zraslo preveč, kje premalo, nisem v redu?

Z opazovanjem razlik že pri eni osebi se lahko učenci prepričajo o naravnosti fenomena raznolikosti. Nato lahko pred tablo pokličemo prostovoljca (ali več prostovoljcev, če ne želimo, da se pred sošolci izpostavi sam) in ponovimo opazovanje simetričnosti.

Razlike med spoloma

Od tod je le korak do opazovanja razlik med spoloma: povabimo dve dekleti prostovoljki in dva fanta prostovoljca ter učence nagovorimo, naj opazujejo razlike med spoloma, ki so vidne na prvi pogled. Pri naštevanju drugotnih spolnih znakov, ki jih opazijo in poznajo učenci, lahko mi samo še kaj dodamo in prikaz sklenemo z ilustracijami v učbeniku ali drugimi učnimi materiali, ki so na voljo.

Skrivnostno spočetje

Ogled dveh kratkih video posnetkov o oploditvi (www.youtube.com/watch?v=FPI5pu8eAKY) in razvoju ploda (www.youtube.com/watch?v=qhrZj2RuNgQ) je lahko uvod v poglavje v učbeniku. Predstavita vsa tista dogajanja od oploditve do rojstva, ki so skrita našim zaznavam.

Nosečnost, dojenje, razvoj dojenčka

Kadar je v razredu med učenci tudi kdo, ki je pred nedavnim dobil bratca ali sestrico, je to hvaležna tema za pripovedovanje o doživetjih v učenčevi družini. V pomoč razlagam v učbeniku lahko uporabite tudi odlično ilustrirano knjigo Desmonda Morrisa *Otrok: osupljiva zgodba prvih dveh let življenja* (Tehniška založba Slovenije, 2008).

Tako lahko preprečiš zanositev

V zdravstvenih domovih obstaja svetovalna služba na tem področju. Če vaši učenci še niso vključeni v redno informiranje učencev o načinih preprečevanja zanositve, povabite k uri strokovnjaka s področja svetovanja mladim.

Veliko je dobrih povratnih informacij s šol, ki so vključene v projekt TO SEM JAZ.

Spletni portal: www.tosemjaz.net.

Vaje za krepitev telesa

Vaje za krepitev medeničnega dna

Vaje za krepitev medeničnega dna so poleg opisanih prednosti vadbe tudi priložnost za ponovitev predstavljenosti razmestitve organov na dnu medenice.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 36–37)

Izberi pravilni odgovor

1. C
2. B
3. D
4. D
5. C
6. C

Razmisli

- Na pogovor o downovem sindromu se lahko pripravimo s publikacijami in knjigami Sekcije za Downov sindrom pri Društvu Sožitje:
 - › Cunningham, C. *Poskušajmo razumeti Downov sindrom*, vodnik za starše, Ljubljana: Društvo za pomoč duševno prizadetim – Sožitje, Sekcija za Downov sindrom, 1999. Knjiga je ena izmed zelo uspešnih publikacij o downovem sindromu (DS), saj je v angleščini do leta 1999 izšla že sedemkrat in je prevedena tudi v italijanščino, nizozemščino, poljščino in španščino. Obsega temeljne informacije o DS – kaj ga povzroča, kakšne so njegove značilnosti, kakšna sta osebnost in temperament otrok z DS. Avtor govori o tem, kako se na rojstvo otroka z DS odzovejo družine, in razčlenjuje umski in socialni razvoj otrok z DS ter razvoj njihovih gibalnih sposobnosti. Publikacija je nujno potreben strokovni pripomoček za razumevanje otrok z DS in za predšolsko ali šolsko delo z njimi.

- › Wilken, E. *Jezikovno spodbujanje otrok z Downovim sindromom z izčrpnim prikazom KPK sistema – s kretjnami podprte komunikacije*. Ljubljana: Sekcija za Downov sindrom pri Društvu Sožitje, Pedagoška fakulteta, 2012.

Tematika ponuja priložnost za učenje sprejemanja različnosti, razumevanja potreb drugih, pomena sodelovanja in solidarnosti.

- Napake pri mejotski delitvi so najpogostejše v najbolj »ranljivi« fazi delitve, ko so kromosomi brez jedrne ovojnice. Strokovnjaki domnevajo, da so okoljski dejavniki, ki povečajo možnost napak v času delitve, najrazličnejši: izpostavljenost onesnaženemu okolju, kot so različni plini izgorevanja, plini nekaterih industrij, rentgensko in radioaktivno sevanje, kemične snovi (prosti radikali). Dejavniki tveganja za napake v mejotski delitvi so tudi starost praspolnih celic (starejše matere), saj se s časom večja verjetnost zbiranja škodljivih dejavnikov in poškodb na celični ravni. Izredno pomembno je učence ozavestiti o naši skupni odgovornosti glede varovanja okolja in zdravega načina življenja.
- Če bi imele spolne celice dvojno število kromosomov, bi imelo oplojeno jajce štirikratno število kromosomov. Povečanje celotne garniture kromosomov pri človeku ni združljivo z življenjem. Prav kombinacija dveh polovic dedne mase staršev omogoča raznolikost njihovih potomcev: neskončne nove kombinacije dedne snovi med nami so temelj raznolikosti, kar bogati človeško vrsto. Obenem pa nam je to največja lekcijska v življenju: učenje sprejemanja drugih, ki so vsi drugačni.

Raziskuj

Pri obisku zdravnika, ki poučuje o zaščiti pred nosečnostjo, učenci izvejo tudi več o najnovejših značilnostih spolno prenosljivih bolezni. Na spletnih straneh www.tosemjaz.net so spolno prenosljive bolezni razložene primerno za pripravo na pogovor z učenci.

Povezave med organskimi sistemi

Diham, izmenjujem zrak z okolico
Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
V meni se pretaka
Izločam

Strokovna literatura

- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana, Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Hüscher, T. *Skrivnosti odraščanja za fante*, Ljubljana: Mladinska knjiga, 2000.
- Muck, D. *Blazno resno o seksu*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1993.
- Raith-Paula, E. *Kaj se dogaja v mojem telesu?* Ljubljana: Mladinska knjiga, 2003.
- Resh, E. K. in West, B. *Skrivnosti življenja najstnic – vse, o čemer mami ni govorila, a hči mora vedeti*. Ljubljana, Karantanija, 2011.
- Schuster, G. *Skrivnosti odraščanja za dekleta*, Ljubljana: Mladinska knjiga, 2000.

Iz znanj starih ljudstev

- Bell, H. R. *Moške stvari, ženske stvari: duhovna vloga spola v najstarejši svetovni kulturi*. Nova Gorica: Založba Eno, 2001.
Predlagani odlomki za branje v razredu: Preobrazba, Adolescenca, str. 71–88. Str. 32, drugi odstavek, do str. 37, drugi odstavek.
- Tolja, J., in Speciani, F. *Misliti s telesom*. Trst: ZTT = EST, 2011.

4. Diham, izmenjujem zrak z okolico

Delovanje organizma je odvisno od sistemov, ki oskrbujejo celice s kisikom in odnašajo ogljikov dioksid.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo razliko med pljučnim in celičnim dihanjem ter njuno povezanost,
- razumejo mehanizem vdih in izdih (primerjava s preprostim modelom),
- poznajo zgradbo pljuč in razumejo proces izmenjave plinov ter to povežejo s prenosom plinov do celic po krvožilnem sistemu,
- poznajo vzroke in posledice najpogostejših boleznih dihal, razumejo negativne vplive drobnih delcev in strupenih snovi (kajenje, azbest, inhalacije drog, alergije idr.) ter nevarnosti zadušitve in razumejo pomen preventive in prve pomoči.

Metodično-didaktična priporočila

»Z dihom do zdravja in notranjega miru.«

Vsako si v življenju želi več sreče, ljubezni in notranjega miru, vendar nam doseganje tega preprečuje zlasti stres, ki izhaja iz velike nevednosti in strahu, da bi se ravnali po svojem ritmu in po svojih potrebah. Pogosto ne opazimo, kako stres zakrije naše naravno navdušenje, nam odvzame energijo, vpliva na naše medsebojne odnose, odločitve, dejanja in na naše zdravje. Zato se poglavje o spoznavanju biologije dihanja začneja z umiritvijo in z zavestnim doživljanjem dihanja.

Pri tem v razredu ustvarimo tiho in mirno ozračje pričakovanja in opazovanja. Za to lahko uporabimo začetno zgodbo iz knjige Clarisse Pinkola Estés *Ženske, ki tečejo z volkovi*:

Prišel je mož h krojaču, da pomeri naročeno novo obleko. Ko je stal pred ogledalom, je opazil, da sta rokava neenako dolga.

»Oh,« reče krojač, »ne skrbite zaradi neenakih rokavov. Malo bolj iztegnite roko z daljšim rokavom in nihče ne bo ničesar opazil.«

Mož se potrudi, kot mu svetuje krojač, in pri tem opazi, da ovratni zavihek na eni strani štrli, namesto da bi ležal gladko ob vratu.

»Ah, to?« reče krojač. »To ni nič. Malo obrnite glavo in držite brado malo nižje.« Mož ga uboga, in ko to počne, zagleda hlačnico na levi malo krajšo, poleg tega pa občuti tudi sedlo hlač preveč visoko in moteče.

»Oh, ne skrbite zaradi tega,« reče krojač. »Vi samo potegnite hlačnico z roko malo navzdol in vse bo v redu.« Mož je to tudi storil in kupil obleko.

Naslednjega dne je oblekel svojo novo obleko z vsemi spremembami rok, vratu in brade. Ko je tako koračil skozi park z brado potisnjeno navzdol in v levo, z eno roko iztegujoč v daljši rokav, z drugo roko pa je vlekel sedlo hlač in hlačnico navzdol, sta se dva starejša moža ustavila in ga začudeno opazovala.

»O, moj bog!« reče prvi. »Poglej tega ubogega kriplja!« Drugi mož se zamisli in zamrmra: »Ja, res je ubog, ampak sprašujem se ... kje je dobil tako lepo obleko.«

Kako nas nauk iz zgodbe popelje k dihanju?

Ali znamo dihati tako, kot je najbolj optimalno za dihanje samo, ali pa raje skrbimo za lepe izbočene prsi in vedno uleknjen trebuh?

V mislih potuj od nosnic do konca poti v pljučih

Učenci naj za en korak odmaknejo stole od mize in sedijo pokonci, kot bi viseli na nevidni nitki, ki izhaja iz vrha glave. Noge so sproščeno položene s celimi stopali na tla. Vrat je vzravnani, rame sproščene, roke mehko ležijo v naročju. Prve tri vdihne vodimo skupaj, nato prepustimo za nekaj trenutkov vsakemu njegov lastni ritem in tiho doživljanje.

Z učenci med mirnim dihanjem raziskujemo zaznavanje zraka v dihalni poti in vse spremljajoče občutke. Pri vdihu: val svežine, razpiranja v prsih, pritisk na trebušne organe, izbočenje trebušne stene. Opozorimo jih, naj se skušajo zavedati, kje v telesu zaznavajo tok zraka in kje ga ne zaznavajo več. Dih občutimo v dihalni poti do grla, nato ga ne čutimo več.

Pri izdihu: sprostitvev mišic med rebri in trebušne prepone, samodejna skrčitev telesa v prvotno obliko, popustitev pritiska v trebušni votlini, izdih kot olajšanje, počitek. Optimalno dihanje v miru je tisto, pri katerem ob vdihu za razprtje prsnega koša uporabimo tako medrebrne mišice kot trebušno prepono. Pri izdihu pa se prsni koš povrne v prvotno stanje večinoma samodejno, le z minimalno udeležbo nasproti delujočih medrebrnih mišic.

Kadar so potrebe po zraku večje, ob naporih oziroma ob ovirah na dihalni poti, ko v pljuča ne pride dovolj zraka, uporabimo še pomožne dihalne mišice, to so predvsem vratne mišice.

Skupna vaja mirnega ozaveščenega dihanja, ki ga lahko spremlja glasba (npr: Eva's Song. Meredith Monk and Vocal Ensemble, Book of days).

Namen: raziskovanje čutenja in doživljanja mirnega dihanja, opazovanje gibanja organov v telesu. Kaj lahko povemo o dihalni poti, dinamiki dihanja, občutkih ob opazovanju svojega dihanja? Večinoma nam učenci lahko sami opišejo dihalno pot. Skupaj raziščemo dinamiko dihanja. Spodbujamo izražanje; idealno je, če lahko vsak učenec nekaj pove.

Učenci lahko v šoli ali doma poglobijo razumevanje različnih načinov dihanja s pomočjo animacije, dostopne na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija. Ogledajo si lahko tudi animacijo, ki predstavi princip izmenjave plinov v pljučih in princip izmenjave plinov med krvjo in tkivi.

Prisluhni dihanju drugega tako, da prisloniš svoje uho sošolcu na hrbet

Kako naj torej verjamemo, da je v prsnem košu zrak, če pa ga nižje od grla ne zaznavamo več? S preprostim načinom: njegov tok lahko slišimo.

Ko prisluhnemo zvokom v prsnem košu, se skozi običajna oblačila dovolj dobro slišijo, paziti je treba le, da se ne premikamo in ne šumimo z drgnjenjem uhlja ob oblačilo druge osebe. Da prisluhnemo vdihu in izdihu v pljučih, je dovolj, če prislonimo uho nad predel pljuč na hrbtu sošolca. V srednji črti, kjer je hrbtenica, ne bomo dobro slišali. Pljuča so levo in desno od hrbtenice in segajo približno tri prste pod spodnji rob lopatic (odvisno od vdihavanja oziroma izdihavanja).

Sošolec naj diha skozi usta (tako se izognemo motečim šumom v nosnicah), poudarjeno počasi in globoko. Vdih slišimo zelo dobro v celoti, izdih le v prvi tretjini. Pri vdihu podtlak, ustvarjen z razpiranjem prostornine prsnega koša, vsrka zrak z veliko hitrostjo in strukture v dihalni poti zanihajo, tako da na poti zraka do pljučnih mešičkov ustvarijo zvok. Pri izdihu, ki je manj aktiven (na začetku poudarjenega izdihavanja mišice aktivno stisnejo prsni koš, nato ta samodejno zavzame svojo prvotno prostornino) in daljši, slišimo manj nihanja struktur na dihalni poti, ob koncu izdihavanja pa sploh ne slišimo več ničesar.

Prisluhni zvoku trkanja po hrbtu sošolca

S potrkanjem z desnim sredincem po drugem členu levega sredinca, ki leži na površini telesa sošolca, zaznamo različne zvoke. Značilen je zvok na obodu telesa, ko je v njem zrak (plinasto agregatno stanje), drugačen je zvok, ko potrkanje po trebuhu (v črevesju je tekočina – zdrobljena hrana, pomešana s prebavnimi sokovi), in popolnoma drugačen, ko potrkanje po kosteh (trdno agregatno stanje: na primer nad križnico ali nad pogačico na kolenu ...).

Pri potrkanju po sredincu leve roke naj bo desna roka sproščena in prosto gibljiva v zapestju, kot da niha. Udarci naj bodo kar močni, kot bi potrkanje s kladivom.

Kadar potrkanje nad pljuči, slišimo značilen zvok, ki nastaja v prostoru, napolnjenem z zrakom. Pri sebi lahko tak zvok opazujemo spredaj na prsnem košu, visoko na izbrani strani – s pomikanjem levega sredinca med ključnico in prsmi. Da občutimo razliko v primerjavi z zvokom nad prostorom s tekočino, lahko potrkanje preizkusimo nad trebuhom, ko stojimo. Slišimo značilen zvok, ki nastane ob potrkanju nad prostorom, napolnjenim s tekočino. Če želimo, ga lahko primerjamo še z zvokom potrkanja nad kostjo:

levi sredinec položimo na medenično izboklino in opazujemo razlike med značilnostmi vseh zvokov.

Pri vaji naj učenci poslušajo zvok potrkanja po hrbtu sošolca. Začnejo na površini prsnega koša v predelu med hrbtenico in lopatico oziroma tik pod lopatico. Sošolec naj počasi in globoko diha skozi usta.

Ko se učenci naučijo izvabljeti značilne zvoke potrkanja nad pljuči, lahko z drsenjem levega sredinca prek spodnje meje pljuč zaznajo gibanje razširjenih pljuč ob vdihu in spet zmanjšanih pljuč ob izdihu.

Med celotno vajo mora biti v razredu tišina. Če je nujno, naj se učenci med seboj pogovarjajo le šepetaje.

Izračunaj prostornino učilnice

Ta vaja in računanje sta namenjena premisleku o naši nehoteni povezanosti, ki se je slabo zavedamo: nenehno smo povezani z dihanjem istega zraka v prostoru.

Izmenjava plinov v pljučih

V učbeniku na strani 42 spodaj je podana tabela volumskih odstotkov vsebnosti plinov v vdihanem (v zraku v okolju) in izdihanem zraku. Pri tem je seveda pomembno učencem razložiti, da zaradi spremembe razmerja nekaterih plinov nastopijo spremembe volumskih odstotkov tudi pri tistem plinu, katerega absolutna količina se niti ne poveča niti ne zmanjša. Tako se volumski odstotek dušika spremeni, čeprav je njegova absolutna vrednost nespremenjena. Razlika se zgodi zaradi:

- izmenjave plinov v pljučih: kisik iz vdihanega zraka prehaja v krvni obtok, iz njega pa v pljučne mešičke prehaja ogljikov dioksid;
- vlaženja zraka v procesu dihanja na dihalni poti – med učence razdelimo nekaj žepnih zrcalc in jih spodbudimo, da izdihujejo v zrcalce, pridržano pred usti. Pojav vlage na zrcalcu lahko sami razložijo;
- mešanja zraka v dihalih pri vsakem vdihu in izdihu: zrak v izdihanem zraku je pravzaprav mešanica pravkar vdihanega zraka in zraka, ki je ostal v dihalnih poteh pred tem.

Ker je dogajanje pri izmenjavi plinov težko predstavljivo, naj si učenci ogledajo tudi animacijo izmenjave plinov v pljučnih mešičkih in tkivih na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija.

Bolezni in poškodbe dihal

Najpogostejše obolenje dihal je prehlad, ki ga učenci iz svojih izkušenj že dobro poznajo. Med njimi so tudi takšni, ki dobro obvladajo postopke, ki v tem stanju pomagajo. Najučinkovitejši ukrepi pri prehladu zajemajo:

- počitek,
- uživanje tekočin (čaj, limonada, voda),
- lahko hrano, ki vsebuje manj maščob, in kadar je bolnik brez apetita, lahko tudi post,
- ko ima bolnik povišano telesno temperaturo, je še zlasti pomembno mirovanje tudi nekaj časa po tem.

Kajenje

Ob vseh zlorabah drog in alkohola se mladim pogosto dozdeva, da kajenje pravzaprav ne ogroža zdravja. Pomembno je, da ne moraliziramo, ko se z mladimi pogovarjamo o kajenju, temveč da jih skušamo navdušiti za oblike razvedrila in ustvarjalnosti, ki krepijo telo in omogočajo veliko duševnega zadovoljstva. V obdobju, ko je druženje mladostnikova nuja, so to zagotovo družabni športi, ustvarjalne delavnice, tabori, raziskovalne dejavnosti v naravi, prostovoljno delo in druženje z drugimi generacijami.

Namesto predavanja ali pogovora o negativnih posledicah kajenja jih spodbudimo k raziskovalnim nalogam, pri katerih naj sami na čim bolj inovativne načine raziščejo, kdaj se mladi telesno in duševno najbolje počutijo.

Zanimivi podatki

- Vsak dan predihamo skoraj 20.000 l zraka. Pljučni mešički se napolnijo z zrakom več kot 15.000-krat na dan.
- Poznavanje različnih ritmov v dihanju in njihovega vpliva na zdravje je bilo del starodavnega znanja o umetnosti življenja. Različne oblike joge ne vključujejo le gibanja in raztegovanja, pač pa predvsem poznavanje tehnik dihanja.
- Dih je pomemben vezni člen, ki povezuje um, telo in čustva.

Vaje za krepitev telesa

Vaje za krepitev dihal

Učence spodbudimo, naj v stresni situaciji (trema, jeza, pomanjkanje koncentracije, zaspanost) poskusijo narediti vajo, opisano v uvodu k poglavju o dihanju.

Rešitve nalog iz učbenika (stran 46–47)

Izberi pravilni odgovor

1. D
2. C
3. A
4. A
5. D

Razmisli in pojasni

- Moteče znake prehlada učenci z lahkoto naštejejo, saj so številni in so jih gotovo že sami doživeli. Lahko se pojavijo slabo počutje, glavobol, bolečine po vsem telesu, kašelj, bolečine v prsih, bolečine v grlu, iztekanje sluzi iz nosu, hripavost, utrujenost, povišana telesna temperatura ... Navadno učenci poznajo tudi ukrepe za preprečevanje prehlada: topla oblačila, topli napitki (čaj, topla limonada, čista juha), počitek, redno prezračevan prostor idr. Te ukrepe logično povežemo z ugotovitvami v razpravi o odzivu telesa ob okužbi zgornjih dihal.

- V zimskih mesecih se vsako leto pripeti nekaj nesreč s smrtnim izidom zaradi slabega izgorevanja peči. Ogljikov monoksid (CO) nastaja pri izgorevanju v pečeh takrat, ko je v peči premalo kisika in poteka nepopolno izgorevanje ogljika in kisika pri visokih temperaturah. Ko vdihavamo CO, se ta veže na hemoglobin v rdečih krvnih celicah in prepreči vezavo kisika. V celicah ne more potekati celično dihanje – sledi celična smrt. Najbolj občutljive so celice živčnega sistema in zgodi se smrt.
- Delci azbesta najpogosteje poškodujejo dihala tako, da se razvije rakava bolezen pljučnih ovojnic. Azbest je v nekaterih starih stavbah, predvsem v strehah in ceveh. Za zdravje je škodljiv predvsem stik z azbestom med proizvodnjo v tovarnah azbesta ter med vgradnjo in podiranjem stavb z vgrajenimi elementi iz azbesta. Za podiranje takšnih stavb so izšolani gradbeniki z licenco za delo z azbestom, ki so poučeni o nevarnostih in se držijo predpisov glede osebne zaščite.

Povezave med organskimi sistemi

Dihala zagotavljajo kisik vsem celicam v telesu in izločajo ogljikov dioksid.

Z učenci se pogovorite o medsebojnem vplivu delovanja organskih sistemov.

Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
Hranim se
V meni se pretaka
Izločam

Strokovna literatura

- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*, Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

V Sloveniji se tečaji umetnosti življenja izvajajo v okviru Zavoda za razvoj človekovih vrednot – Ljubljana, ki deluje pod okriljem mednarodne organizacije The Art of Living Foundation, organizacije s posebnim svetovnim statusom pri Združenih narodih in Svetovni zdravstveni organizaciji.

5. Gibam se

Mišično-skeletni sistem deluje skupaj z drugimi sistemi pri opori telesa in gibanju.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo, da so za gibanje telesa potrebni tako skeletni sistem kot mišice,
- spoznajo, da imajo kosti različne vloge, ter spoznajo pomen in vrste povezav med njimi,
- spoznajo, da kosti rastejo, zakostenevajo in se ob poškodbah lahko zarastejo,
- razumejo pomen preventive za preprečevanje poškodb kosti glave in drugih delov telesa ter znajo ravnati ob nesrečah,
- razumejo zgradbo hrbtenice in pomen ohranjanja ustrezne drže telesa (pri dvigovanju bremen, obremenitvah, dolgotrajnem vztrajanju v določenih položajih) za ohranjanje zdrave hrbtenice,
- spoznajo osnovne razlike med tipi mišičnih celic (prečno progastih, gladkih, srčnih),
- spoznajo načine pritrjanja skeletnih mišic na kosti in na lastnem telesu opazujejo antagonizem mišic,
- razumejo oskrbo mišičnih celic s hrano in kisikom ter jo povežejo s fizično aktivnostjo telesa,
- poznajo nevarnosti za poškodbe mišic in možnosti preventive,
- razumejo pomen gibanja za usklajen razvoj tako skeletnega, mišičnega in živčnega sistema kot tudi za razvoj in delovanje celotnega organizma.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

Najdbe pračloveškega okostja v Keniji dokazujejo, da se zgradba človeškega okostja ni prav bistveno spremenjala že zadnjih 1,5 milijona let.

Lobanja se med spoloma razlikuje. Ženska lobanja je manjša za približno 10 odstotkov. Je lažja, ima manjše čeljusti in zobe. Nadobrvna loka sta pri ženskah manj izrazita. Obrazna lobanja se razvija najhitreje v prvem letu starosti in raste ter se oblikuje vse do konca pubertete, do konca izraščanja stalnih zob (denticija).

Za človeka značilna ukrivljenost hrbtenice v obliki dvojne črke S ni odvisna od dednosti, temveč se razvije zaradi obremenitve pri hoji po dveh nogah. Tako ne dojenčki ne hromi, ki nikoli niso hodili, nimajo značilno ukrivljene hrbtenice. Po drugi strani so na Japonskem pri opicah, ki so jih učili stati pokonci tudi po več ur na dan, opazili značilno ukrivljenost hrbtenice predvsem v spodnjem predelu nad medenico. Trtica je ostanek pri človeku zakrnelega repa. Nastane iz zraščanih štirih do petih trtičnih vretenc.

Pri odraslih moških zavzemajo mišice 40 odstotkov, pri ženskah pa okrog 30 odstotkov telesne mase. Pri ljudeh, ki namensko urijo svoje mišice, lahko njihov delež naraste do 50 odstotkov telesne mase (bodibilderji). Od skupno okrog 640 mišic v telesu je približno 400 prečno progastih. Prečno progaste mišice skeletnega mišičja se navadno pripenjajo s kosti na kost, izjema so na primer obrazne mišice, ki se lahko pripenjajo tudi na notranjo stran kože obraza. Gladke mišice obdajajo votle organe, kot so želodec, žolčnik, mehur, maternica in žilje.

Metodično-didaktična priporočila

Tipljivost okostja

Pri pouku biologije je zelo pomembno, da učence spodbujamo, da zaznajo organske sisteme kot resnični del sebe. Eden od preprostejših načinov je tipanje kosti prek oblačil na svojem telesu, kjer je mogoče, oziroma pri sošolcu.

Kosti glave

Od kosti glave lahko otipamo čelnico, temenico, senčnico, zatilnico, nato še parne obrazne kosti: zgorjnjo čeljustnico, nosnico, ličnico in neparno spodnjo čeljustnico.

Hrbtenica

Učenci lahko v parih drug drugemu na hrbtu otipajo trnaste izrastke vretenc od tretjega vratnega vretenca navzdol. Trnasti izrastek sedmega vratnega vretenca je med vratnimi vretenci najbolj izbočen in najbolj izrazito tipljiv. Hrbtenico oblikuje 24 medsebojno premakljivih (7 vratnih, 12 prsnih ter 5 ledvenih) in 5 v križnico ter 4–5 v trtico zraslih vretenc.

Učenci naj s pomočjo animacije na spletni strani www.devletka.net/gradiva/ucenci/biologija ugotovljajo spremembe v statiki telesa pri uporabi čevljev z visokimi petami.

Prsni koš

Rebra lahko učenci otipajo na sebi, od drugega rebra naprej – prvo rebro ni tipljivo, ker je skrito pod ključnico. Zlahka otipamo vso sprednjo površino prsnice in pogosto tudi žličko, če ni uleknjena v trebušno votlino.

Lopatica in ključnica

Vsak lahko na sebi otipa vso zgornjo ploskev ključnice.

Tipanje lopatice je opisano v Zvezku za aktivno učenje; ta ponuja tudi priložnost za masažo hrbtnih mišic, ki povezujejo lopatico s hrbtenico in rebri na hrbtu. Vaja omogoča vpogled v prožnost struktur kože, skeleta, mišic in veziva. Najlažje jo izvedemo tako, da

učenci otipajo lopatico sošolca v sedečem položaju, tako da ta stol »zajaha« in naslonjalo ni v napoto. Pri nekaterih je mogoče z roko ločiti lopatico od hrbtne površine, tako da se za lopatico skrijejo konice prstov do prvega sklepa. Kadar izvajamo ritmične gibe »žaganja« pod lopatico, je to po dolgotrajnem sedenju prava sprostitev in olajšanje.

Medenica

Pri medenici si otipamo zgornje robove kolčnice in sramne kosti.

Kosti zgornjih okončin

Pri nadlahtnici lahko razločno otipamo le spodnji grčasti del v komolcu. Podlahtnico otipamo na mezinčevi strani roke v vsej njeni dolžini, koželjnico pa le v njenem spodnjem delu. Kosti v zapestju je osem in so razporejene v dveh vrstah. Otipamo le izboklini na levi in desni strani zapestja. Dlančnice lahko po vsej dolžini razločno otipamo na hrbtnišču roke. Prstnice so razločno tipljive od vseh strani.

Kosti spodnjih okončin

Stegenico otipamo le v zgornji izboklini tik pred kolčnim sklepom in v spodnjih izboklinah v kolenu. Pogačico lahko razločno otipamo. Izrazito lahko otipamo sprednji rob golenice v vsej njeni dolžini do notranjega gležnja. Pri mečnici otipamo le glavico na zunanji strani pod kolonom in v predelu stranskega gležnja. Sedmih nartnic s tipanjem ne moremo razločiti, otipamo le notranji in stranski rob. Pet stopalnic dobro otipamo po vsej njihovi dolžini. Štirinajst prstnic na nogi prav tako lahko razločno otipamo.

Vaje za krepitev telesa

Vaja za sprostitev hrbtnih mišic in vezi

Ta vaja lahko poteka tako, da učenci stojijo v parih ali pa jih zberemo v dva kroga: notranjega in zunanjega. Tisti v notranjem krogu se sproščeno sklonijo v predklon. Za vsakim stoji učenec zunanjega kroga, ki najprej za nekaj trenutkov položi svoje dlani na sošolčev hrbet. Pri tem se s pozornostjo popolnoma usmeri k sošolcu in zaznavanju pod rokami. Nato z dlanmi plosko udarja po hrbtu sošolca, predvsem v predelu med rameni in med lopaticama, navzdol po hrbtenici ter v predelu križa. Predela ledvic naj se ogiba. Pri tem se lahko giblje okrog sošolca, da lažje doseže ves predel hrbta. Fantje bodo želeli malo močnejši poklep dlani sošolca, dekleta pa gotovo nežnejši poklep po svojem hrbtu.

Vaja lahko v nekaj minutah močno sprosti in navdihne učence za novo zbrano delo. Pri pouku jo je dobro uporabiti še večkrat, ko bi želeli ustaviti nemir ali nered, spodbuditi motiviranost in vnesti svežino ali preprečiti zaspanost.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 62–63)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, D, E, F
2. A, B, C, E
3. A, B, C, E
4. A, B
5. C
6. A, C, D, E

Pojasni

- Kosti so zgrajene v lamelah, ki imajo obrobni del iz kompaktne kosti (večja teža), osrednji del pa je gobast, rahlejši (manjša teža). V sredini dolgih kosti je v odprtini poleg žilja in živčnih vlaken v otroštvu rdeči kostni mozeg, v odrasli dobi pa rumeni kostni mozeg. Oboje ima manjšo težo kot kompaktna kost.
- Raziskovalci so mnenja, da je vzrok za bolečino v mišicah po naporu nalaganje mlečne kisline, ki se kopiči pri napornejšem delu mišic. Temu se izognemo z redno vajo; tako lahko mišice zmorejo več dela.

Razmisli

- Šele z rednim gibanjem in premagovanjem težjih bremen v mladosti se lahko skelet, mišice in živčni sistem usklajeno razvijajo in rastejo. Brez rednega fizičnega dela (neprestano mirovanje) bi razvili rahle kosti, šibke mišice in preobčutljiv živčni sistem.
- Z rednimi telesnimi aktivnostmi so mladostniki v boljši telesni kondiciji, ki omogoča višji prag doživljanja ne le telesnega napora, ampak tudi psihičnega stresa.
- Kosti so v pokostnici oživčene z bogatim pletjem živcev. Kadar je poškodovana pokostnica, zelo boli.
- Osteoporozo je bolezen kosti, do katere pride zaradi zmanjšanja mineralne gostote kosti. Kostnina postane redkejša in bolj lomljiva in tveganje za zlome se poveča. Glavni vzroki za osteoporozo so pomanjkanje kalcija v prehrani, pomanjkljivo telesno gibanje, družinska nagnjenost k osteoporozni, kajenje, pretirano pitje alkohola in zgodnja menopavza. V starosti gre za preplet starostnih sprememb na ledvicah in tankem črevesju ter za hormonske spremembe. Osteoporozo lahko povzročijo tudi nekatera zdravila, kot na primer glukokortikoidi.
- Enako kot za mišice velja tudi za kosti: njihova gostota se krepi z redno obremenitvijo.

Povezave med organskimi sistemi

Okostje in mišičje imata pomembne povezave z drugimi organskimi sistemi. Z učenci lahko pripravite plakat o tej temi.

Razlikujem se, privlačim
Diham, izmenjujem zrak z okolico
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
Hranim se
V meni se pretaka
Izločam

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Stušek, P., in Gogala, N. *Biologija 2 in 3, Funkcionalna anatomija s fiziologijo*. Ljubljana: DZS, 1997.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

6. Zaznavam, odgovorim

Komuniciranje med celicami je nujno za usklajeno delovanje telesa. Pri nadzoru sodelujeta živčni (hitra regulacija) in hormonski sistem (počasna regulacija), ki posredujeta signale med deli organizma.

Operativni cilji

Pri živčnem sistemu učenci:

- spoznajo živčni sistem in njegovo vlogo pri zaznavanju dogajanja v okolju in telesu ter odzivanju organizma,
- spoznajo, da živčni sistem sestavljajo specializirane – živčne celice,
- razumejo zgradbo in delovanje živčnega sistema (centralni, periferni, avtonomni) in njegov pomen za usklajeno delovanje telesa,
- spoznajo osnovno zgradbo centralnega živčnega sistema in vloge posameznih delov (hrbtenjača, podaljšana hrbtenjača, mali in veliki možgani),
- spoznajo osnovno zgradbo in lastnosti živčne celice ter razumejo njihovo povezavo s čutnimi celicami,
- na podlagi poskusov razumejo osnovni princip delovanja refleksa,
- razumejo vpliv zlorabe alkohola in drugih mamil na delovanje živčevja,
- spoznajo nekatere bolezni živčnega sistema in se zavedajo pomena vključevanja tovrstnih bolnikov v družbo.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

Za najzahtevnejše dejavnosti zadolžena možganska področja se razvijejo šele v zgodnji odrasli dobi. Mor-da prav to dejstvo opravičuje neodgovornost otrok vse do pubertete.

Čelni reženj, ki dozori zadnji, je odgovoren za bolj zapletene dejavnosti. Z njegovo pomočjo se oblikuje odnos do prihodnosti. Tu je tudi središče za mišljenje in rzsodnost.

Spanje

Spanje je ena od fizioloških funkcij organizma. V različnih raziskavah so ugotovili, da je spanje zapleten proces, ki poteka v različnih fazah. V posameznih fazah so deli živčevja različno aktivni, v nekaterih celo bolj kot med budnostjo. Spanje je poleg počitka med drugim pomembno za delitev celic, rast organizma in oblikovanje spomina. Tudi organski procesi, kot so na primer dihanje, bitje srca in izločanje hormonov, se ponoči ne ustavijo, temveč je njihov potek odvisen od različnih faz spanja.

Potrebe po spanju se s starostjo spreminjajo: novorojenček prespi v 24 urah 16 ur, dveletnik poleg noči prespi nekaj ur popoldan, mladostnik je zaspan skoraj ves čas, starostnik pa spanca nikakor ne najde: skupni čas spanja se s starostjo krajša, nočno spanje se pomakne v zgodnejše večerne ure, prebujanje je zgodnejše.

Priporočila za dober spanec

- spat hodimo ob isti uri in tudi vstajamo ob isti uri,
- tik pred spanjem se izogibamo telesnim naporom in vroči kopeli,
- spalnica naj bo temna, z zmerno stalno temperaturo in vlažnostjo,
- izogibamo se pozni večerji,
- zvečer ne pijemo alkoholnih in poživiljajočih pijač,
- del dneva preživimo na sončni svetlobi, nismo ves čas le pri umetni svetlobi,
- večer preživljamo v tistem, sproščenem in ne pre-svetlem okolju.

Učenje

Učence lahko seznanimo z »načini« učenja s predstavitvijo tabele, ki jo narišemo na tablo ali razmnožimo na listih. Učenci v razredu odgovarjajo na vprašanja, da bolje spoznajo sebe in »pripomočke« za boljše načine učenja zaradi svojih specifičnih osebnih značilnosti.

Situacija	Vizualni način	Slušni način	Kinestetični in taktilni način
Črkovanje	Ali novo besedo poskušaš videti?	Ali novo besedo izgovoriš?	Ali novo besedo zapišeš, da jo lahko občutiš kot pravilno?
Govor	Ali težko poslušáš dalj časa?	Ali uživaš ob poslušanju? Ali uporabljaš besede, kot so poslušaj me, zamisli si ...?	Ali med govorom uporabljaš poudarjene geste?
Koncentracija	Ali te pri koncentraciji zmotijo nečistoča, neurejenost, gibanje v okolici?	Ali te zmotijo različni zvoki in hrup?	Ali te hitro zmotijo aktivnosti okrog tebe?
Ponovno srečanje z nekom	Ali pozabljaš imena ljudi, a si zapomniš njihove obraze in kraje, kjer jih srečuješ?	Ali pozabljaš obraze ljudi, a si zapomniš njihova imena, še zlasti če z njimi pogosto govoriš?	Ali si najbolj zapomniš, kar opraviš v skupini?
Branje	Ali so ti pri srcu opisi prizorov in domišljjski spisi?	Ali uživaš v dialogih in vsem, čemur lahko prisluhneš?	Ali uživaš v dogodivščinah in ne maraš branja?
Novo opravilo	Ali uživaš, ko vidiš tabele, diagrame, plakate?	Ali imaš raje ustna navodila nekoga drugega, razlago?	Ali se raje kar lotiš dela in zadevo takoj preizkusiš brez branja navodil?
Sestavljanje	Ali prebereš navodila in pregledaš slike pri novem aparatu?		Ali se ne zmeniš za navodila in se kar lotiš sestavljanja novega?
Potrebna pomoč pri delu z računalnikom	Ali iščeš slike, ikone in diagrame?	Ali poiščeš pomoč prijatelja po telefonu?	Ali vztrajaš pri problemu in ga poskušaš rešiti?
Odnosi z drugimi	Ali imaš najraje neposredna osebna srečanja?	Ali se raje pogovoriš po telefonu?	Ali se raje pogovoriš, medtem ko hodiš ali izvajaš kako opravilo?

Spomin

Sedem ključnih načel pomnjenja:

- Bolje si zapomnimo prvo in zadnjo stvar na spisku.
- Ustvarjanje vzorcev in povezav pomaga pri pomnjenju.
- Bolje si zapomnimo stvari, ki so nenavadne in čudne.
- Redno ponavljanje tistega, kar si želimo zapomniti, je osnova za pomnjenje.
- Čustva oblikujejo močan spomin na doživetje ali spoznanje.
- Spanje je osnova za dobro pomnjenje.
- Napake nam pomagajo pri dobrem pomnjenju.

Stres

Raziskave so pokazale, da ni nič narobe, če smo včasih pod stresom. Še več – občasen stres je zdrav. Dr. Suzanne Segerstrom in dr. Gregory Miller sta ugotovila, da ima posameznik, ki je od časa do časa krajše obdobje izpostavljen stresu, močnejši imunski sistem, medtem ko so ljudje, ki so pod stresom večino svojega življenja, kot so na primer invalidi, bolj nagnjeni k obolenjem.

Ko je posameznik za kratek čas izpostavljen stresnim situacijam, se nanje odzove po principu »bojuj se ali pobegni«, ki je bil potreben v zgodnjem razvoju človeka, saj so ga takrat ogrožale zveri in druge divje živali. Reakcija je pračloveka v nevarnosti obranila pred poškodbami in infekcijami.

Dolgotrajen strah pa je ustvaril nasproten učinek. Situacije, ki povzročajo stalen stres in so življenje človeka postavile na glavo, so škodljive za zdravje. Dokazano je, da stresne situacije, kot so na primer nega duševno prizadetih ljudi, izguba ljubezenskega partnerja ali zloraba, izčrpajo človekov imunski sistem, zato je posameznik bolj nagnjen k obolenjem. Pomemben dejavnik za okrepitev imunskega sistema je zavedanje, da se bo stresno obdobje kmalu končalo.

Res pa je, da na nekatere ljudi stres bolj vpliva kot na druge. Starejši in bolni so bolj nagnjeni k obolenjem in poškodbam imunskega sistema zaradi stresa.

Stres vpliva na spomin – ameriška raziskava, ki so jo opravili na podganah in opicah, je pokazala, da stres, zaradi katerega se v možganih sproža encim protein kinaza C (PKC), negativno vpliva na spomin in druge funkcije možganske skorje. Encim PKC, ki deluje na možgansko skorjo, lahko izzove odsotnost pozornosti, impulzivnost in nezmožnost pravilne presoje, kar so simptomi omenjenih duševnih motenj.

Stresno življenje profesorjev – zaradi stresa ali depresije je bila leta 2003 tretjina angleških profesorjev na bolniškem dopustu. Na bolniškem dopustu so preživeali skupno kar 630.077 dni, kar je povprečno 11,5 dneva na profesorja.

Računalniški sindrom

Čezmerno delo za računalnikom je lahko vzrok za motnje delovanja in obolenja organizma: poleg stresa lahko povzroči glavobol, utrujenost, izčrpanost, razdražljivost, motnje sprostitve, počitka in spanja, padec potence, slabšo koncentracijo in slabši spomin ter vpliva še na druge možganske funkcije. Najbolj pa so po predolgem delu z računalnikom prizadeta gibalna: hrbtenica, ramenski obroč (kronično vnetje v ramenskem sklepu ali v komolcu pripisujejo tudi okvari zaradi dolgotrajnega upravljanja miške), spodnje okončine. Pogosto so prizadete tudi oči.

Strokovnjaki opozarjajo, da našete motnje največkrat niso le prehodne narave, temveč povzročajo dolgotrajne spremembe in okvare.

Priporočljivo je pogosto razgibavanje in sproščanje. Učinkovita je vaja posnemanja drže kočijaža. Tehnika je hitra in preprosta: zravnano sedemo na rob stola, nagnemo se naprej, roke spustimo in jih sprostimo proti tloraju ter v tej legi z zgornjim delom telesa nihamo naprej in nazaj. Pri tem naj bodo vse mišice sproščene.

Zanimivi podatki

- Vsa živčna vlakna odraslega človeka merijo skupaj približno 780.000 km.
- Znanstveniki ocenjujejo, da človeški živčni sistem gradi okrog 100 milijard živčnih celic. Te so povezane z 1 bilijardo povezav – sinaps.

Metodično-didaktična priporočila

Doživetja s počitnic na morju imamo verjetno vsi živo v spominu. Opis tega doživljanja lahko povežemo v smiselno razlago povezave med čutili in živčnim sistemom.

Dražljaji iz okolja, sporočila iz telesa

Poglavje o živčevju lahko nadaljujemo s pogovorom, v katerem učence spodbudimo k razmišljanju o prijetnih in neprijetnih čutnih zaznavah iz okolja. Nato smiselno poglobimo izkušnjo in učence navedemo, da premislijo o vseh sporočilih iz okolja, ki jih v zaznave in slike prevede živčni sistem, in o sporočilih, ki jih sprejemajo iz svojega telesa. Gotovo bo več zadreg pri zbiranju enako dolgega seznama sporočil iz telesa. Vaja prinaša preusmeritev pozornosti iz zunanega sveta v dogajanje v telesu z zavedanjem, da veliko sporočil izhaja tudi iz nas samih. Za to so potrebni pozornost, čas in umiritve čez dan.

Z vprašanjem, kako bi odgovorili na zgornja sporočila na eni in drugi strani, učence napeljujemo k razumevanju delovanja živčnega sistema: od dražljaja prek čutil do sporočila v živčni sistem, ki izdelava zaznavo in nato tudi odgovor.

Učenci si lahko na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija ogledajo animacijo delovanja živčne celice.

Osrednje ali centralno živčevje

Zaščita pred poškodbo

Pri različnih možnostih zaščite snovi pred poškodbo se v razmišljanju učencev lahko oblikuje potrebno znanje za razumevanje glavnih anatomskih značilnosti v lobanji pri varovanju možganov. Koristno je predstaviti problem zaščite velikega kozarca npr. vložnega sadja ali marmelade, ko imamo na klopi pred učenci na voljo različne materiale: blago, papir, folijo, kos polivinila, lepilni trak itd.

Razlike med čeladami

Pri ogledu čelad (gotovo imate kakšnega znanca, ki ima kolesarsko oziroma motoristično) je cilj opazovanja spet večplasten: seznanjanje s principom zaščite snovi, pa tudi podajanje potrebnega znanja za vse tiste, ki se že vozijo s kolesi ali celo z motorji nezaščiteni. Pri ogledu čelad smo pozorni na opazovanje oblike, notranjih plasti iz različnih snovi in pomen takojšnje zamenjave ob poškodbi snovi. Še posebno pomembno je, da opozorimo na pomen nepoškodovane notranje plasti pri motorističnih čeladah. Poudarimo, kako se pri prenosu sile skozi različne materiale spreminjajo njihove lastnosti. Kadar je notranja plast čelade poškodovana, ne more več ublažiti sile in nas več ne ščiti dovolj učinkovito pred sunkovitimi močnimi udarci. Strokovnjaki pravijo, da je čelado, tudi če ni vidnih poškodb, po močnejšem udarcu obvezno treba zamenjati.

V prometu so poleg pešcev najbolj ranljivi motoristi in kolesarji. Za zaščito v prometu je seveda prvi korak trezna glava, drugi je kakovostna čelada. Rehabilitacija po poškodbi možganov je dolgotrajna, posledice lahko ostanejo vse življenje.

Pomen nagubanosti možganov

Nagubanost površine možganov je univerzalen način shranjevanja snovi velike površine v majhni prostornini. Tovrstno racionalnost najdemo v več tkivih v telesu: nosne školjke, površina jezika, želodčna sluznica, tanko in debelo črevo ...

Za zelo radovedne

Vaja v Zvezku za aktivno učenje na strani 38 je povezana že z ilustracijami v učbeniku na strani 70, kjer v spodnjem levem kotu fant najprej s trudom išče podatek iz svojega spomina in pri tem zaniči, da se poglobi vase, ter se gladi po zatilju. Ta kretnja lahko simbolizira središče za spomin, kot da se nezavedno praska na področju nad možgani, ki bi ga hotel aktivirati. Druga ilustracija ponazarja fanta, ki med razmišljanjem, kako rešiti problem, razpre oči, čelo vzdigne proti nebu in se po čelu še podrgne. Ta kretnja lahko prispeva k simboliziranju aktiviranja središča za razmišljanje.

Hrbtenjača

Hrbtenjačo in hrbtenične živce si lahko ogledamo na preparatih iz piščanca. Po potrebi lahko tkivo pred tem na kratko skuhamo, da se izognemo odporu pred krvjo v razredu, tkiva pa bodo manj rahla, na kar opozorimo.

Obkrajno ali periferno živčevje

Z vajami pod naslovom *Zdrav duh v zdravem telesu* v Zvezku za aktivno učenje želimo posredovati znanja o potrebnem ravnovesju v avtonomnem živčnem sistemu med parasimpatičnim in simpatičnim delom živčevja. V učbeniku je dvojna stran (68–69) namenjena prav spoznavanju umeščenosti avtonomnega živčnega sistema. Tema je zelo pomembna, da se učenci lahko seznanijo z osnovami dinamike razpoloženj in občutkov, ki jih tako pogosto pestijo: stres, utrujenost, nemir, nespečnost, živčnost ter na drugi strani prijetno počutje, užitek in umirjenost.

Dejavnosti za boljšo kakovost življenja

Učence najprej po navodilih v Zvezku za aktivno učenje spodbudimo k odkrivanju dejavnosti, ki jih podpirajo pri boljši kakovosti življenja, ter k odločitvam, ki jim omogočajo, da to v življenju izpeljejo. Npr.: skupni projekt za boljše bivanje v skupnosti v razredu:

- kaj vse bi si učenci glede na boljše vzdrževanje stanja parasimpatičnega živčevja želeli spremeniti v navadah in ustroju življenja v razredu;
- kaj bi za boljše ravnovesje med simpatičnim in parasimpatičnim živčevjem spremenili v svojem osebnem življenju.

Strah in sproščenost

Po opisovanju dogajanja v telesu v nevarnosti ali strahu in na drugi strani ob počitku učenci v pogovoru že sami opišejo veliko značilnosti obeh delov živčnega sistema. Od tod lahko le še povzamemo razlago po učbeniku.

Vaja »speča kača«

Na prvi pogled se zdi vaja nepotrebna in odveč. A ponuja globoko doživetje, če učencem omogočimo, da ustvarijo prijetno zavzeto ozračje, se sprostijo in nimajo težav s samim seboj. Če lahko prisluhnejo samo dihanju, ki ga zaznajo z dotikanjem na trebuhu sošolca, in temu dihanju sledijo tudi sami, potem lahko doživetje vsem prinese izkušnjo miru in povezanosti. Pri vaji lahko zavrtimo izbrano umirjajočo glasbo, da pomagamo ustvariti ozračje umiritve. V določenem trenutku lahko vsej skupini uspe dihati v enakem ritmu. Po vaji je pomembno načeti pogovor o doživetju, saj se šele z izmenjavo izkušenj utrdi osebno doživetje v vsakem učencu. Učenci se v razredu tako močno povežejo in vsak v sebi lahko najde več miru in varnosti ter zaupanja.

Z naštevanjem dejavnosti, ki bi tudi v osebnem življenju prispevale k večjemu ravnovesju med parasimpatičnim in simpatičnim živčevjem, učenci slišijo o novih možnostih in dobijo podporo pri odločitvah za svoje osebno življenje (redna kratka umiritev zjutraj in zvečer, vsakodnevni sprehod v naravo, poslušanje

mirne glasbe, urejena soba kot umirjajoč dražljaj, redno vpeljevanje vaj na koncu nekaterih poglavij v Zvezku za aktivno učenje tudi v osebno življenje ...).

Refleksno odzivanje

Pri opisanih vajah v razredu vzpostavimo primerno razpoloženje. Ne izbirajmo močnih dražljajev, ki bi lahko poškodovali čutnice. Če presodimo, da refleksnega dogajanja v razredu ne moremo povsem varno izvesti, se raje odločimo za abstraktno opazovanje zamišljenih situacij.

• Vstopiš v svetlejši prostor, zenici se zožita

Dražljaj močnejše svetlobe povzroči neposreden refleks skrčitve majhnih mišic v šarenici, še preden to svetlobo zaznamo v osrednjem živčevju: svetlobni žarek, mrežnica, čutilne celice se vzdražijo in prenos se preklopi na avtonomni del živčevja za odgovor, preden sporočilo doseže osrednje živčevje – v tem primeru se spodbudi simpatični del živčevja za uravnavanje zenične odprtine: zenica se zmanjša.

• Umaknitveni refleksi

Po določenem dražljaju na površini telesa, npr. če se zbudemo v prst, prst samodejno zelo hitro umaknemo, še preden se zavemo, kaj se dogaja: dražljaj so sprejele čutilne celice na površini kože, sporočilo je bilo preneseno po čutilnih živčnih poteh samo do hrbtenjače, kjer se čutilne živčne poti povežejo z gibalnimi živčnimi potmi – brez posredovanja možganov. Ukaz po gibalnih živčnih poteh doseže skupino mišic, ki se vzdražene skrčijo in povzročijo umik.

• Pomežik ob zamahu pred očmi

Dražljaj sunkovite spremembe neposredno pred očmi povzroči potovanje sporočila o hitrem gibanju pred očmi po čutilnih živčnih poteh proti hrbtenjači, kjer se čutilne živčne poti že povežejo z gibalnimi živčnimi potmi, ki povzročijo vzdraženje mišic za zapiranje vek. Z zakasnitvijo se zavemo zaznave in analiziramo dogodek v možganih.

• Naježitev kože po žgečkanju

Nežen dražljaj žgečkanja vzburi čutilne celice kože in impulzi stečejo po čutilnih poteh živčnega sistema. V hrbtenjači se te že povežejo z gibalnimi potmi, ki v mišicah naježevalkah v koži ob dlakah povzročijo naježenje kože. Šele z zamikom se tudi zavemo, kaj se dogaja.

• Mrzlo je, drgetaš

Hlad kot dražljaj vzdraži čutilne celice za mrzav v koži. Sporočilo steče po čutilnih živčnih poteh proti osrednjemu živčevju. V hrbtenjači se prenese na gibalne živce, ki ukažejo skeletnim mišicam nenehno krčenje in sproščanje, kar je videti kot drgetanje. V možganih pa vse to zaznavamo z zakasnitvijo kot »opazovalci«.

• Poper in kihanje

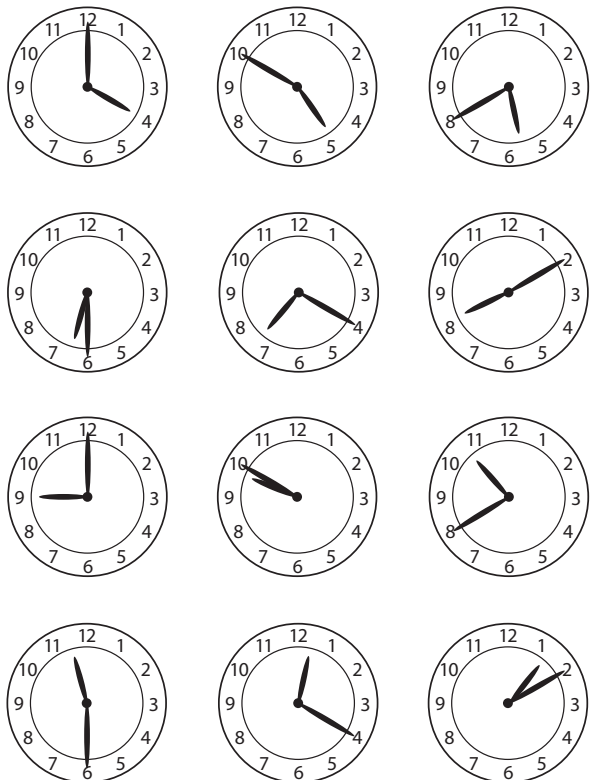
Dražljaj močnega vonja v vohalnih čutnicah povzroči vzbujenje, ki steče po čutilnih živčnih vlaknih do hrbtenjače. Tu se sporočilo prenese na gibalna živčna vlakna. Ta vzdražijo mišice, ki pri krčenju povzročijo kihanje – hiter in močen iztis zraka ter z njim tujkov.

Možganska gimnastika

Biologija predstavi biotske značilnosti človeškega organizma, vsekakor pa tudi celostne značilnosti živega, zato so v Zvezek za aktivno učenje vključene tudi vaje logičnega sklepanja, pojmovne spretnosti, trenutnega in dolgoročnega spomina, vaje za dojetanje ter tudi razmislek o vzpostavljanju in ohranjanju čustveno-duševnega ravnovesja. Z doživljanjem ob vajah se učenci seznanijo z nekaterimi lastnostmi in značilnostmi delovanja živčnega sistema na aktiven doživljajski način, kjer je razloga odveč.

Logično sklepanje

Manjkajoči kazalci na urah:



Pojmovna spretnost

DRAŽLJAJ

ŽIVEC

MOŽGANI

HRBTENJAČA

LEKSIKON (vsiljivka)

AKSON

REFLEKS

Vaja za trenutni spomin

To vajo učenci opravijo v parih.

Vaja za dolgoročni spomin

Vprašanja se nanašajo na snov, obravnavano pri urah biologije na začetku osmega razreda. Resnično dolgoročni spomin je seveda starejši – a za predstavitev v razredu je razlika med prejšnjo in pričujočo vajo o spominu tudi očitna.

Odgovori:

- Vsaka telesna celica ima 23 parov kromosomov (46 kromosomov).
- Spolne celice nastajajo z mejozo.
- Prva menstruacija se imenuje menarha.

Vaja za dojetanje

Vaja je učinkovita kot vaja dojetanja, če učenci ne uporabijo svinčnika in papirja, ampak jo rešujejo popolnoma abstraktno s predstavo.

Rešitev: SOMATSKO ŽIVČEVJE

Vaja za ohranjanje in vzdrževanje čustveno-duševnega ravnovesja

S to vajo smiselno zaokrožimo poglavje o živčevju, ki je zagotovo najvišje razviti sistem v naravi. Če čas namenimo razmišljanju in izmenjavi idej tako, kot na rekuje navodilo v Zvezku za aktivno učenje, v vsakem posamezniku krepimo vrednote, ki na najboljši način prispevajo k učinkovitemu razvoju dobre samopodobe in vključenosti v družbeno razmerja.

Vaja naj poteka sproščeno, naj ne bo preresno zasnovana, tako da ima poleg odgovornosti in poglobitve v vsakega posameznika tudi prvine radosti in humorja.

Preprečevanje uživanja drog med mladimi

O problematiki drog med mladimi najboljše ozaveščamo s spodbudo, tako da govorimo predvsem o razlogih za zapadanje v odvisnost od drog in o možnostih, ki bi to preprečile. Učence tudi spodbudimo k snovanju boljših preventivnih ukrepov. Ustrahovanje s prikazi možnih posledic in raziskovanje drog v podrobnosti nimata preventivnega učinka, temveč prej nasprotno: vzbujata radovednost in mik prepovedanega. Učenje o prvi pomoči ob sumu predoziranja z drogami je nujno potrebno in še zelo novo. Ukrepi prve pomoči morajo biti znani še zlasti vsem mladim, ki zahajajo na plesišča.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 74–75)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, C, D, E, F
2. B
3. B, C, D, E, F
4. B, A, E, C, D

Razmisli

- Idealni urnik menjave aktivnosti bi vseboval zjutraj telesno aktivnost, dopoldne umske aktivnosti, lahko izmenjaje z umetniškimi aktivnostmi in premori s kratkimi telesnimi aktivnostmi. Popoldne in zvečer naj bi ob umskih in telesnih aktivnostih vključili več sproščanja in igre.
- Z redno možgansko vajo lahko veliko bolje izkoristimo svoj potencial in obratno – z neaktivnostjo povzročimo upočasnjeno mišljenje in odzivanje na umske naloge.

- Nagubanost možganov (možganske vijuge in brazde) omogoča, da je površina možganov v določenem volumnu večja.

Pojasni

- Ob izpostavljenosti neprestanemu stresu se najprej pojavita povečana razdražljivost in nemir. Kadar pa stresno okolje traja dlje časa, lahko to iz povečane vznemirjenosti pripelje do čustvene otopelosti.

Povezave med organskimi sistemi

Živčevje s svojo hitro regulacijsko vlogo posega v vse organske sisteme. Poleg tega so tu še posebne povezave z organskimi sistemi v telesu – predvsem z avtonomnim živčevjem. Učenci naj po izbrani literaturi raziščejo, kako avtonomno živčevje uravnava kak vsakdanji odziv telesa, na primer prebavo hrane po kosilu, če takoj zatem tečejo na treningu za maraton.

Razlikujem se, privlačim
 Diham, izmenjujem zrak z okolico
 Gibam se
 Zaznavam, odgovorim
 Koža – meja z okoljem
 Hranim se
 V meni se pretaka
 Izločam

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Ihan, A. *Do odpornosti z glavo: Čustva, stres, imunost*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2004.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

Iz znanj starih ljudstev

- Dass, R., in Gorman, P. *How Can I Help? Emotional Support and Spiritual Inspiration for Those Who Care*. London: Rider, 1981.
- Thich Nhat Hanh. *Anger. Wisdom for Cooling the Flames*. New York: Riverhead Books, 2001.

7. Čutim

Čutila skupaj z živčnim sistemom skrbijo za obveščanje osrednjega živčnega sistema o spremembah v okolju in telesu.

Operativni cilji

Učenci:

- poznajo vrste čutil ter razumejo njihovo povezanost z živčevjem, njihovo delovanje in vlogo pri ohranjanju uravnovešenega delovanja organizma,
- razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem očesa (nastanek slike), to povežejo z napakami in korekcijami vida, nevarnostmi za poškodbe, preventivo in prvo pomočjo,
- razumejo zgradbo in delovanje slušnega organa ter to povežejo z nevarnostmi poškodb in preventivo,
- razumejo osnovni princip delovanja ravnotežnega organa in njegovo vlogo,
- seznanijo se z vrstami in vlogo kemoreceptorjev.

Metodično-didaktična priporočila

Čutila so hvaležna tema za doživljajski način aktivnega učenja. Če za uvod uporabimo slike v učbeniku na prvi strani poglavja, lahko učenci pripravijo svoje domišljajske zgodbe kot domačo nalogo pred začetkom poglavja o čutilih.

Za navdih lahko povemo nekaj takega:

Tudi pri kuhanju se zanašam predvsem na svoja čutila. V sosednjo sobo iz kuhinje zavoham, kadar sem na jed na štedilniku pozabila, nato pridem v kuhinjo in vidim dim ter vse črno v loncu, v njem tudi prasketa, ker je povrela vsa tekočina, in torej tudi slišim, kaj se dogaja. Ko skušam zažgano jed očistiti iz lonca, se je vse trde ali lepljive dotikam, če polížem prst, je grenko ... Katera čutila so sodelovala v tej pripovedi?

V metodično-didaktičnih priporočilih za spoznavanje čutil so upoštevana načela od znanega k neznanemu, od preprostega h kompleksnemu, od očitnega k skritemu, od konkretnega k abstraktnemu. To so najpogostejše naravne poti spoznavanja, kadar sami spontano želimo priti novostim do dna. Tako so zasnovane teme pri vsakem čutilu – prek vsakodnevne situacije v raziskovanje neznanega. V Zvezku za aktivno učenje so predlagane izkustvene vaje in preizkusi, ki učence vodijo od preprostih do zapletenejših spoznanj.

Pri vseh čutilih ponovimo osnovni princip poti do zaznave:

dražljaj – čutnice v specifičnem organu (oko, uho, nos, usta, koža) – čutilne živčne poti – osrednje živčevje.

Vidim

Katera čutila uporabiš, ko ne vidiš?

Uporabimo lahko ruto in jo dvema prostovoljčema zavežemo čez oči. Z zaznavami vseh čutil razen vida lahko najdeta pot od svoje klopi do table in narišeta vsak svojo hišo na svojo polovico table. Zaradi varnosti naj ju spremljata dva učenca.

Zunanji deli očesa

Obrvi ščitijo organ za vid pred drobnimi delci, ki bi lahko padli v oko. Trepalnice ščitijo oko v neposredni bližini pred drobnimi delci in prahom. Veke prekrivajo oko in z občasnim zapiranjem premazujejo površino očesa s solzno tekočino. Z zapiranjem vek se nezaželeni drobni delci in prah lahko tudi mehansko zbirajo na spodnjem delu očesne odprtine.

Zazri se v predmet v daljavi in zadrži mežikanje

Že po nekaj sekundah zadrževanja zapiranja vek lahko zaznamo potrebo, da bi vendar z mežikanjem premazali očesno površino s svežo plastjo solzne tekočine. Če vztrajamo brez mežikanja zelo dolgo, občutimo ščegetanje ali ščemenje zaradi izsušitve.

Naredi si svoj risani film

Vidna zaznava gibanja sestoji iz nešteti posameznih slik. To najlepše ponazorimo z izdelavo »risanega filma«, za kar učenci potrebujejo snopič lističev, ki so po možnosti na eni strani zlepljeni skupaj. Kako deluje zaznava gibanja iz posameznih statičnih slik, se učenci lahko prepričajo, če med kazalcem in palcem desne roke prelistajo učbenik od 79. do 99. strani in opazujejo animirani dogodek v desnem spodnjem kotu. Način animacije lahko učencem rabi tudi kot model hitrega risanja človeške podobe. Na osnovi spoznanja principa animiranega dogodka lahko učenci sami po svoji zamisli narišejo svoj »risani film« v pripravljene okvirčke v Zvezku za aktivno učenje od strani 51 do konca.

Slišim

Uho

Pri vaji, pri kateri prostovoljec ugiba, iz katere smeri prihaja zvok, pazimo, da prihajajoči zvoki sledijo drug drugemu v tempu, ki mu prostovoljec lahko sledi, in ne vseprek. Dobro je, da se z učenci dogovorimo za znak, s katerim določimo učenca, ki odda zvok.

Ravnotežje

Vaja zaupanja

Pri vaji zaupanja je zelo pomembno, da posredujemo natančna navodila, ki naj se jih učenci natančno držijo: pet do šest učencev v krogu naj varuje učenca v sredini, ki popolnoma zaupa, da ga bodo sošolci varno »predajali« proti sredini kroga. Učenec v sredini stoji trdno na mestu in se z nogami ne premakne iz

svojega središča. Roke prekriža na prsih. Telo prepusti rahlemu podpiranju z različnih strani, dokler njegovi sošolci ne ustvarijo nihanja telesa v vseh smereh. Sošolci, ki ga obkrožajo, morajo delovati nadvse odgovorno in ves čas z vso pozornostjo – v tej vaji ni prostora za pogledovanje naokrog ali za sproščen klepet. Ko se učenec iz sredine nagiba v določeno stran, ga morata s svojimi dlanmi ujeti vedno vsaj dva. En sam bo težko zmogel težo sošolca. Zato učenci v krogu stojijo v pripravljenosti v stabilni drži z eno nogo naprej in z drugo zadaj ter z dlanmi pred seboj. Za učenca v sredini postane krog izziv za prepuščanje, za sošolce v krogu pa izziv za odgovorno pozornost.

S to vajo se sošolci med seboj še bolj spoznajo in povežejo. Doživljanje ravnotežja lahko postane zanimiva izkušnja in se jim vtisne v spomin.

Vaja vrtenja

Bodimo pozorni, da je sedišče vrtljivega stola dovolj visoko, in predvsem, da pet do šest sošolcev, ki vrtijo učenca, ves čas pozorno tudi varuje učenca pred padcem. Velja dogovor, da učenec izbere hitrost vrtenja in tudi da znak, ko naj ga ustavijo, če tako želi. Vrtenje naj sicer poteka manj kot minuto.

Ponazoritev dogajanja v ravnotežnem organu ob vrtenju v široki posodi lahko izvedemo na mizi, kjer vrtimo posodo z vodo in drobnimi barvnimi lističi na površini, ali pa uporabimo vrtljiv stol. Previdni moramo biti pri ustavljanju, da se ne polijemo.

Voham in okušam

Kako vohamo

K uri biologije, kjer bomo učencem predstavili čutilo za voh, lahko prinesemo različne majhne zavitke iz bombažne tkanine, v katerih so nageljnovе žbice (klinčki), cimet, sivka ali rožmarin. Učencem jih ponudimo v raziskovanje, tako da sošolci v parih pridržijo zavitek pred nosom sošolca, ki ima z ruto prevezane oči. Pri tem lahko raziskujemo, zakaj se snovi slabše vohajo, če zavitek samo držimo za rob, in bolje, če zavitek manemo med prsti. Kadar zavitek dišav manemo med prsti, se v zrak sproščajo eterična olja rastlin.

Sveže nariban hren lahko nadomestimo tudi s konzerviranim v lončku. Učenci poleg občutka, kje približno v nosu imajo čutnice za voh, lahko razpravljajo, zakaj se jim pri zelo močnih dražljajih voha celo solzijo oči.

Kako okušamo

Učencem lahko ponudimo koščke treh različnih sadežev – tudi zato, da si popravijo vtis po hrenu ...

Pripravimo jih v okušanje učencem, ki so si oči prevezali z ruto. Razlikujejo naj na primer med koščki pomaranče, limone in grenivke. Možna izbira so tudi različni sadni sokovi: jabolčni, hruškov in ananasov ali pa marelični, breskov in jagodni.

Ali voh in okus sodelujeta

Sodelovanje okusa in voha lahko ponazorimo s preizkusom, pri katerem prostovoljecem, ki imajo prevezane oči, pod nosom podržimo prerezano čebulo in v usta damo košček hruške ali jabolka. Navadno okusa sadeža v ustih ne zaznamo, ker je sporočilo vohalnega organa močnejše.

Zanimivi podatki

Okus ni nič trajnega, saj se z leti in v različnih okoliščinah spreminja, prav tako pa ga spreminjajo naše razvade. Kajenje in uživanje večjih količin alkohola zmanjšujeta sposobnost polnega okušanja, prav tako preslana in močno začinjena hrana. Dokazano je, da lakota povečuje občutljivost za sol in sladkor. Za določen čas se okus in vonj spremenita pri prehladu in vnetju obnosnih sinusov. Okus je namreč tesno povezan z zaznavanjem vonja.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 88–89)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, C, D, E
2. A, B, C, E

Pojasni

- Baletniki se vrtijo tako, da pogled med vrtenjem ustavijo v določeni točki, da se zazrejo v točko na istem mestu, medtem ko se telo enakomerno vrti. Glava se torej zavrti hitreje, za trenutek obmiruje. Tako vzpostavijo orientacijo s pomočjo vida. Z vajo tudi po končanem vrtenju ne pride do omotice v glavi, saj v možganih sporočilo o zapoznelem »prelivanju« želatinske snovi korrigirajo z informacijo vida.
- Pred prevročo hrano jezik ščitijo živčni končiči za toplo/hladno, ki so v jeziku poleg okušalnih čutnic.

Razmisli

- Slika se v možganih ponovno obrne.
- Čutnice za voh so v nosni sluznici ob prehladu prekrite s sluzjo, sluznica pa je tudi otekla, zato je voh ob prehladu oslabljen.
- Čutnice za sluh.
- Okušalne čutnice ali kemoreceptorji. Vrste okusov so: sladko, kislo, grenko in slano.
- Živčni končiči za toplo in hladno ter čutnice za tip in bolečino.
- Netopir.

Raziskuj

V Zvezku za aktivno učenje so poskusi podrobneje razloženi.

Razloži stavek

»Z očmi gledamo, z možgani vidimo.«

Stavek razloži princip vseh čutil: čutnice zaznajo dražljaj, a prava zaznava se ustvari šele v možganih.

»V temi je vsaka krava črna.«

Čepki, ki sprejemajo dražljaje svetlobe različnih valovnih dolžin, torej različne barve, se vzburijo ob zadostni količini svetlobe. V poltemi zato slabše ločimo barve, sliko zaznavamo kot črno-belo.

Izdelaj model očesa

Navodilo in slika sta tudi v Zvezku za aktivno učenje. Učenci imajo tovrstne predstavitvene poskuse zelo radi in si bolje zapomnijo nova spoznanja.

Naredi svoj risani film

Teme, ki jih lahko predlagamo za samostojno risanje »animiranega filma«, so lahko s področja čutil: kratke zgodbe s fotografij na prvi strani poglavja o čutilih, stran 77. (Nezaželene so situacije nasilja.)

Povezave med organskimi sistemi

Diham, izmenjujem zrak z okolico
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Stušek, P., in Gogala, N. *Biologija 2 in 3, Funkcionalna anatomija s fiziologijo*. Ljubljana: DZS, 1997.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

8. Koža – meja z okoljem

Koža je meja med zunanjim in notranjim okoljem organizma.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo, da koža opravlja različne naloge, predvsem pa je meja med organizmom in okoljem,
- spoznajo osnovno zgradbo kože in jo povežejo z njenim delovanjem,
- razumejo vlogo kože pri uravnavanju telesne temperature,
- razumejo delovanje in pomen čutil v koži,
- spoznajo vzroke za bolezni in poškodbe kože ter preventivo,
- spoznajo mehanizem za nastanek sončnih »opeklin« ob pretirani izpostavitvi UV-sevanju (poškodbe DNA v celicah kože) in posledice pretiranega sončenja.

Metodično-didaktična priporočila

Vreča presenečenja

Vreča presenečenja za ugibanje predmetov s tipom naj vsebuje predmete iz narave, na primer:

- manjši kamen,
- školjko,
- polžjo hišico,
- oreh,
- zglajen košček lesa,
- storž,
- suh cvet,
- večji fižol,
- suho figo,
- suho marelico,
- jabolčni krhelj,
- želod,
- ptičje pero,
- bukov žir itd.

Učenci z eno roko sežejo v vrečo in imenujejo predmet, ko ga še držijo v vreči, nato si ga ogledajo in ga obdržijo, če so prav uganili.

Vaje za krepitev telesa

Masaža rok

Ilustracije po korakih so na voljo na spletni strani www.devletka.net/gradiva/biologija.

Masaža rok ni namenjena le sami masaži, temveč tudi možnosti raziskovanja in ponavljanja iz prejšnjih poglavij. Obnovimo lahko znanje o kosteh rok in vrstah sklepov na roki. Doživimo lahko občutek močnih vezi in gibljivosti, kadar je roka sproščena in ohlapna. Navodila za vajo so naslednja:

Učenci se v parih usedejo drug proti drugemu. Prejemnik naj se udobno zavravnano nasloni in roko sprost, kot bi bila prazna vreča. »Maser« se čim bolj približa, tako da jo bo lažje dosegel.

Najprej otipa nadlaket ter preizkusi medsebojno gibljivost podlaktice in koželjnice, kot bi z obema rokama pregibal sem in tja na vsaki kosti sošolčeve podlahti. Nato zapestje drži v dlaneh, tako da sta zgoraj samo palca, drugi prsti so skriti pod zapestjem. V tem položaju lahko roko mehko zanihamo, tako da s palcema podrgnemo po zapestnih kosteh. Roka sproščeno zaniha, »pomaha«, kar učence še posebej zabava – zapestje pa učinkovito sprost (prvi dve fotografiji). Masažo lahko nadaljujemo tako, da roko obrnemo in je dlan obrnjena navzgor. Pri tem z obema rokama sežemo v dlan tako, da jo raztegnemo (prikazano na naslednjih dveh fotografijah): če učenec sošolcu masira desno roko, z mezincem leve roke seže v predel med palcem in kazalcem, z mezincem desne roke pa med mezinec in prstanec sošolca. Na dlani ostaneta samo palca, preostali prsti so spodaj. Zdaj s palcema podrgnemo dlan sošolca tako, da ju vodimo po črtah od sredine proti robovom in od zgoraj navzdol.

Masaža dlani lahko sprošča in poživlja. Učenci lahko poročajo o razliki, ki jo zaznavajo med roko, ki je že bila masirana, in tisto, ki še ni bila. Po masaži obeh rok učenci zamenjajo vloge. Vajo lahko še ponovimo pri urah biologije, ko je potrebna umiritev.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 98–99)

Izberi pravilne odgovore

1. A, C
2. B
3. C
4. B, C, D
5. B

Pojasni

- Koža prekriva vso površino telesa (približno 2 m²) in ima po vsej površini različno gostoto razporejene živčne končiče za toploto in mraz ter čutnice za bolečino in tip. Organizem ščiti pred vplivi okolja (vročino, mrazom, vdorom snovi, mehanskimi poškodbami notranjih struktur telesa ...).
- Znojenje je neprestana aktivnost kože ob povečanem naporu, čeprav zaradi hitrega hlapenja ni vedno vidno. Izločanje snovi z znojem je prav tako potrebno kot izločanje nerabnih tekočin prek ledvic.

Razmisli

- Alkohol ohromi žilje, da se na mrazu ne skrči, in tako se v hladu telo neprenehoma ohlaja.
- Preprečevanje kožnega raka: izogibanje pretiranemu izpostavljanju UV sončnim žarkom.
- Za to, da je koža sveža in napeta, koristi pitje zadostnih količin vode ali drugih tekočin, dovolj spanja, redno gibanje na svežem zraku, uživanje zdrave hrane, ki vsebuje dovolj sadja in zelenjave, ter primerna zaščita pred škodljivim izpostavljanjem sončnim žarkom.

Raziskuj

Po navodilih v Zvezku za aktivno učenje ter s pomočjo dodatnih virov in literature.

Razloži pogovor

»Volk dlako menja, narave pa nikoli.«

Učence vodimo v razmišljanje o vidnem – površinskem in nevidnem – globljem.

Povezave med organskimi sistemi

Koža je v svojem bistvu pregrada med notranjostjo telesa in okoljem. Obravnavana je kot organ, saj ima specifične naloge in pomembne povezave z drugimi organskimi sistemi.

Z učenci se lahko o povezavi med organskimi sistemi pogovorite in tako utrdijo znanje, lahko pa samostojno po svojih zamislih opravijo raziskovalno nalogo o povezavi dveh organskih sistemov (koža in sistem, ki si ga izberejo, na primer: koža in okostje / koža in mišice / koža in prebavila ...).

Diham, izmenjujem zrak z okolico
Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Hranim se
V meni se pretaka
Izločam

Strokovna literatura

- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanke*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

9. Natančno uravnavam

Komuniciranje med celicami je nujno za usklajeno delovanje telesa. Pri nadzoru sodelujeta živčni (hitra regulacija) in hormonski sistem (počasna regulacija), ki posredujeta signale med deli organizma.

Operativni cilji

Pri hormonskem sistemu učenci:

- spoznajo nekatere žleze z notranjim izločanjem in njihovo vlogo pri uravnavanju delovanja telesa,
- razumejo, da hormoni delujejo kot kemični prenašalci (obveščevalci), ki vplivajo na aktivnost celic in organov ter prek njih vplivajo na delovanje celotnega organizma,
- razumejo, da so žleze z notranjim izločanjem medsebojno povezane in tako uravnavajo svoje delovanje,
- spoznajo povezanost živčnega in hormonskega sistema (vloga hipofize),
- spoznajo pogoste motnje hormonskih žlez in posledice teh motenj (ščitnica, trebušna slinavka idr.).

Metodično-didaktična priporočila

Z zgodbo o sladkorju in sladkarijah, po katerih posegamo ob vsakem najmanjšem občutku lakote, lahko smiselno uvedemo poglavje o hormonih žlez z notranjim izločanjem. Povezava z živčnim sistemom iz 6. poglavja naj bo ves čas prisotna v vajah, ki naj sledijo uvodni zgodbi.

Doživljanje delovanja hormona

To je presenečenje za učence. V razredu imamo skrit napihnen balon. Učence vodimo v umiritev, ko je pozornost na počasnem dihanju in vzravnem sedenju. Učence s kar najbolj umirjenim glasom (lahko tudi predvajamo umiritveno glasbo v ozadju) prosimo, naj na zapestju izmerijo svoj srčni utrip, tako da jim odmerimo minuto za štetje (lahko pol minute, število srčnih udarcev pomnožimo z dva). Nato počimo balon. Vznemirjeni učenci si znova izmerijo srčni utrip. Razpravljajo o že znanih dejstvih o simpatičnem živčevju in to povežejo z znanjem o značilnostih hormonov in adrenalina.

Gre za prikaz in doživljanje delovanja adrenalina v povezavi s simpatičnim živčevjem. Takojšnja reakcija je rezultat učinkovanja simpatičnega živčevja, nato deluje v krvni obtok izločeni adrenalin z enakim učinkom kot simpatično živčevje. Učenci zato že imajo znanje, da lahko razložijo delovanje adrenalina. Hormon je počasnejši in na telo učinkuje dlje časa kot živčevje.

Primerjava telesnih sprememb

Lahko se pripravi vnaprej: pri zadnji uri biologije naprosimo učence, naj na naslednjo uro prinesejo fotografije prejšnjih razredov in najnovejšo, lahko tudi svoje osebne fotografije iz različnih obdobij. Slike so v pomoč pri raziskovanju delovanja rastnega hormona in spolnih hormonov.

Hormopoli

Z igro je utrjevanje predstavljene snovi zabavno in učinkovito. Učenje pri poglavju o hormonih zahteva bolj ali manj abstraktno predstavljenost. Zato je priporočljivo uvajanje igre, ki ima več didaktičnih ciljev: poleg ponavljanja in utrjevanja snovi v družabnem in sproščenem ozračju še vpogled v povezanost organskih sistemov ter soodvisnost različnih specifičnih dogajanj v organizmu. Učenci pri vaji gojijo občutek ustvarjalnosti in raziskovalnega duha.

Igra je dostopna na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/biologija. Prvotna zamisel Nine Orehek je razširjena in dopolnjena. Navodila za igro so v Zvezku za aktivno učenje na strani 61.

Igro izvedemo po obravnavi in razlagi delovanja žlez z notranjim izločanjem in njihovih hormonov kot zaključek in utrditev.

Učence razdelimo v skupine po štiri do šest. Pripravimo igralne kocke za vse skupine in majhne predmete za vsakogar; ti bodo predstavljali »igralce«. Za to lahko v razred prinesemo na primer fižole različnih barv, različne kamenčke ali različne gumbce. Za zmagovalce v vsaki skupini lahko predvidimo nagrado: Evino jabolko.

Ko se učenci družijo v igri in pri tem ponovijo precej abstraktno in manj privlačno snov o žlezah z notranjim izločanjem, sta njihovo pomnjenje in motivacija lahko boljše.

Za popestritev pouka

Za povezavo s prejšnjim poglavjem, o živčevju, lahko izberemo še dodatno vajo, ki vključuje znanja o načinih učenja. Ta vaja je lahko spodbuda za vključevanje spoznanj posameznih učencev o njihovih značilnih načinih učenja. Učenci naj snov iz učbenika na straneh 102 in 103 predstavijo v različnih oblikah:

- besedilo pretvorijo v:
 - > miselni vzorec;
 - > diagram poteka ali dogajalno premico;
 - > zgodbo s sličicami;
 - > shemo, sestavljeno iz ključnih besed kot miselni vzorec;
 - > prekrivajoče se kroge;
 - > diagram;
- besedilo razčlenijo in povzamejo v posameznih točkah;

- gradivo lahko pretvorijo v maketo, risbo, model, po mizi razporedijo predmete, ki so poimenovani, tako da predstavijo ključne pojme in odnose med njimi;
- odigrajo lahko določene procese.

Učenci lahko pretvarjajo gradivo v druge oblike le, če ga razumejo. S to vajo zagotovimo globlje razumevanje in učinkovitejše učenje. Učence navaja na samostojnost in utrjevanje. Različne oblike pa ustrezajo različnim tipom in slogom učenja, ki prevladujejo med učenci. Ta tehnika jim lahko pokaže, da se lahko naučijo tudi snovi, ki je težje dojemljiva in bolj abstraktna, če le uporabijo primerno učno strategijo. (Vir: Ginnis, P. *Učitelj – sam svoj mojster*, Ljubljana: Rokus, 2005.)

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 106–107)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, C, E
2. A, B, D
3. A, B, C
4. A, D
5. A
6. A, B, D
7. B
8. A, C

Pojasni

Hormoni delujejo kot kemični prenašalci (obveščevalci), ki vplivajo na aktivnost celic in organov ter posledično na delovanje celotnega organizma. Žleze z notranjim izločanjem so medsebojno povezane in tako uravnavajo svoje delovanje prek žleze hipofize, ki nadzira vse preostale žleze z notranjim izločanjem. Hipofiza pa je povezana z delovanjem možganov. Različna stanja možganov, na primer duševne stiske, stres ali pa sproščeno razpoloženje, vplivajo na delovanje hipofize. Prek nje delujejo na vse žleze z notranjim izločanjem in na raven hormonov.

Soodvisno dogajanje med hormonskim in živčnim sistemom je odlično razloženo tudi v knjigi Alojza Ihana *Do odpornosti z glavo: Čustva, stres in imunost* (Mladinska knjiga, 2004).

Razmisli

- Jod, dodan soli, je potreben za dobro delovanje ščitnice.
- Kortizol vpliva na presnovo ter zagotavlja rast in obnovo tkiv. Izloča ga skorja nadledvične žleze. Deluje na presnovo telesa, tako da večje organske molekule razgrajuje v manjše. Kortizola je v krvi največ zjutraj, preden se zbudimo, najmanj pa zvečer. Zjutraj nam najvišja koncentracija kortizola omogoča, da se prebudimo in aktiviramo. Zvečer nam nizka koncentracija kortizola omogoča, da se upočasnimo in zaspimo.

Razloži stavek

Vsaka nova generacija ima manjšo plodnost, kar je odraz načina življenja v današnjem razvitem svetu: okoljski dejavniki onesnaženja, kronični stres, slabša telesna kondicija idr. so verjetni dejavniki, ki prispevajo k zmanjšani plodnosti novih generacij razvitega sveta. Tematika spodbuja spoznanje, da je hormonsko ravnovesje zelo občutljivo in povezano s celotno življenjsko situacijo. Človeška vrsta je zaradi načina življenja lahko tudi slabše sposobna za razmnoževanje.

Igra HORMOPOLI pomaga pri ponavljanju in pomnjenju značilnosti hormonov in žlez, ki jih izločajo.

Povezave med organskimi sistemi

Tako kot večina organskih sistemov tudi žleze z notranjim izločanjem hormonov (endokrini sistem) vplivajo na številne funkcije v celotnem organizmu.

Z učenci lahko oblikujete plakat z miselnim vzorcem, ki ga med šolskim letom dopolnjujete.

Razlikujem se, privlačim
 Diham, izmenjujem zrak z okolico
 Gibam se
 Zaznavam, odgovorim
 Koža – meja z okoljem
 V meni se pretaka
 Izločam

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

10. Hranim se

Prebavni sistem pretvori nekatere velike molekule iz hrane v majhne molekule, ki jih posamezne telesne celice lahko uporabijo za pridobivanje energije in kot gradnike za nastanek snovi, ki jih potrebujejo, ali jih začasno uskladiščijo.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo vlogo posameznih delov prebavne cevi in povežejo sestavo hrane s procesi v prebavni cevi,
- razumejo procese mehanske obdelave hrane in jih povežejo s prebavo,
- spoznajo, da se snovi, ki sodelujejo pri prebavi (slina, želodčni sok, sok trebušne slinavke in žolč), izločajo v različnih delih prebavne cevi,
- spoznajo, da so prebavni encimi beljakovine, ki sodelujejo pri razgradnji, in da vsi encimi niso le prebavni,
- spoznajo, da jetra sodelujejo pri različnih nalogah (količina glukoze, tvorba žolča idr.), ter to povežejo z vzroki in preventivo bolezni jeter (aditivi, alkohol, strupi, hepatitis ipd.),
- razumejo vlogo trebušne slinavke pri prebavi,
- razumejo absorpcijo snovi iz prebavnega sistema in jo povežejo z obtočili, ki celice oskrbujejo s hranilnimi snovmi,
- razumejo, da za delovanje človeškega organizma niso dovolj samo maščobe, beljakovine in ogljikovi hidrati, ampak mora s hrano dobiti tudi druge snovi – vitamine, rudninske snovi; razumejo tudi pomen uravnotežene prehrane,
- spoznajo kompleksnost problemov, povezanih z motnjami hranjenja, ter razvijajo kritičen odnos do meril lepote v povezavi s telesno težo in zdravjem.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

»Jesti dobro pomeni užiti hrano, ki ojača, osveži in pusti glavo jasno; hrano, ki ne vznemirja, žge ali teži v želodcu; pomeni užiti sadeže narave, v kateri živiš, in v času, ko jih ponuja; pomeni dovoliti čim manj potovanja in časa med zemljo in našimi usti; pomeni pripraviti jo s čim manj umetnega; pomeni jo užiti surovo, kadar se le da, ali skuhanu z občutkom; pomeni obnavljati zdravje in moč vse od rjavega kruha zemlje, sive soli morja in olivnega olja ter medu sonca.«

Lanzo del Vasto

Integrirana pridelava hrane je tista, kjer za varstvo rastlin uporabljajo biološke ukrepe: naravne sovražnike škodljivcev in mehanske pripomočke: pasti, mreže. Kemično zatiranje je dovoljeno le, če se bolezen preveč razširi. Gnojenje z organskimi gnojili se lahko dopolnjuje z mineralnimi, a le s predpisanimi pripravki. Živila so označena s pikapolonico.

Ekološko kmetovanje: prepovedani so kemična sintetična sredstva za varstvo rastlin, lahko topna mineralna gnojila, sintetični dodatki in surovine živalskega izvora v krmilih ter preventivno zdravljenje živali s kemoterapevtiki. Kmetje, ki se ukvarjajo z integrirano in ekološko pridelavo, ne smejo uporabljati gensko spremenjenih organizmov. Ekološki pridelki se prodajajo pod oznako Biodar.

Biodinamično kmetovanje: je posebna veja ekološkega kmetovanja. Prepovedani so vsa sintetična gnojila, kemična sredstva za zaščito rastlin in kemični dodatki pri pridelavi pridelkov. Namesto tega lahko kmetje uporabijo pripravke iz zelišč, mineralov in kravjeka. Biodinamiki pri delu poleg materialne substance in fizičnih naravnih sil upoštevajo tudi sile vesolja. Zakonodaja biodinamičnega kmetijstva ne pozna, tako da so ti kmetje formalno uvrščeni med ekološke, izdelke pa prodajajo pod blagovno znamko Demeter.

Dodatki živilom

Dodatki ali aditivi so snovi ali mešanice snovi, ki jih dodajajo živilom med tehnološkim postopkom, pakiranjem in/ali shranjevanjem.

Poznamo štiri skupine dodatkov živilom:

1. **Za izboljšanje hranilne vrednosti:** sladkor, sol, vitamini, mineralne snovi, aminokisliline in polnila. Najpogosteje jih dodajajo v marmelade, jušne kocke, instant juhe, margarine in v hrano za dojenčke.
2. **Za izboljšanje okusa, barve, vonja in arome:** sladkorni nadomestki in umetna sladila, naravna in umetna barvila, naravne in umetne arome, naravne in umetne snovi za izboljševanje vonja.
3. **Za stabilizacijo** (za ohranjanje določenih lastnosti živil med postopkom predelave in skladiščenja): antioksidanti, kemični konzervansi, nitriti in nitrati ter polifosfati. Najpogosteje jih dodajajo mesnim izdelkom (salamam, klobasam) in osvežilnim brezalkoholnim pijačam.
4. **Kot sestavni del proizvodnje živila:** sredstva za bistrenje, nosilni plini, emulgatorji, zgoščevalci in mikroorganizmi. Najpogosteje jih dodajajo v bistre sadne sokove, alkoholne pijače, smetano, čokolado, majonezo, kruh, pivo, vino, vinski kis, sir, klobase in salame.

Dodatki za izboljšanje videza, barve, vonja, okusa, arome in za podaljšanje obstojnosti so označeni s črko E in zaporedno številko:

- barvila (E 100–182)
- konzervansi (E 200–297)
- antioksidanti (E 300–391)
- emulgatorji, stabilizatorji, gostila (E 400–499)
- sredstva proti zgoščevanju (E 500–599)
- ojačevalci okusa (E 620–650)
- sladila/glazure/dodatno (E 900–999)

Pri pouku spodbujamo učence, naj bodo pozorni na to, kaj kupujejo.

Zanimivi podatki

- Po približno desetih urah od zaužitega obroka so hranilne snovi že v obtoku in na voljo celicam.
- Na jeziku je od 4000 do 9000 okušalnih brbončic, odvisno od starosti človeka.
- Povprečna prostornina človekovega želodca je 1,5 l. Kadar se ta med hranjenjem poveča za približno 20 odstotkov, človek zazna občutek sitosti.
- Tanko črevo je dolgo približno 3–4 m in v premeru meri približno 2,5 cm. Zaradi resic ima površino približno 100 m².
- V debelem črevesu živi več kot 100 vrst bakterij, ki v svoji presnovi izdelajo različne snovi, npr. vitamin K, maščobne kisline s kratko verigo, kot produkt gnitja pa nastaja tudi plin metan.
- Dnevno se iz debelega črevesa v telo vrne 1 liter vode. Kadar uživamo mešano hrano, na dan izločimo 60–80 g blata.
- Raziskave kažejo, da se lahko pri otrocih, ki niso zaužili zajtrka, delovna storilnost zmanjša tudi za 20 odstotkov. Priporočljiv je zajtrk s pretežno ogljikovimi hidrati, z dodanimi beljakovinami in vlakninami. Za pitje strokovnjaki priporočajo predvsem vodo, sokovi naj bodo razredčeni z vodo.

Metodično-didaktična priporočila

Prehrana

S pogovorom o naših prehranjevalnih navadah lahko med učenci zastavimo raziskovanje v poglavju o prebavilih. Prehrambno piramido že poznajo iz predmeta gospodinjstvo, dobro jo je spet raziskati prek vaje v Zvezku za aktivno učenje, kjer učenci sami opišejo značilnosti posameznih vrst živil.

S pogovorom o tem, kaj so učenci danes že použili, lahko sestavimo seznam potrebnih manjkajočih hranil, ki jih bo dobro čez dan še zaužiti.

Za rast in obnavljanje potrebujemo predvsem beljakovine in ogljikove hidrate, za energijo porabimo ogljikove hidrate in maščobe, zaščito zdravja omogočajo vitamini, minerali in vlaknine.

Žitom lahko vrnemo njihovo mesto v slavljenju darov narave. Vse velike kulture v zgodovini so bile podprte

tudi z žitom, ki je na določenem območju najbolj uspevalo. Ta vpogled učencem pomaga graditi vrednostni sistem za pravilen odnos do hrane, narave in načinov hranjenja.

S predlaganimi krožniki po letnih časih v učbeniku na straneh 112–113 lahko učence motiviramo k premisleku o naslednjem:

- znanje o potrebnih hranilih naj bo vključeno v oblikovanje praktičnih predlogov za izbiro jedilnika;
- pestrost barv hrane na krožniku pogosto pomeni tudi pestrost oziroma vsebnost vseh potrebnih hranil za organizem;
- v vsakem letnem času nam narava ponudi potrebna hranila - tudi pozimi, saj so s pravilnim hranjenjem kmetje v preteklosti lahko uživali le živila iz lastne pridelave: čebulo, jabolka, korenasto zelenjavo (korenje, peteršilj, zeleno, kolerabo, rdečo peso ...) in gomolje (krompir) so hranili v kleteh, zelje in repo so posojena in obtežena kisali v sodih, vkuhavali so sadje in nekatere vrste zelenjave – spodbujajmo staro pravilo, da uživamo hrano, ki je zrasla v našem okolju, saj nas ta podpira za razmere v našem podnebnem pasu;
- razmerja različnih vrst hrane na našem krožniku so za različne dejavnosti in v različnih obdobjih rasti lahko različna – poudarimo tudi individualne potrebe vsakogar!

Prebavila

Učenci naj si na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija ogledajo animacijo o razgradnji hrane v posameznih delih prebavne cevi in tako poglobijo svoje znanje.

Zobje

Opazovanje ugriza

Za vajo spoznavanja zobovja v razred prinesemo jabolka za vse učence. Če opazujejo svoj ugriz, lahko najbolj neposredno doživljajo in spoznavajo značilnosti zobovja v svoji dobi.

Zalivke

Zalivke so na zobeh najpogostejše na kočnikih. Zanimivo je razpravljanje med učenci, zakaj je tako in kakšne metode bi to lahko preprečile.

Kako si pravilno umivam zobe

Učence spodbudimo, da shematsko narišejo poučen strip o načinih čiščenja zob. Lahko si ogledajo preventivne zdravstvene plakate in zloženke.

Ugotavljanje lege prebavnih organov na svojem telesu

Raziskovanje prebavil in njihovega delovanja lahko sklenemo z zadnjima vajama v Zvezku za aktivno učenje, ko učenci na sebi otipajo, kje si lahko predstavljajo posamezne organe prebavil v trebušni votlini. V pomoč so lahko stenske risbe in modeli iz šolske zbirke. Izkušnja prispeva k temu, da se boljše seznanijo z občutki ob doživljanju napetosti in bolečin v teh predelih telesa, da te niso le popolna neznanka, ki zastrašuje.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 122–123)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, D
2. A, B, C, D, F
3. A, C, D
4. A, B, D
5. B, C, D

Razišči, primerjaj in razmisli

Navedene naloge lahko razdelimo med posamezne skupine učencev.

Ugotovitve in razprava naj služijo tudi spoznanjem, da je na strani kupcev moč oblikovanja trga. Kar kupci želijo kupiti, oblikuje ponudbo.

Razmisli in pojasni

Motnje hranjenja so občutljiva tema v razredu, kjer so prisotni učenci s tovrstnimi težavami. Kritičen odnos do motenj hranjenja mora obenem vključevati razumevanje za dogajanja pri osebah s temi motnjami. Sprejemanje in razumevanje do vrstnikov z motnjami hranjenja sta potrebna, čeprav si učenec sam lahko hkrati oblikuje kritičen odnos do teh pojavov.

Raziskuj

Vaja z detergentom za spoznanja o žolču je učinkovita in vzame le nekaj minut. Opisana je v Zvezku za aktivno učenje, strani 67–68.

Razloži pogovor

»Eno jabolko na dan odžene zdravnika stran.«

Priložnost za pogovor o pomenu rednega vključevanja sadja v prehrano.

Povezave med organskimi sistemi

Čeprav so prebavila eden najbolj neodvisnih organskih sistemov v telesu, je soodvisnost prisotna tudi tu. Prebavila telo oskrbijo s hranili za rast, energijo in obnovo.

Diham, izmenjujem zrak z okolico
Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
V meni se pretaka
Izločam

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

11. V meni se pretaka

Delovanje organizma je odvisno od transportnih sistemov, ki oskrbujejo celice s hranilnimi snovmi in kisikom ter od njih odnašajo odpadne snovi.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo, da kri opravlja veliko nalog,
- razumejo vlogo krvne plazme kot transportnega medija (osredja),
- na podlagi opazovanja (npr. mikroskopiranja, primerjave slik) spoznajo vrste krvnih celic in njihovo vlogo v organizmu,
- spoznajo tipe žil in povežejo njihovo zgradbo z delovanjem,
- na podlagi animacije ali modela razumejo delovanje telesnega in pljučnega krvnega obtoka,
- na podlagi animacije ali modela povežejo zgradbo in delovanje srca ter spoznajo vlogo srčnega utripa in krvnega tlaka,
- spoznajo sestavne dele in vlogo limfnega sistema ter njegovo povezanost s krvnim obtokom,
- spoznajo, da bele krvničke in protitelesa sodelujejo pri obrambi telesa pred okužbami in da ta obrambni mehanizem uporabljamo pri preventivnem cepljenju (imunost),
- spoznajo pomen določanja osnovnih krvnih skupin in Rh-faktorja pri krvodajalstvu in nosečnosti ter povežejo pomen skladnosti krvnih skupin darovalca in prejemnika z zavrnitvenimi reakcijami pri presajanju tkiv in organov (npr. transfuzija),
- spoznajo vzroke in posledice bolezni srca in ožilja ter njihovo preventivo in znajo ukrepati ob krvavitvah.

Metodično-didaktična priporočila

Opazovanje pretakanja

Če prostovoljce v razredu naprosimo, naj naredijo stojo pred tablo, lahko izvedemo uvodni preizkus v poglavje, ki omogoča doživetje prilagojenosti krvnega obtoka na pokončno držo človeka.

Prostovoljcem (npr. trem ali štirim, da ni izpostavljen le eden) na zapestju izmerimo srčni utrip, lahko preštejemo tudi število vdihov v minuti. Nato naj prostovoljci naredijo stojo in jo zadržijo za nekaj minut. Ko se spet postavijo na noge, takoj opazujemo barvo kože na glavi, izmerimo srčni utrip in frekvenco dihanja. Rezultati meritev pokažejo, da so se prostovoljci v drži stoje kljub mirovanju bolj utrudili, kot bi se v stoji na nogah. Učenci lahko razmišljajo in razpravljajo o dogajanju v telesu.

Če učencev v razredu nikakor ne moremo nagovoriti k stoji, jo lahko izvedemo sami ali pa vajo prikažemo

tako, da se učenci samo sklonijo za pet minut v globok predklon. Tudi v tem primeru bomo zaznali spremembe v meritvah srčnega utripa, frekvence dihanja in v barvi kože na obrazu.

Opazovanje preparata krvi

Za ogled krvnih celic pod mikroskopom uporabimo trajne preparate iz šolske zbirke.

Krvne žile

Vene lahko opazujemo prek kože še bolj nazorno, če opazujemo kožo udov v legi pod srcem, tako da so vene dobro napolnjene. Kadar učitelji stojimo, se nam vene tudi v rokah, ki visijo, dobro napolnijo. Učenci navadno sedijo z rokami v višini srca, in tako so vene manj napolnjene ter se prek kože slabše vidijo.

Vene

Pri opazovanju ven prek kože lahko zaznamo nekaj pravil: leva in desna roka (npr. od komolca navzdol in na hrbtišču rok) imata različno razporeditev ven. Tudi med sošolci se »zemljevid« ali razporejenost ven razlikuje.

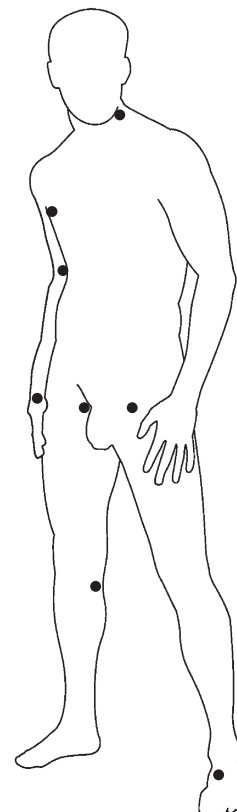
Zaznamo lahko zaklopke. Če sledimo navodilom v Zvezku za aktivno učenje, lahko opazimo nad njimi majhne izbokline. Prepričljiveje se prikažejo pri učenjih, ki nimajo veliko podkožnega maščevja in imajo precej tanko kožo.

Arterije

Arterije lahko na značilnih točkah zaslutimo pod tipno pulzirajočim mestom na površini kože. Arterije imajo simetrično razporeditev in precej stalno razporejenost pri vseh ljudeh. Na sliki so prikazana značilna mesta za zaznavanje pulza na površini kože.

Krvne žilice

Pri ogledu žilic na površini beleločnic poudarimo, da so vidne majhne žilice: tako vene kot arterije. Nekaj netočnosti je zaslediti v nekaterih učbenikih, kjer navajajo, da so vidne lasnice ali kapilare. To so najmanjše žilice z le enim slojem celic v membrani in s prostim očesom niso vidne. Premer lasnic je velikostnega reda 0,01 mm, ločljivost človeškega očesa pa je približno 0,1 mm.



Srce in krvni obtok

Učenci si lahko na spletni strani www.devetletka.net/gradiva/ucenci/biologija ogledajo animacijo delovanja srca, ki je samo z razlago težko predstavljlivo. S pomočjo animacij lahko posamezne faze delovanja bolje razumejo, predvsem pa je pomembno, da lahko določene sekvence animacije ponavljajo, dokler ne usvojijo faz delovanja srca.

Kaj slišimo med poslušanjem srčnega utripa?

Slišimo zapiranje zaklopk: prvi zvok v srčnem ciklu je glasnejši in je posledica trka krvi ob zapiranju zaklopk med preddvoroma in prekatoma. Drugi zvok je nekoliko šibkejši in je posledica zaprtja zaklopk med srcem in velikimi žilami.

Učence spodbudimo, da sami zasnujejo in opišejo poskus, ki bo prikazal odvisnost srčnega utripa od aktivnosti. Nato poskus izvedejo in rezultate komentirajo. Vaja je primerna za vključitev učencev v skupine, ki imajo vsaka svojo nalogo za različne korake v procesu od začetka do konca vaje.

Limfni sistem

Za podatke o cepljenjih učence že prejšnjo uro biologije povabimo, naj od doma prinesejo knjižico o cepljenju.

Zanimivi podatki

Srce pri mirujočem odraslem človeku normalno utripne 75-krat na minuto. Pri tem v vsakem utripu iztisne približno 70 ml krvi. Tako lahko izračunamo, da srce v minuti po vsem telesu požene 5,25 l krvi.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 136–137)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, C, D, F
2. C
3. B
4. B
5. D
6. C
7. A, B
8. B, C
9. C, D

Pojasni

- V pljučih se kri obogati s kisikom, v žilju, ki obdaja tanko črevo, vsrka hrano.
- V limfni sistem tako lahko vstopajo delci, tujki, kapilare pa so pred vstopom večjih delcev zaščitene z manj prepustno membrano. Limfa tako čisti medcelični prostor, v bezgavkah se tujki in bakterije razgradijo.

Razloži stavka

»Fant, tako si bled! Morda bi bilo dobro, da bi pojedel več rdečega mesa, plavih rib ali pa prosene kaše in fižola.«

Več železa za tvorbo hemoglobina je v živalski hrani v rdečem mesu in plavih ribah, v rastlinski hrani pa v proseni kaši, stročnicah, zelenih rastlinah in drugi zelenjavi.

»Smrt se ga boji, ker ima levje srce.«

Srce je v ljudskem jeziku od nekdaj tudi simbol poguma in radodarnosti, in beseda srčnost zaobjema čustvene značilnosti, ki s samo zgradbo srca nimajo nobene povezave. Ob tem se lahko odpre pogovor o drugačnih dimenzijah človeka in v učenje biologije kot predmeta za spoznavanje delovanja človeka vključi tudi vrednote in moralne premisleke.

Povezave med organskimi sistemi

Krvni obtok omogoča prenos kisika, hranil, mineralov, hormonov in še nekaterih drugih snovi do vseh celic v telesu, na drugi strani pa omogoča odvajanje ogljikovega dioksida, odpadnih snovi presnove in nerabnih snovi iz celic.

Razlikujem se, privlačim
Diham, izmenjujem zrak z okolico
Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
Hranim se
Izločam

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

Iz znanj starih ljudstev

- Plut - Podvršič, M. *Pot do srca*. Ljubljana: samozaložba, 1997.

12. Izločam

Izločala imajo pomembno vlogo pri vzdrževanju notranjega okolja in izločanju celičnih odpadnih snovi iz krvi.

Operativni cilji

Učenci:

- razumejo vlogo izločal pri ohranjanju uravnovežnega delovanja telesa,
- spoznajo osnovno zgradbo izločal in vlogo posameznih delov,
- spoznajo makroskopsko zgradbo ledvic, razumejo osnovno delovanje ledvic,
- spoznajo, da na podlagi sestave seča lahko sklepamo o različnih boleznih in ugotavljamo sledi strupov (mamila, doping idr.) ter opravimo test nosečnosti,
- razumejo, da delovanje okvarjenih ledvic lahko nadomestimo z dializnim aparatom.

Možnosti poglobljanja učiteljevega znanja

Pomanjkanje vode v telesu je lahko vzrok za slabše delovanje organov, slabše delovanje možganov, številne bolezni, utrujenost in celo smrt, kadar je na primer poraba vode v telesu izjemno velika, vnosa vode v telo pa ni (ekstremne aktivnosti v vročih krajih). Telo potrebuje tekočino tudi za vzdrževanje telesne temperature, za prenos snovi, za izločanje neravnih snovi in za vzdrževanje delovanja različnih tkiv. Mišice na primer ne morejo delovati, če je v njih premalo tekočine. Zato ob dehidraciji lahko poleg žeje in utrujenosti občutimo tudi mišično slabost, ki se lahko stopnjuje celo v odpoved delovanja mišic.

Metodično-didaktična priporočila

Zgodba o kapljici vode

Uro biologije o izločalih lahko začnemo s povabilom, naj vsi popijemo kozarec vode in čez nekaj časa še enega. Do konca ure bomo seveda že vsi morali na stranišče, a prav to doživljanje med učenjem o izločalih lahko snov učencem še bolj približa. S tem bo verjetno še lažje začeti vajo v Zvezku za aktivno učenje, ki učence vodi v pripovedovanje zgodb o kapljicah v našem telesu, ki se izločajo na različne načine, vse pa vstopajo v telo s pitjem. Raziskovanje nastanka vode pri presnovi različnih kemičnih spojin v telesu je lahko tema za ponovitev znanj iz organske kemije.

Sečila

Učencem je v raziskovanju vseh organskih sistemov pomembno omogočiti predstavljenost anatomskih struktur na lastnem telesu. Za ta namen so večkrat predvidene vaje v Zvezku za aktivno učenje, ki učence

vodijo v opazovanje in predstavljanje organov na lastnem telesu. Polaganje rok na mesta, kjer so ledvice, in tipanje mehurja učencem omogoča boljšo predstavljenost pri spoznavanju sečil.

Dejavniki, ki vplivajo na količino izločenega seča

Navodilo v Zvezku za aktivno učenje na strani 79 učence vodi k samostojni zasnovi preizkusa odvisnosti količine seča od katerega izmed naslednjih dejavnikov: popite tekočine, vode v živilih, temperature okolja in telesne temperature.

Kadar ledvice ne zmorejo svojega dela, se v krvi začnejo kopičiti snovi in nastopi ne le zastrupitev z ureo, temveč tudi elektrolitsko neravnovesje in zastoj tekočin.

Za zelo radovedne

Za boljše zavedanje pomena pitja zadostnih količin vode ali drugih tekočin je za bolj radovedne tudi primerna tema raziskovanje, kaj se zgodi, ko v telo ne vnesemo dovolj tekočin.

Rešitve nalog iz učbenika

(stran 143)

Izberi pravilne odgovore

1. A, B, C, D
2. B
3. D
4. B
5. B, C, D
6. A, C, D

Pojasni

- Velikih količin seča ni priporočljivo zadrževati, ker lahko pride do okvar mehurja in ledvic.
- Sol je pomembna spojina, ki ohranja ravnovesje tekočin v organizmu, vendar se prava količina vnosa s telesnimi aktivnostmi in potenjem nenehno spreminja.

Razloži stavek

»Sol je večno zdravilo.«

Uravnavanje vnosa soli je prava umetnost, ki se je ne zavedamo dovolj. Po obilnem potenju ob večji telesni aktivnosti ali v vročem okolju ne potrebujemo le vode, pač pa tudi povečan vnos soli v telo. Kadar pa fizično nismo zelo aktivni, so potrebe po soli zelo majhne. V naši prehrani je pogosto preveč soli. To je tudi eden od dejavnikov tveganja za nastanek zvišanega krvnega pritiska.

Povezave med organskimi sistemi

Ledvice izločajo nerabne dušikove spojine, ki nastajajo praktično v vseh tkivih. Vzdržujejo primerno raven tekočin in elektrolitov za vsa tkiva ter tudi kislo-bazično ravnotežje v krvi. Prav stabilno razmerje Na⁺, K⁺ in Ca⁺ zagotavlja normalno delovanje mišičnih in živčnih celic.

Razlikujem se, privlačim
Diham, izmenjujem zrak z okolico
Gibam se
Zaznavam, odgovorim
Koža – meja z okoljem
Natančno uravnavam
V meni se pretaka

Strokovna literatura

- Arnau, E. *Človeško telo: vodnik po človeškem telesu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- Burnie, D. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999.
- Calabresi, L. *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2011.
- *Človek*, Velika ilustrirana enciklopedija. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.
- Green, D. *The Human Body Factory*, Kingfisher Books Ltd, 2012.
- Kapit, W., Macey, R., in Meisami, E. *The Physiology Coloring Book*. New York: Harper Collins Publishers, 1987.
- Marieb, E. N. *Human Anatomy & Physiology*. Sixth edition. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2004.
- Neale, K. *Človeško telo*. Ljubljana: Alica, 2011.
- Vashti Waite, L. *Človeško telo – sestavljanica*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2007.

9letka.net

Več o devetletni osnovni šoli najdete
na naslovu www.devletka.net

Urška Lunder

Dotik življenja 8

Priročnik za učitelje

Direktor produkcije: Klemen Fedran

Izdala in založila: Založba Rokus Klett, d. o. o.

Za založbo: Maruša Kmet

Oblikovanje: Grega Inkret

Prelom: Jure Laimiš

1. izdaja

Ljubljana, 2012

