

Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in matematiko

PROJEKT:
Razvoj naravoslovnih kompetenc

*Didaktična
gradiva/modeli
(vsebine skupnih področij)
S3*

Maribor, 2010



KAZALO

Avtor: dr. Ivan Gerlič	8
Uvodnik vodje projekta	8
Avtor: dr. Samo Fošnarič in dr. Vladimir Grubelnik,	10
Povzetek gradiv na področju skupnega naravoslovja in podpornih predmetov (april-junij 2010)	10
Avtor: mag. Darija Petek	12
Raztapljanje in kristalizacija soli	12
Avtor: Maja Milfelner	16
Voda – plavanje/potopitev različnih predmetov v vodi	16
Avtorja gradiva: Sonja Plazar, dr. Samo Fošnarič	25
Zvok tako in drugače	25
Avtor: Vlasta Hus	9
Kaj zmorem narediti – vreme	9
Avtor: Alenka Lipovec, Blaž Zmazek in Igor Pesek	18
Mancala	18
Avtorja gradiva: Vladimir Grubelnik¹ in Marko Marhl²	29
Razumevanje fizikalnih količin kot pomembna naravoslovna kompetenca	29
Avtor: Izr. prof. dr. Amand Papotnik	43
Strategije vzgojno – izobraževalnega dela v funkciji odpiranja in razvijanja generičnih in predmetno – specifične kompetenc na področju tehnike in tehnologije	43
Avtorji gradiva: Milena Pačnik (Tretja osnovna šola Slovenj Gradec), Franc Dretnik (Zavod Republike za šolstvo, enota Slovenj Gradec), mag. Robert Repnik (FNM UM)	56



Uporaba E-gradiva v OŠ z nižjim izobrazbenim standardom	56
Avtorji: Nina Črešnjevec, Sonja Ferk, mag. Samo Repolusk.....	76
Kako si z matematiko lahko poenostavimo našo astronomijo (povezava matematike z fiziko in računalništvom za 9. razred)	76
Avtorja: Valentina Frajzman, mag. Samo Repolusk	113
Obdelava podatkov	113
Avtorji: Nina Pomberg, Klara Prah, Mateja Žuželj, Mag. Samo Repolusk	148
Onesnaženost in življenje v stoječih vodah (medpredmetna povezava matematika – kemija)	148
Avtorji: Niki Veček, Tadeja Pungartnik, mag. Samo Repolusk	214
Projektni teden (medpredmetne povezave)	214
Priprava učne enote: ORIGAMI	217
Priprava učne enote: IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ.....	220
Priprava učne enote: RAZGIBAJ MISLI.....	224
Priprava učne enote: SUDOKU	228
Priprava učne enote: NURIKABE	233
Priprava učne enote: ZANKA.....	237
Priprava učne enote: Fizikalni poskusi	276
Priprava učne enote: Program RIŠ (ravnalo in šestilo)	280
Priprava učne enote: Kemijski poskusi.....	284
Priprava učne enote: Zabavna matematika.....	288
Priprava učne enote: EKSKURZIJA V BISTRO	341
Avtorji: Inga Rajtman, Jasna Slemenšek, mag. Samo Repolusk	360
Tlak (medpredmetna povezava matematika – fizika)	360



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Urednik

dr. Samo Fošnarič, dr. Vladimir Grubelnik

Uredniški odbor

Franc Dretnik, dr. Samo Fošnarič, dr. Vladimir Grubelnik, dr. Vlasta Hus, dr. Alenka Lipovec, dr. Marko Marhl, dr. Amand Papotnik, dr. Igor Pesek, mag. Darija Petek, Sonja Plazar, Samo Repolusk, dr. Blaž Zmazek, Eva Ferk, dr. Ivan Gerlič, Milena Pačnik, mag. Samo Repolusk, Maja Milfelner



A. OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

A.1. Naslov projekta:

RAZVOJ NARAVOSLOVNIH KOMPETENC (št. 3311-08-986011)

A.2. Tip projekta:

Strateški razvojno - raziskovalni projekt

A.3. Naročnik:

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT, Masarykova 16, 1000 Ljubljana

A.4. Nosilec projekta:

A.4.1. Odgovorni nosilec in vodja projekta:

Nosilec: prof. dr. Ivan Rozman, rektor UM

Vodja: prof. dr. Ivan Gerlič, FNM

A.4.2. Pogodbena stranka za izvedbo projekta:

Univerza v Mariboru, Slomškov trg 15, 2000 Maribor

s članico

Fakulteto za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor

A.5. Projektna skupina:

A.5.1. Vodstvo projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta), dr. Nataša Bukovec (koordinatorica zunanjih sodelavcev)

A.5.2. Programski svet projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta, koordinator področja fizike, osnovnih šol in vrtcev), dr. Andrej Šorgo (koordinator področja biologije), mag. Andreja Špernjak (pomočnica koordinatorja za področje biologije), dr. Nika Golob (koordinatorica področja kemije), dr. Samo Fošnarič (koordinator področja skupnih predmetov), dr. Vladimir Grubelnik (sokoordinator področja skupnih predmetov), dr. Milan Ambrožič (pomočnik koordinatorja za področje fizike), Kornelia Žarić (pomočnica koordinatorice za področje kemije), Andrej Flogie (koordinator področja srednjih šol), dr. Marjan Krašna in dr. Igor Pesek (računalniška podpora projekta, spletne strani projekta),



Eva Ferk (administracija)

A.5.3. Programsko vodstvo projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta, koordinator področja fizike, osnovnih šol in vrtcev), dr. Andrej Šorgo (koordinator področja biologije), dr. Jelka Strgar (sokoordinatorica področja biologije), mag. Andreja Špernjak (pomočnica koordinatorja za področje biologije), dr. Gorazd Planinšič (sokoordinator področja fizike), dr. Nika Golob (koordinatorica področja kemije), dr. Nataša Bukovec (sokoordinatorica področja kemije, koordinatorica zunanjih sodelavcev), dr. Margareta Vrtačnik (sokoordinatorica področja kemije), dr. Samo Fošnarič (koordinator področja skupnih predmetov), mag. Vladimir Grubelnik (sokoordinator področja skupnih predmetov), Andrej Flogie (koordinator področja srednjih šol), Milena Pačnik (koordinatorica področja osnovnih šol s prilagojenim programom), dr. Marjan Krašna (računalniška podpora projekta)

A.5.2. Strokovni sodelavci:

dr. Jana Ambrožič Dolinšek, dr. Milan Ambrožič, dr. Jurij Bajc, dr. Barbara Bajd, Said Bešlagič, dr. Zlatko Bradač, mag. Tomaž Bratina, dr. Nataša Bukovec, Terezija Ciringer, Miroslav Cvahte, dr. Mojca Čepič, dr. Iztok Devetak, Franc Dretnik, Sergej Faletič, Eva Ferk, dr. Vesna Ferk Savec, Andrej Flogie, dr. Samo Fošnarič, dr. Ivan Gerlič, dr. Saša Aleksij Glažar, dr. Andrej Godec, dr. Nikolaja Golob, dr. Ana Gostinčar Blagotinšek, dr. Vladimir Grubelnik, Manica Grčar, dr. Vlasta Hus, dr. Marjan Krašna, dr. Dušan Krnel, dr. Brigita Kruder, dr. Bojan Kuzma, dr. Alenka Lipovec, mag. Janja Majer, dr. Marko Marhl, Maja Martinšek, dr. Dragan Marušič, Bojana Mencinger Vračko, Andreja Nekrep, Andrej Nemec, dr. Amand Papotnik, Jerneja Pavlin, dr. Igor Pesek, dr. Darija Petek, dr. Gorazd Planinšič, Sonja Plazar, Martina Rajšp, mag. Robert Repnik, mag. Samo Repolusk, dr. Darinka Sikošek, dr. Jelka Strgar, dr. Andrej Šorgo, mag. Andreja Špernjak, Matejka Tomazin, Iztok Tomažič, dr. Nataša Vaupotič, Jernej Vičič, dr. Janez Vogrinc, mag. Dušan Vrščaj, dr. Margareta Vrtačnik, dr. Katarina Senta Wissiak Grm, dr. Blaž Zmazek, Kornelia Žarić, dr. Janez Žerovnik

A.5.2. Učitelji:

Jelka Avguštin, Daniel Bernad, Romana Bezjak, Jožica Brecl, Darko Briški, Sanja



Cvar, Silva Čepin, Irena Česnik-Vončina, Martina Črešnik, Romana Čuješ, Robert Dimec, Mojca Dobnik Repnik, Ines Fišer, Matej Forjan, Neda Golmajer, Lidija Grubelnik, Zdravka Hajdinjak, Katja Holnthaner Zorec, Jasmina Jančič, Senka Jauk, Zdenka Keuc, Marjeta Križaj, Magdalena Kunc, Andreja Kuhar, Samo Lipovnik, Andrej Marl, Alenka Mozer, Jasna Novak, Damjan Osrajnik, Milena Pačnik, Marjanca Poljanšek, Hedvika Popič, Davorka Pregl, Peter Sekolonik, Milenko Stiplovšek, Tanja Štefl, Maja Štukl, Katja Stopar, Mladen Tancer, Diana Tavčar Ročenovič, Simon Ülen, Karmen Vidmar, Samo Zanjkovič, Felicita Hromc, Jasna Žic, Marko Žigart

A.6. Raziskovalno polje

A.6.1. Predmetna področja:

1. Biologija
2. Fizika
3. Kemija
4. Skupni predmeti – Matematika, Tehnika, Računalništvo, Razredni pouk,
Osnovna šola s prilagojenim programom

A.6.2. Stopnja:

Vrtci, osnovne šole (razredna in predmetna stopnja), osnovne šole s prilagojenim programom in srednje šole.



Avtor: dr. Ivan Gerlič

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru



Uvodnik vodje projekta

Z uvodnikom, ki je pred nami, podajamo in prikazujemo šesto poročilo projekta »Razvoj naravoslovnih kompetenc«¹, s katerim nadaljujemo delo druga vsebinska sklopa, katerega osnovni cilj je postavljanje in preverjanje didaktičnih gradiv oz. modelov v šolski praksi. Prikaz dela 6. poročila, ki je potekalo med 1.1.2010 - 31.3.2010, lahko v osnovi delimo na dva dela, in sicer:

- preverjanje drugega sklopa didaktičnih gradiv/modelov v šolski praksi ter izobraževanja učiteljev praktikov (aktivnosti: S2.04, S2.05 in S2.06) in
- priprava tretjega sklopa didaktičnih gradiv/modelov za preverjanje v šolski praksi (S1.13, S1.14 in S1.15).

Pričnimo s prikazom prvega dela, to je s **preverjanjem drugega sklopa didaktičnih gradiv/modelov v šolski praksi**.

Biologi so v globalu evalvirali 6 obsežnejših sklopov gradiv, ki so v didaktičnem in metodološkem smislu zgledno in zanimivo pripravljena. Iz podrobno podanega poročila lahko povzamemo, da so se v projektu sodelujoči biologi posvetili iskanju razvoja naravoslovnih kompetenc predvsem s pomočjo laboratorijskega dela. Mnenje koordinatorja pa je, da bi morali vsaj del pozornosti posvetiti razvoju učnih strategij in metod, ki pa niso skupne le naravoslovju, temveč poučevanju v celoti, da bi razvijali kompetence prav vsako uro pouka v šoli.

Fiziki podajajo poročilo za 6 bolj ali manj obsežnih sklopov gradiv. Iz obsežnejšega prikaza poročila je razvidno, da je bilo testiranja gradiv na tem področju na šolah tokrat veliko manj kot v prejšnjem obdobju. Ta upad je po mnenju koordinatorja zaskrbljujoč, saj morda nakazuje popuščanje začetnega delovnega znanja. Povsem razumljiv je tudi predlog, da bodo morali koordinatori in vodstvo projekta razmisliti o novih strategijah in motivativnih posegih za nadaljnje delo projekta.

Tudi področje kemije je tokrat evalviralo 6 sklopov gradiv; za vse evalvacije je značilno, da označujejo testirana gradiva kot primerna za razvijanje

¹ Spletna predstavitev projekta: <http://kompetence.uni-mb.si/default.htm>



naravoslovnih kompetenc pri katerih učenci na aktiven način pridobivajo novo znanje, ter so tako dobrodošlo dopolnilo ali nadomestilo gradiv, ki so jih učitelji do sedaj uporabljali za doseganje z učnimi načrti predpisanih ciljev.

Drugi del poročila predstavlja **pripravo tretjega sklopa didaktičnih gradiv/modelov za preverjanje v šolski praksi**. Po pregledu gradiv lahko ugotovimo, da število gradiv kvantitativno ni napredovalo. Nova gradiva, ki so jih pripravili avtorji posameznih skupin največkrat predstavljajo nadgradnjo gradiv prejšnjih obdobjih projekta, seveda pa je tudi več kot polovica gradiv povsem nova, tako v vsebinskem kot metodološkem pristopu. Zelo dejavni so tudi tokrat skupni oz. podporni predmeti; področje skupnih predmetov zajema poleg naravoslovja tudi tehniko, matematiko, računalništvo in spoznavanje okolja. Gradiva pokrivajo tako predšolsko obdobje, kot tudi celotno vertikalno izobraževanja v osnovni šoli. Podobno kot do sedaj, je tudi pri gradivih pripravljenih v tem obdobju, poudarek na eksperimentalnem delu, ki je še posebej izpostavljeno na nižji stopnji izobraževanja oziroma predšolski vzgoji. V gradivih se eksperimentalno delo odraža v obliki didaktičnih iger, skupinskega dela po posameznih koticah ter v obliki naravoslovnih in tehničnih dni.

V sklopu projekta je pomembna naloga tudi **izobraževanja učiteljev praktikov**. V lanskem letu smo to opravili v Mariboru (posvet in delavnica), letos pa v soboto 6. marca 2010 na oddelku za Kemijsko izobraževanje in informatiko v prostorih Naravoslovno tehniške fakultete Univerze v Ljubljani². Udeležilo se ga je okrog 50 sodelavcev projekta, kar predstavlja približno polovico vseh sodelujočih. Posvet in delavnica sta po mnenju programskega sveta in udeležencev samih, v celoti uspela.

V nadaljevanju delavniških in promocijskih aktivnosti ob tradicionalnih planiramo tudi posvet in delavnice na tematiko metodologije.

Za letošnje leto načrtujemo tudi izdajo prve monografije projekta RNK, z naslovom "Opredelitev naravoslovnih kompetenc", vsebovala pa bo predvsem pomembne rezultate iz prvega obdobja dela na projektu: opredelitev ključnih, generičnih in predmetno specifičnih kompetenc, analizo stanja in trendov za posamezne naravoslovne predmete (TIMMS, PISA, analize priljubljenosti teh predmetov na naših šolah, itd.), analizo naravoslovne pismenosti in drugo.

² http://kompetence.uni-mb.si/2_posvet/default.htm



Avtor: dr. Samo Fošnarič in dr. Vladimir Grubelnik,

Institucija: Pedagoška fakulteta in Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Povzetek gradiv na področju skupnega naravoslovja in podpornih predmetov (april-junij 2010)

V področje skupnih predmetov so zajeti naravoslovje, tehnika, matematika, računalništvo, spoznavanje okolja in drugi. V to področje je vključena tudi predšolska vzgoja otrok in šole za učence s posebnimi potrebami. Gradiva iz omenjenih področij niso namenjena le posameznemu predmetno specifičnemu področju, temveč se navezujejo na biološke, fizikalne in kemijske vsebine.

Gradiva pokrivajo tako predšolsko obdobje, kot tudi celotno vertikalno izobraževanja v osnovni šoli. Podobno kot do sedaj, je tudi pri gradivih pripravljenih v tem obdobju, poudarek na eksperimentalnem delu, ki je še posebej izpostavljeno na nižji stopnji izobraževanja oziroma predšolski vzgoji, kjer otroci doživljajo pojave zgolj na neposredni izkušnji s pojavom oziroma načrtovanim poskusom. V gradivih se eksperimentalno delo odraža v obliki didaktičnih iger, skupinskega dela po posameznih kotičkih ter v obliki naravoslovnih in tehničnih dni.

V okviru eksperimentalnega dela predšolskih otrok velja posebej izpostaviti gradivo Martinšek Maje, ki je zasnovano v obliki iger za predšolske otroke in otroke prvega razreda OŠ. Namen gradiva je, da otroci sami eksperimentirajo in na podlagi eksperimentov pridejo do posameznih ugotovitev (M. Martinšek). Na eksperimentalnem delu predšolskih otrok v obliki raziskovalnih kotičkov temelji tudi gradivo Darije Petek. Osrednji del dejavnosti je serija eksperimentov povezanih z raztapljanjem in kristalizacijo soli, ki se izvajajo kot individualno delo oziroma delo v manjši skupini. Dejavnosti so zasnovane na odprtih vprašanjih, ki dajejo otrokom vedno novo motivacijo za lastno raziskovanje in eksperimentiranje (D. Petek). Eksperimentalno delo je poudarjeno tudi v prvi triadi osnovne šole pri predmetu spoznavanje okolja, kjer se poudarja predvsem eksperimentalno delo v naravnem okolju – proučevanje vremena (V. Hus). Izdelano je tudi gradivo, ki je namenjeno eksperimentalnemu delu v obliki naravoslovnega dne (S. Plazar in S. Fošnarič). Ciljna skupina izbranega gradiva so učenci 3. razreda osnovne šole, pri čemer je poudarek na sposobnosti zbiranja informacij, sposobnosti interpretacije ter sposobnosti sinteze zaključkov. Eksperimentalno delo lahko zasledimo tudi v sklopu tehnike, kot projektno učno



delo (A. Papotnik), kjer se tematika nanaša na različne strategije vzgojno-izobraževalnega dela.

Poleg poudarka na eksperimentalnem delu so gradiva zasnovana tudi na različnih konceptih oziroma pristopih. Tako se pri predmetu spoznavanja okolja poudarja konstruktivistični model poučevanja (V. Hus), pri tehniki lahko v okviru projektno učnega dela zasledimo transmisijski, učnociljni in procesni pristop (A. Papotnik), pri učencih s posebnimi potrebami pa možnost uporabe IKT tehnologije oziroma e-gradiv (M. Pačnik, F. Dretnik in R. Repnik). Posebej velja izpostaviti tudi strategijo vnaprejšnjega načrtovanja, ki jo lahko zasledimo pri družabni igri na področju matematike (A. Lipovec, B. Zmazek in I. Pesek).

Kompetence, ki se preverjajo v okviru omenjenih gradiv, se zaradi medpredmetnega povezovanja skupnih predmetov nanašajo predvsem na generične kompetence. Zaradi poudarka na eksperimentalnem delu je najpogostejše mogoče zaslediti kompetence, ki se direktno navezujejo na ta način dela. To so sposobnost zbiranja informacij, sposobnost interpretacije, in sposobnost sinteze zaključkov. V ospredje je izpostavljeno tudi sposobnost učenja in reševanja problemov ter prenos teorije v prakso (M. Martinšek, D. Petek, S. Plazar, V. Hus). Na področju tehnike in matematike so izpostavljene tudi nekatere predmetno specifične kompetence oziroma specifična znanja. Tako se na področju tehnike poudarjajo znanja, ki zajemajo razumevanje tehnologije, tehnoloških proizvodov ter procesov. Poudarjajo se veščine, ki omogočajo uporabo in rokovanje s tehnološkimi orodji in stroji ter stališča, ki omogočajo razvoj kritičnega vrednotenja naravoslovja in tehnologije, vključno z vprašanji varnosti oziroma zaščite (A. Papotnik). Na področju matematike pa se poudarjajo predmetno specifične kompetence, ki omogočajo razvoj naravoslovnih kompetenc, kot so oblikovanje matematičnih struktur, veščin in procesov, uporaba različnih matematičnih postopkov in tehnologij, spoznavanje matematike kot procesa, še posebej pa spoznavanje pomena matematike kot univerzalnega jezika (A. Lipovec). Z vidika medpredmetnega povezovanja je zajeto tudi gradivo, ki je namenjeno proučevanju poznavanja fizikalnih količin kot pomembne naravoslovne kompetence na različnih razvojnih stopnjah učencev v osnovni šoli (V. Grubelnik in M. Marhl).



Avtor: mag. Darija Petek
Institucija: PeF Maribor

Raztapljanje in kristalizacija soli

Strategija (metoda): raziskovalna metoda z eksperimentalnim delom in metodo reševanja problema

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): starostne skupine od 4 – 6 let, petletniki, šestletniki (vrtec), šest- in sedemletniki (prvi razred osnovne šole)

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- otrok razvija sposobnost učenja in reševanja problemov
- otrok razvija sposobnost opazovanja, zbiranja informacij
- otrok razvija sposobnost analize in organizacije informacij
- otrok razvija sposobnost interpretacije, opisovanja (verbalna komunikacija)
- otrok razvija sposobnost samostojnega in timskega dela ter medosebne interakcije
- otrok razvija sposobnost organiziranja in načrtovanja dela
- otrok razvija sposobnost varnega dela in skrbi za varno delovno okolje
- otrok razvija sposobnost prilagajanja novim situacijam

b) predmetno-specifične:

- razvijanje ročnih spretnosti ob delu (mešanje, prelivanje, odmerjanje,...)
- navajanje na uporabo steklovine in drugih pripomočkov
- navajanje na uporabo termometra za merjenje temperature

c) dodatne:

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina:

Vsebine, s katerimi dosegamo naslednje cilje, zapisane v Kurikulu za vrtece:

- otrok odkriva in spoznava lastnosti snovi ter zmesi in jih med seboj primerja.
- otrok odkriva in spoznava, kako se snovi mešajo in kako se pri tem spreminjajo lastnosti.

Način evalvacije:

Opazovanje evalvatorja (vzgojiteljice/učiteljice ali avtorja) ter beleženje ob načrtovanju in izvedbi eksperimenta, delu v koticu in poročanju otrok, ki je bodisi pisno (oz. preko risbe in skice) ali ustno.



Teoretična izhodišča

Sama idejna zasnova drugega sklopa gradiv za razvoj naravoslovnih kompetenc v teoretičnem delu ne odstopa od prvega dela. Izhodišče predstavlja Kurikulum, predvsem naslednja opredelitev vloge vzgojitelja ob vpeljavi lastne aktivnosti otrok:

»Pri urejanju, razvrščanju in primerjanju spodbujajo otroka, da uporabi svoje kriterije in izbire komentira. Otroka navajajo, da lahko s poskusom ugotavlja lastnosti snovi, predmetov,... ter ga spodbujajo, da pri opazovanju uporablja vsa možna čutila.... Pri preoblikovanju snovi pozornost usmerjajo na lastnosti predmeta, ki se pri tem spremeni in lastnosti snovi, ki se pri tem ohrani. (Kurikulum za vrtce, 1999, str.62).

Gradivo predvideva razvoj generičnih in nekaterih predmetno-specifičnih kompetenc.

Generične:

- otrok razvija sposobnost učenja in reševanja problemov
- otrok razvija sposobnost opazovanja, zbiranja informacij
- otrok razvija sposobnost analize in organizacije informacij
- otrok razvija sposobnost interpretacije, opisovanja (verbalna komunikacija)
- otrok razvija sposobnost samostojnega in timskega dela ter medosebne interakcije
- otrok razvija sposobnost organiziranja in načrtovanja dela
- otrok razvija sposobnost varnega dela in skrbi za varno delovno okolje
- otrok razvija sposobnost prilagajanja novim situacijam

Predmetno-specifične (značilne za razvijanje na kurikularnem področju 'Narava' in uporabi eksperimentalne metode dela):

- razvijanje ročnih spretnosti ob delu (mešanje, prelivanje, odmerjanje,...)
- navajanje na uporabo steklovine in drugih pripomočkov
- navajanje na uporabo termometra za merjenje temperature

Gradivo je pripravljeno za izvedbo v vrtcih (starostne skupine otrok od 4 -6 let) in prvem razredu OŠ (6 – 7 let)



Gradiva predstavljajo nadgradnjo prvega dela in prehajajo na ugotavljanje lastnosti snovi in njihovih sprememb ob mešanju druge z drugo ter spremembo nekaterih vplivov okolja, npr. temperature. Osrednji del dejavnosti je eksperiment oz. serija eksperimentov, ki se izvajajo kot individualno delo oz. delo v manjši skupini. Z eksperimenti se raziskujejo lastnosti snovi in njihove spremembe v procesih, kot so:

raztapljanje: sol in sladkor v vodi oz. čaju,

mešanje snovi, pri čemer gre za:

- spremembo barve: barvanje kristalov soli, barvanje vode, kisa
- spremembo vonja: dodajanje eteričnih olj
- nastajanje plina: mešanje pecilnega praška in sadnega soka, kisa; mešanje trdnih snovi (citronska kislina in soda bikarbona) in dodajanje vode

Dejavnosti so pripravljene za izvajanje v raziskovalnem kotičku, ki ga pripravi vzgojiteljica. Otrokom ob delu podaja navodila ter jih vodi z odprtimi vprašanji, ki dajejo otrokom vedno novo motivacijo za lastno raziskovanje in eksperimentiranje.

Praktični del

Vzgojiteljica oblikuje načrtovane raziskovalne kotičke. Predvideno je, da so kotički na voljo za uporabo cel teden, tako da lahko raziskovanje v posameznem kotičku opravi celotna skupina otrok in ne samo manjša – izbrana skupina. Otroci se razporedijo za delo v pripravljenem kotičku po ključu, kot ga predvidi vzgojiteljica. Navodila za vzgojiteljico so podana v pripravljenih opisih in izvedbenih korakih eksperimenta. Pripomočki, ki so za izvedbo eksperimenta potrebni, se naj nahajajo v škatli, ki je privlačno (motivacijski moment) oblikovana. Za samo izvedbo je dobro otrokom zagotoviti ustrezno podlago (plastične podloge za mizo, plastični pogrinjek, večji pladnji), na kateri poteka samo izvajanje, tudi kot zaščita mize. Navodila za samostojno eksperimentalno delo otrok bomo oblikovali skupno z vzgojitelji ob postavljanju kotičkov in pripravi na samo dejavnost. Prav tako je stvar skupne odločitve in zasnove priprava didaktične igre preko katere bo otrok prepoznaval nekatere značilnosti posameznih preiskovanih snovi, npr. prepoznavanje različnih vrst čajev po vonju in okusu.



RAZISKOVALNI KOTIČEK 2

Raziskovana snov: sol

Snovi, ki jih dodajamo ob raziskovanju: voda, jedilne barve, eterična olja

Akcijska in problemska vprašanja, ki omogočajo samostojno načrtovanje in izvedbo poskusa:

1.del:

kaj se zgodi, če zmešamo eno žlico soli v čaši vode?

Ali lahko raztopimo v čaši vode eno, dve ali več žlic soli?

Kaj se zgodi, če čašo vode, kjer smo raztopili več žlic soli pustimo na okenski polici:

- En dan
- En teden
- Dva tedna

Kako pridobimo sol iz morja?

Kako bi ti pripravil soline v peskovniku?

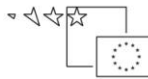
2.del:

Kaj se zgodi, če morski soli, ki ima večje kristale, primešamo žlico jedilne barve?

Kaj je to eterično olje? Kako bi odišavil obarvano morsko sol oz. pripravil dišečo barvno sol za kopel?

EVALVACIJA

Izvedba eksperimenta v raziskovalnem kotičku, pri čemer otroci sami načrtajo potek eksperimenta in predvidijo rezultate.



Avtor: Maja Milfelner

Institucija: UM, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Voda – plavanje/potopitev različnih predmetov v vodi

Strategija (metoda):

skupinska: poskus poteka v dveh skupinah;

individualna: vsak otrok lahko sam preveri kakšno težo ima predmet ter poskusi ugotoviti iz katerega materiala je predmet ter predvidi ali bo ta plaval ali se bo potopil

Starostna skupina: 6 let

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

spodobnost zbiranja informacij (1. in 2. skupina),

spodobnost interpretacije (1., 2., 3., 4. skupina),

spodobnost sinteze zaključkov (1., 2., 3., 4. skupina),

prenos teorije v prakso (1., 2., 3., 4. skupina),

verbalna komunikacija (1. 2., 3. 4. skupina) in

medsebojna interakcija (1., 2., 3., 4. skupina).

b) predmetno-specifične: /

c) dodatne: /

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: pod temo Igram se z vodo ali Iz česa so stvari

Način evalvacije: učiteljica poda evalvacijo v pisni obliki glede na odgovore otrok

GRADIVO: VODA – PLAVANJE/POTOPITEV RAZLIČNIH PREDMETOV V VODI

Plavanje/potopitev različnih predmetov v vodi



Področje: Naravoslovje – fizika (Spoznavanje okolja)

Starost: 6 let

Tema: Igre in poskusi z vodo

Podtema: Opazovanje plavanja/potopitve predmetov v posodi z vodo

GRADIVO ZA OTROKA

Dejavnosti otrok:

Otroci naj:

- 1) Opazujejo različne predmete, jih pretipajo, potežkajo.
- 2) Predvidijo ali bo določen predmet plaval ali potonil
- 3) Primerjajo svoja predvidevanja in rezultate poskusa.
- 4) Predvidijo kaj se bo zgodilo z določenim predmetom v močno osoljeni vodi – ali bodo ti isti predmeti plavali ali potonili
- 5) Primerjajo svoja predvidevanja in rezultate poskusa

Ugotavljajo naj:

- 1) Razliko med materiali predmetov, njihovi teži in obliki.
- 2) Da lažji predmeti bolj verjetno plavajo na vodi kot težji
- 3) Da je lahko odločilna tudi oblika predmeta, ne le material (čolniček iz plastelina plava, kroglica iz tega istega plastelina pa potone)
- 4) Kaj se zgodi, če vodo močno osolimo – ali vsi predmeti, ki so prej potonili tudi sedaj potonejo
- 5) Ob opazovanju naj razmišljajo, raziskujejo, rešujejo probleme ter ubesedijo svoje ugotovitve.

REŠENO GRADIVO

Skupina:

Starost otrok:	Št. dečkov:	Odstotek pravih/ nepravih:	Št. deklic:	Odstotek pravih/ nepravih:
1. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz stiropora plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda) ✓				
Potonil. (voda/slana voda) ✗				

**2. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz lesa plaval ali se bo potopil?**

Plaval. (voda/slana voda) ✓

Potonil. (voda/ slana voda) ✗

3. Ali mislite, da bo predmet iz stekla (poln = ne votel) plaval ali se bo potopil?

Plaval. (voda/slana voda) ✗

Potonil. (voda/slana voda) ✓

4. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz kovine plaval ali se bo potopil?

Plaval. (voda/slana voda) ✗

Potonil. (voda/slana voda) ✓

5. Ali mislite, da bo kamen plaval ali se bo potopil?

Plaval. (voda/slana voda) ✗

Potonil. (voda/slana voda) ✓

6. Ali mislite, da bo čolniček iz plastelina plaval ali se bo potopil?

Plaval. (voda/slana voda) ✓

Potonil. (voda/slana voda) ✗

7. Ali mislite, da bo kroglica iz plastelina plavala ali se bo potopila?

Plavala. (voda/slana voda) ✗

Potonila. (voda/slana voda) ✓

8. Ali mislite, da bo gumijasta račka plavala ali se bo potopila?

Plavala. (voda/slana voda) ✓

Potonila. (voda/slana voda) ✗

9. Ali mislite, da bo jajce plavalo ali se bo potopilo?

Plavalo. (voda/slana voda) ✗

Potonilo. (voda/slana voda) ✓



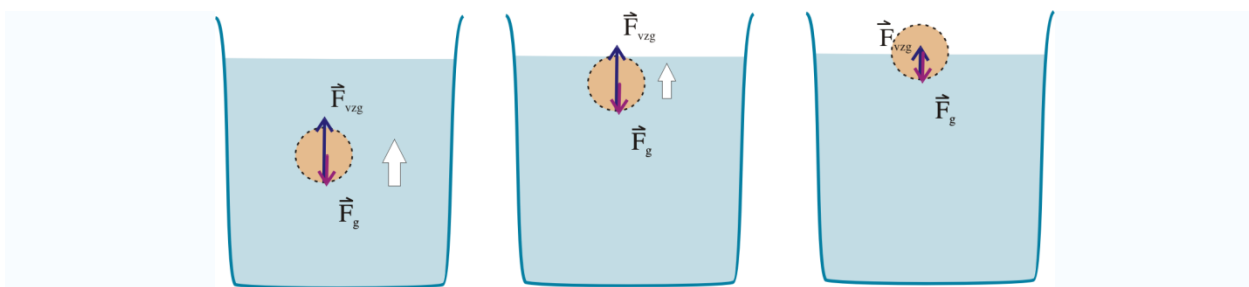
Pri poskusih z navadno vodo: poleg možnih odgovorov (plaval/potonil) so pravilni odgovori označeni kot zelena kljukica, napačni pa z rdečim križcem.

Pri poskusih z močno osoljeno vodo: Do spremembe pride le pri vprašanju 9. – jajce začne lebdeti v vodi (kar označimo kot da plava).

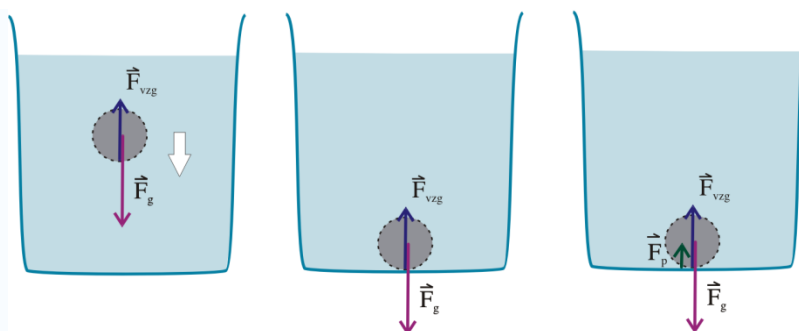
NAMIGI ZA VZGOJITELJA

Teoretičen uvod:

Ali bo nek predmet plaval na vodi ali ne je odvisno od materiala oz. s tem povezane gostote v primerjavi z gostoto vode ter njegove oblike (površine). Če ima predmet manjšo gostoto kot voda (kar pomeni, da je masa materiala na kubični meter prostornine (m^3) manjša kot masa vode na m^3 (ta znaša 1000 kg/m^3)), potem predmet na vodi plava zaradi vzgona (F_v). Vzgon je sila, ki deluje na neko potopljeno telo v mirujoči tekočini. Sila vzgona kaže v nasproti smeri od sile teže (označimo jo z F_g - ta kaže vedno od težišča telesa proti središču Zemlje in je enaka zmnožku mase telesa in težnega pospeška na Zemlji ($\approx 10 \text{ m/s}^2$)). Iz izkušenj že lahko ugotovimo, da smo v vodi navidezno lažji in da se tudi predmeti v vodi zdijo navidezno lažji, saj v vodi naši sili teže nasprotuje sila vzgona. Po Arhimedovem zakonu je sila vzgona po svoji velikosti enaka teži tistega dela tekočine, ki jo telo izpodrine iz njenega mesta, zato ker plava (ali je potopljen) v njej. Zaradi vzgona lahko telesa plavajo na gladini tekočine (kadar je vzgon večji od sile teže predmeta: $F_v > F_g$), kadar sta sila teže predmeta in sila vzgona enaki ($F_g = F_v$), telo lebdi, če pa je sila teže večja od sile vzgona ($F_g > F_v$), se telo potopi (glejte sliko 1 in sliko 2).



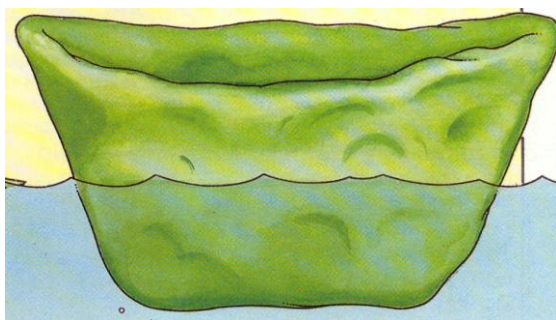
Slika 1: Na telo v vodi delujeta (v nasprotnih smereh) sila teže (F_g) tega telesa in sila vzgona (F_v). Če je sila vzgona na telo večja od sile teže, se bo telo začelo gibati proti površini vode (prvi in drugi del slike 1 - gibanje telesa označuje bela odebeljena puščica), dokler ne pride telo na površino in se sila teže in vzgona izenačita (tretji del slike 1) – takrat pa predmet plava.



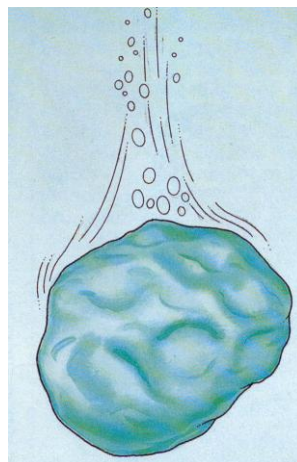
Slika 2: Če je sila vzgona na telo manjša kot njegova sila teže, se bo telo začelo gibati proti dnu (prvi in drugi del slike 2 – gibanje telesa označuje bela odebeljena puščica). Ko pride telo na dno posode, se sile izenačijo - vsota vseh sil na telo je 0 (ko pride predmet na dno posode nanj začne delovati še sila posode (F_p - to je sila, ki se upira pritiskanju kroglice ob posodo, zato potiska z enako, a nasprotno usmerjeno silo, nazaj na kroglico – 3. Newtonov zakon) tretji del slike 2) – takrat predmet ne plava – rečemo, da je potonil.

Vidimo pa lahko tudi, da lahko predmet plava tudi, če je gostota materiala večja od gostote vode. To si lahko pogledamo na preprostem poskusu. Poglejmo si primer plavanja in potopitve istega plastelina, oblikovanega v dve različni obliki (slika 3 in slika 4).

1. POSKUS - LADJICA IZ PLASTELINA



Slika 3: Plastelin, oblikovan v ladjico plava na vodi.



Slika 4: Plastelin oblikovan v kepo se v vodi potopi.

Ko je plastelin oblikovan v ladjico, plava, saj izpodrine dosti več tekočine (poleg plastelina vodo izpodriva tudi zrak v ladjici) kot pa plastelinasta kroglica. Zato na plastelin, oblikovan v ladjico deluje večja sila vzgona kot na kepico plastelina, sila teže plastelina pa je v obeh primerih enaka. Zato v prvem primeru sila vzgona (ker je večja od sile teže plastelina: $F_v > F_g$) drži ladjico na gladini



tekočine, pri kepici, pa je sila vzgona manjša od teže plastelina, zato se kepica potopi ($F_g > F_v$).

Namig: Ta poskus pred izvedbo pred otroci prej poskusite izvesti sami. Tako boste ugotovili najbolj idealno količino plastelina in najbolj primerno obliko ladjice, da se bo najlepše videlo, da plava. Namreč, če je stena ladjice predebela, je možno, da ladjica ne bo plavala. Paziti morate tudi na to, da jo naredite takšne oblike, da bo izpodrinila čim več vode (torej čim globlja in široka naj bo ter brez luknjic v steni). Pri poskusu pazite, da v ladjico ne pride voda, saj jo ta lahko potopi.

Naloge vzgojitelja pri poskusu:

Otroke razdelimo v dve skupini: 1. skupina bo aktivna in bo izvajala poskuse, 2. skupina naj bo pasivna in poskus le opazuje. V igralnici, v fizikalnem kotičku, pripravite, skupaj z otroci aktivne skupine, posodo z vodo, različne predmete (različnih materialov, oblik in mase) ter sol. Najbolje, da med drugim izberemo tudi nekaj predmetov, ki so enakih oblik in velikosti, vendar iz različnih materialov (najprimernejše so kakšne enako velike kocke, kroglice ali palice, npr. iz stiropora, lesa, kovine, stekla,...). Otrokom 1. skupine dovolimo, da predmete pogledajo, pretipajo, potežkajo. Poskus lahko naredimo npr. z enakimi kockami iz različnih materialov, pa tudi npr. s kamnom, kosom lesa, čolničkom iz plastelina in kroglo iz istega plastelina, gumijasto račko in jajcem. Spodbudimo jih, da:

- 1) predvidijo ali bo določen predmet plaval ali potonil; npr. »Ali mislite, da bo npr. kocka iz stiropora plavala ali se bo potopila? Kaj pa enaka kocka iz lesa?«
- 2) Pred vsakim poskusom naj povedo ali mislijo, ali bo predmet plaval ali potonil (pri čemer privzamemo, da potoniti pomeni, da se na koncu dotika dna posode) nato pa predmet položite v vodo. To ponovite z vsemi zbranimi predmeti.
- 3) nato pa jih spodbudimo z vprašanjem: »Kaj pa mislite, kaj bi se zgodilo, če vodo solimo? Mislite, da bodo še vedno isti predmeti potonili kot prej?« Otroke spodbudimo k reševanju problema.
- 4) Vodo, s pomočjo otrok 1. skupine, močno solimo in premešamo ter ponovimo poskuse.

Otroci naj opazujejo poskuse ter opišejo razliko – kateri predmet je prej potonil, zdaj pa plava, oz. pri katerem ni bilo razlike.

MEHANIZEM ZA EVALVACIJO



Cilji:

otrok opazuje in spoznava različne materiale, iz katerih so predmeti

otrok ugotavlja, kaj se bo zgodilo s predmetom, če ga položimo v vodo, ali bo ta plaval ali potonil, ter svoje ugotovitve verbalizira

Sredstva:

večja posoda z vodo,

različni predmeti: idealno bi bilo, če bi imeli npr. več enako velikih kock (ali kroglic, palic,...) iz različnih materialov, kamen, kos lesa, kos plastelina, steklo, gumijasta račka in jajce

sol

kuhalnica ali palica za mešanje

Evalvacija: Pričakujemo, da bodo lahko imeli otroci probleme pri ugotavljanju plavanja pri npr. enakih kockah iz različnih materialov. Najverjetneje bodo vsi ugotovili, da bo kamen potonil in da bosta stiroporna kocka in gumijasta račka plavala. Predvidevam, da bodo imeli nekaj problemov pri razumevanju zakaj čolniček iz plastelina plava, če pa ga stisnemo v kroglo pa potone. Vzgojiteljica jim mora pojasniti, da je to zaradi oblike. Glede lesa in jajca pa bodo verjetno različni odgovori.

Otroci bi naj ugotovili, da nekateri predmeti, ki so v navadni vodi potonili, da pa plavajo oz. vsaj lebdijo na slani vodi. Ugotavljali bodo, da je to očitno zaradi soli.

Najprej naredite poskuse z navadno vodo. Nato otroke vprašajte kaj mislijo, da se bo zgodilo, če vodo močno osolite – ali bodo enaki predmeti plavali kot prej ali bo kateri predmet, ki je prej potonil plaval. Odgovore si beležite (pod tabelo). Potem naredite še enkrat vse poskuse v močno osoljeni vodi.

V spodnjo tabelo vpišite katero skupino ste spraševali (1. ali 2.), nato pa starost otrok ter število dečkov in deklic v skupini, in sicer kar v celico zraven pripisa. Celici odstotek pravičnih/nepravičnih pustite prazni.

Nato pa imate v tabeli vpisana vprašanja, ki jih zastavljate otrokom, med poskusi. Tabelo izpolnite tako, da pri vsakem vprašanju zabeležite število dečkov oz. deklic (v stolpcu št. dečkov in stolpcu št. deklic), ki so odgovorili *pravilno* (celica je razdeljena na dva enaka dela: v levi del celice vpisujete podatke za poskuse z navadno vodo, v desni del celice pa vpisujete podatke za poskuse z



močno osoljeno vodo) in prav tako št. dečkov in deklic, ki so odgovorili *nepravilno* (tudi ta celica je, tako kot prejšnja, razdeljena na dva enaka dela – podatke vpisujete enako kot pri celici s pravilnimi odgovori). V stolpec *odstotek* pa vpisujete izračunan odstotek pravih odgovorov tako za poskuse z navadno vodo (levi del celice) kot za poskuse s slano vodo (desni del celice), tako pri dečkih kot pri deklicah, in sicer za vsako vprašanje posebej. Pod tabelo (pod posameznimi vprašanji), imate prostor, kamor beležite vse možne odgovore otrok in zraven pripišete, če ste v tabeli ta odgovor zabeležili kot pravih ali nepravilnih.

Skupina:

Starost otrok:	Št. dečkov:	Odstotek pravih/ nepravilnih:	Št. deklic:	Odstotek pravih/ nepravilnih:
1. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz stiropora plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/slana voda)				
2. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz lesa plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/ slana voda)				
3. Ali mislite, da bo predmet iz stekla plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/slana voda)				
4. Ali mislite, da bo predmet (kocka) iz kovine plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/slana voda)				
5. Ali mislite, da bo kamen plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/slana voda)				
6. Ali mislite, da bo čolniček iz plastelina plaval ali se bo potopil?				
Plaval. (voda/slana voda)				
Potonil. (voda/slana voda)				
7. Ali mislite, da bo kroglica iz plastelina plavala ali se bo potopila?				
Plavala. (voda/slana voda)				
Potonila. (voda/slana voda)				
8. Ali mislite, da bo gumijasta račka plavala ali se bo potopila?				
Plavala. (voda/slana voda)				
Potonila. (voda/slana voda)				



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



**9. Ali mislite, da bo jajce plavalo
ali se bo potopilo?**

Plavalo. (voda/slana voda)

Potono. (voda/slana voda)

ODGOVORI OTROK:

Pri tem gradivu sem po svoji presoji izbrala takšne predmete, za katere mislim, da bi jih v šoli lahko imeli. Če boste, namesto česa od zgoraj naštetega, uporabili kaj drugega (drug predmet, drug material), to prosim zapišite pod tabelo, in sicer vse vpisujete na enak način, kot če bi podatke zapisovali v tabelo – lahko pa kar obstoječo tabelo podaljšate in sami vpišite v tabelo svoj predmet in material iz katerega je ter tabelo izpolnite enako kot pri ostalih predmetih (tako za poskus v navadni vodi kot v močno osoljeni vodi).

Po izvedbi poskusov v navadni vodi vprašajte otroke sledeče vprašanje in si beležite odgovore ter število dečkov oz. deklic, ki so podali tisti odgovor:

10. Kaj se bo zgodilo z določenim predmetom v močno osoljeni vodi – ali bodo isti predmeti, ki so prej potonili mogoče sedaj plavali ali pa lebdeli? Zakaj?

Nato pa naredite še poskuse z močno osoljeno vodo.



Avtorja gradiva: Sonja Plazar, dr. Samo Fošnarič
Institucija: Pedagoška fakulteta Maribor

Zvok tako in drugače

Strategija, ki jo bomo uporabili v izbranem gradivu se nanaša na eksperimentalno delo v okviru naravoslovnega dne. Ciljna skupina izbranega gradiva je 1. triletje oziroma natančneje 3. razred.

Izbrane dejavnosti večinoma temeljijo na prikazovanju, eksperimentiranju, opazovanju, analiziranju, sintetiziranju,... Generične kompetence, ki jih pri teh dejavnostih želimo razvijati so sledeče: sposobnost zbiranja informacij, sposobnost interpretacije, sposobnost sinteze zaključkov, sposobnost učenja in reševanja problemov, prenos teorije v prakso, verbalna in pisna komunikacija in medosebna interakcija.

Po predmetniku osnovne šole so v 3. razredu predvideni 3 naravoslovni dnevi. Raznovrstne dejavnosti se bodo tako izvajale v okviru teh dni, ki bi naj bili enakomerno porazdeljeni skozi celotno šolsko leto. Izbrano gradivo v tej fazi projekta spada k tematskemu sklopu Kaj zmorem narediti, kjer se učenci natančneje seznanijo z zvokom.

Gradivo bomo evalvirali s pomočjo primerjav med eksperimentalno in kontrolno skupino. Vsako skupino bo predstavljal en tretji razred. Pred tem bo učitelj pred izvajanjem dejavnosti učencem razdelil pred test, s katerim bomo pridobili trenutno stanje učenčevih kompetenc. Nato bo sledilo izvajanje dejavnosti, pri čemer bo en razred samostojno izvajal eksperimente, drugi razred pa se bo z njimi seznanjal frontalno. Učenci bodo ob tej dejavnosti izpolnili delovno gradivo, ki ga bo učitelj nato pregledal in mu bo služil kot vmesna ocena stanja. Sledi še preverjanje razvijanja kompetenc, in sicer s pomočjo post testa, ki je identičen za oba razreda. Ob pridobitvi teh rezultatov, bo učitelj s pomočjo ček liste označil stopnjo kompetence posameznega učenca.



PRIPRAVA NA VZGOJNO – IZOBRAŽEVALNO DELO

UČITELJ/ICA:

DATUM:

RAZRED: tretji

PREDMET: Spoznavanje okolja - Naravoslovni dan

TEMATSKI SKLOP: Kaj zmorem narediti

UČNA VSEBINA: Zvok tako in drugače

UČNI CILJI:

a) Globalni:

Učenci: - spoznavajo izvore zvoka in čutila za sprejemanje zvoka;
vedo, da zvok nastaja, ko se telesa tresejo.

b) Etapni:

Učenci: - se natančneje seznaniijo z zvokom in značilnostmi povezanimi z njim.

c) Operativni:

Izobraževalni:

Učenci: - prepoznajo vire zvoka;

opišejo lasnosti zvoka

ločijo visoke in nizke tone ter njihovo višino povezujejo s količino vode v kozarcu;

naštejejo prekinjene in neprekinjene zvoke;

označijo prijetne in neprijetne zvoke;

preizkušajo različne snovi in predmete ter ugotavljajo njihovo povzročanje hrupa;

opišejo nastanek zvoka;

prepoznavajo zvoke različnih materialov;

prepoznavajo oglašanje živali;



ocenjujejo stvari, ki vsrkajo zvočne valove;

Vzgojni:

Učenci: - se navajajo na sodelovanje v skupini;

se urijo upoštevati navodila;

se navajajo na kulturni dialog;

se na delo pripravijo in po delu pospravijo.

Psiho- motorični:

Učenci: - razvijajo verbalno komunikacijo (odgovarjanje na vprašanja, pogovor, preverjanje rezultatov na raziskovalnih listih);

razvijajo fino motoriko (reševanje raziskovalnih listov, rokovanje z različnimi snovmi in predmeti).

UČNE OBLIKE: FRONTALNA, SKUPINSKA.

UČNE METODE:

verbalno - tekstualne metode (metoda razgovora, metoda razlage, metoda dela s tekstom);

ilustrativno – demonstracijska metoda (metoda prikazovanja);

eksperimentalna metoda (metoda eksperimentiranja)

metoda izkušenskega učenja (metoda praktičnih del, metoda igre).

UČNA POMAGALA in PRIPOMOČKI: delovni listi, kamenček, kroglica iz plastelina, kovinski ključ, plutovinast zamašek, zrno riža, frnikola, pladenj, brisača, neprosojne škatlice s pokrovčki, kovanci, kocke, radio, zgoščenka, 8 kozarcev, vrč, čajna žlička, ura, blazina, kartonasta škatla, listi papirja, pisala.

LITERATURA:

1. Učni načrt SPO

2. Antič, M. idr. (2004). Okolje in jaz 3. Delovni zvezek. Modrijan, Ljubljana.



3. Vovk Korže, A. idr. (2002). Odkrivam svoje okolje 3. Delovni zvezek za 3. razred 9-letne osnovne šole. Rokus, Ljubljana.
4. Searle-Barnes, B. (1996). Ta čudoviti zvok. Založništvo Jutro, Ljubljana.
5. Walpole, B. in Ferbar, J. (1991). Veselje z znanostjo. Zvok. Pomurska založba, Ljubljana.
6. Ardley, N. (1996). Spoznavajmo znanost. Zvok. Slovenska knjiga d.o.o. Ljubljana.
7. Chavigny, I. (2007). Poskusi z zvoki. Tehniška založba Slovenije. Ljubljana.



PRILOGE:

ARTIKULACIJSKE STOPNJE	VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO DELO		OBLIKE IN METODE DELA	UČNI PRIPOMOČKI, POMAGALA
	UČITELJ	UČENCI		
I. UVAJANJE	<u>MOTIVACIJA</u> Učence prosimo, da se za minuto popolnoma umirijo in poskušajo biti čim tišji. Ko je popolna tišina učence prosimo, da prisluhnejo zvokom okoli njih ter ob tem zastavimo vprašanje: »Kakšne zvoke ta hip slišiš okoli sebe?« Učencem damo minutko časa, nato poslušamo njihove odgovore. Sledi pogovor o zvoku. Z vprašanji skušamo ugotoviti, kaj učenci že vedo o zvoku. »Svet je poln različnih zvokov. Ljudje in živali so ustvarjeni tako, da imajo glas, s katerim lahko	Pozorno poslušajo navodila, se umirijo in prisluhnejo zvokom, ki jih obdajajo. Naštevajo slišano. Odgovarjajo na vprašanja. Poslušajo.	FRONTALNA OBLIKA m. razlage INDIVIDUALNA OBLIKA m. razgovora m. razlage	
NAPOVED CILJA				



	delajo zvoke in ušesa, s katerimi lahko te zvoke slišijo. Danes bomo spoznali še več o lastnostih zvoka, zato gremo kar na delo.«			
II. USVAJANJE NOVIH UČNIH VSEBIN 1. korak: RAZLAGA DELA PO POSTAJAH 2. korak: DELITEV V SKUPINE 3. korak: DELO V SKUPINAH	Poda navodila za delo po postajah: »Kot že vemo, nas tudi danes čaka delo po skupinah oz. postajah, kjer se bomo znova prelevili v zelo natančne znanstvenike. Naloge, ki jih boste morali danes razrešiti, vas že čakajo na mizah, tako da se moramo samo še razdeliti v skupine in nato začeti z raziskovanjem. Učence s pomočjo barvnih lističev razdelimo v skupine. <u>1. postaja:</u> SVET ZVOKA <u>2. postaja:</u> PREPOZNAJ ZVOK	Pozorno poslušajo navodila, pri čemer se poskušajo vživeti v vlogo znanstvenikov. Izžrebajo barvne lističe in se razdelijo v skupine. V skupinah po danih navodilih delajo naloge.	FRONTALNA OBLIKA m. razlage FRONTALNA OBLIKA m. razlage SKUPINSKA OBLIKA m. praktičnih del m. dela s tekstom m. eksperimentiranja	Naloge za delo po postajah (Priloga) Naloge za delo po postajah material za delo na postajah



	<u>3. postaja:</u> NAJRAZLIČNEJŠI ZVOKI <u>4. postaja:</u> ZVOKI TAKO IN DRUGAČE Poda navodila: »Na vsaki postaji so delovni zveščiči, ki si jih razdelite. Na naslovnico zapišite svoje ime. Poiščite ustrezno stran v zvezku, kjer je delovni list postaje, kjer ste. V pomoč so vam krožci prilepljeni na mizo, ki so enake barve kot krožci na delovnem listu. Opazuje, svetuje, usmerja, pomaga. Vzpodbuja učence k razmišljanju in abstrahiranju že pridobljenega znanja in izkušenj. Ko se vse skupine zamenjajo in vsi končajo z delom, poda	Pospravijo po danih navodilih.		
--	--	--------------------------------------	--	--



	navodila za pospravljanje ter umivanje rok.			
III. PONAVLJANJE	Vodi razgovor o delu po postajah.	Pojasni kaj in kako so delali na postajah ter preverijo pravilnost zapisov na svojih učnih listih.	FRONTALNA OBLIKA m. razgovora	
ZAKLJUČEK	Didaktična igra: zvočni detektiv (kaj slišim?) To je igra, pri kateri je treba dobro poslušati. Učence lahko razdelimo v dve ali več skupin, ki lahko med seboj tekmujejo. Učencem predvajamo različne zvoke, ki jih morajo ugotoviti. Vse to delamo tako, da učenci izvora zvoka ne vidijo. Ko se znotraj skupine uskladijo, rešitev zapišejo na list papirja. Nekaj primerov zvokov: pok balona, prelom veje, zabijanje žeblija v desko, žvižganje, listanje po knjigi,	Pozorno prisluhnejo zvokom ter svoje ugotovitve zapisujejo na papir.	SKUPINSKA OBLIKA m. did. igre	



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



	tlesk s prsti,...			
--	-------------------	--	--	--



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



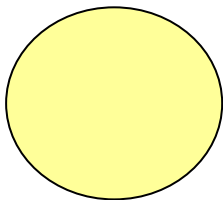
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



NARAVOSLOVNI DAN



IME: _____



SKUPINA: SVET ZVOKA

1. ALI VSI ZVOKI TRAJAJO ENAKO DOLGO?

Kadar rečeš »AAAA ...«, dokler ti ne zmanjka sape, povzročaš neprekinjen zvok; traja dolgo brez prestanka. Kadar ploskneš z rokami, povzročaš prekinjen zvok; je kratek in se ponavlja.



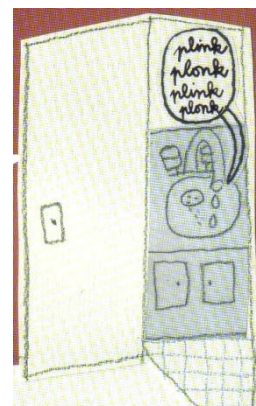
Oba opisana primera preizkusi, nato poskusi odgovoriti še na vprašanje.

Ali najdeš še kakšne prekinjene in neprekinjene zvoke v svojem okolju?

Zapiši jih.

Prekinjeni zvoki: _____

Neprekinjeni zvoki: _____



2. ALI SO VSEM VŠEČ ENAKI ZVOKI?

Nekateri zvoki so prijetni za uho, drugi nam parajo ušesa. Zberi mnenja vseh članov svoje skupine in jih zapiši v tabelo. Najprej označi svoje mnenje, nato zapiši imena vseh članov svoje skupine. Sledi zbiranje podatkov. Prijetne zvoke označi s ✓, neprijetne z X.

ZVOK	MENI	_____	_____	_____	_____
grmenje					
mukanje					
tiktakanje					



kapljanje vode					
kukanje					
kukavice					
zvonjenje ure					
gasilske sirene					
škripajoča vrata					

3. POIŠČI KRALJA TIŠINE IN KRALJA HRUPA

Preizkusi različne snovi in predmete in ugotovi, kateri povzročajo najmanj hrupa in kateri največ.

Pripomočki: kroglica iz plastelina - velika kot frnikola, kovinski ključ, plutovinast zamašek, zrno riža, frnikola,..., pladenj (kovinski), brisača

Navodilo za delo:

- Z enake višine spusti vsak predmet enega za drugim na kovinski pladenj.
- Poslušaj zvok, ki ga predmeti povzročijo. Razporedi jih od najglasnejšega do najtišjega.
- Ponovi poskus in spusti vsak predmet še na brisačo.
- Odgovori na vprašanja.

Kateri predmet in na kateri podlagi je kralj tišine? _____

Kateri predmet in na kateri podlagi pa je kralj hrupa? _____

4. ALI LAHKO ZVOK ČUTIŠ Z ROKO?

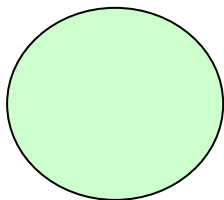
Potrebuješ: svoje telo in svoj glas





Navodilo za delo:

- Reci dolgi: "MUUUUUUUUUUUU!" kakor mukajo krave.
- Narahlo položi svoje prste na grlo, potem pa še na svoj nos
- Kaj občutiš? _____
- Ali lahko najdeš še kakšen del telesa, ki se trese, ko delaš zvoke? Naštej jih: _____



SKUPINA: PREPOZNAJ ZVOK

1. KAJ SE SKRIVA V ŠKATLICI?

Znaš prepoznati zvok različnih malih predmetov, če so skriti v škatlicah?

Pripomočki: neprosojne škatlice s pokrovčki (kinder jajčke/ fotografski film), v katerih so mali predmeti (2 frnikoli, 2 kovanca, 2 fižola, 2 kocki,...)

Navodilo za delo:

- V škatlicah sta skrita po dva enaka predmeta. Preizkusi zvok v posamezni škatlici in ugotovi kateremu predmetu pripada. Na izbiro imaš: frnikoli, kocke, fižol, kovanec,...)
- Ko se ti zdi, da veš, kateremu predmetu pripada zvok, odpri škatlico in svojo rešitev preveri.

2. SPOMIN Z ZVOKOM

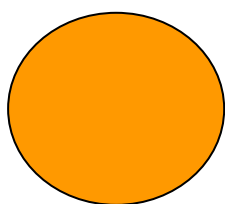
Navodilo za delo:

- Na mizi imate 5 parov škatlic, po dve škatlici imata enak predmet.
- Uredite škatlice in začnite z igro. Prvi igralec izbere dve škatlici, ju potrese in posluša njun zvok. Če je zvok enak, obdržite škatlici in



nadaljuje z igro. Če zvok ni enak, postavi škatlici nazaj in nadaljuje naslednji.

- Na koncu igre vsak igralec odpre svoje škatlice in preveri pravilnost parov.
- Zmagovalec je tisti, ki ima največ parov.



SKUPINA: NAJRAZLIČNEJŠI ZVOKI

1. OGLAŠANJE ŽIVALI

Pripomočki: radio z zgoščenko

Navodilo:

- Poslušaj živali na zgoščenci in ugani, katera žival se oglaša.
- Svoje ugotovitve zapiši v tabelo.

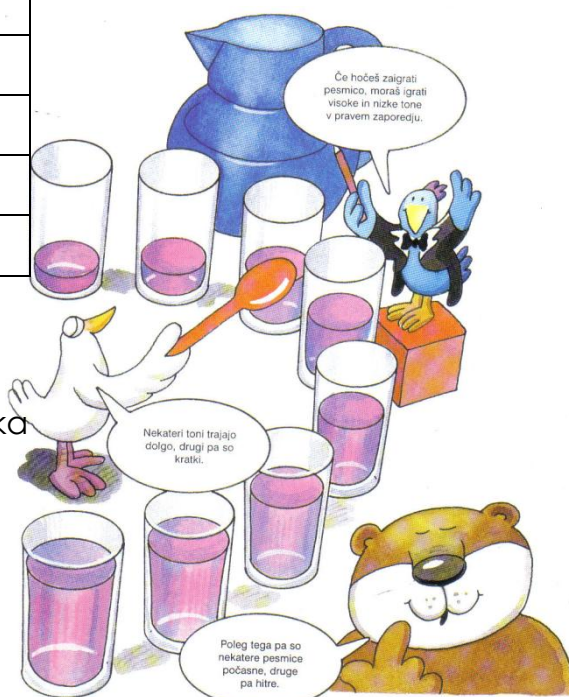
	ŽIVAL
Posnetek 1	
Posnetek 2	
Posnetek 3	
Posnetek 4	

2. GLASBENO SOZVOČJE

Pripomočki: osem kozarcev, vrč vode, čajna žlička

Navodilo za delo:

- V vse kozarce nalij vodo, a nalivaj takole:
v prvi kozarec nalij samo malo, v drugega malo več in tako naprej.
- Po vsakem kozarcu narahlo udari z žličko.

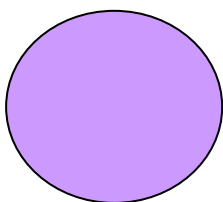




Poslušaj različne tone, ki jih izvabljaš iz različnih kozarcev.

- Poskusi ustvariti pravo glasbeno lestvico.
Če znaš, lahko na kozarce tudi kaj zaigraš.
- Odgovori še na vprašanje.

Kakšne so tvoje ugotovitve? _____



SKUPINA: ZVOKI TAKO IN DRUGAČE

1. PRIDUŠEN ZVOK

Pripomočki: ura, ki glasno tiktaka, blazina, kartonasta škatla

Navodilo:

- Poslušaj, kako glasen je hrup, ki ga povzroča ura.
- Uro prekrij z blazino. Kako je slišati tiktakanje? _____
- Sedaj pa daj uro v kartonasto škatlo. Kaj ugotoviš? _____



- Odgovori na vprašanja.

Katera stvar bolje zaduši (ustavi) zvok? _____

Ali poznaš še kakšno stvar, ki bi lahko zadušila zvok? _____

Kako lahko uporabiš ta svoja odkritja, če se želiš zaščititi pred preglasno glasbo?

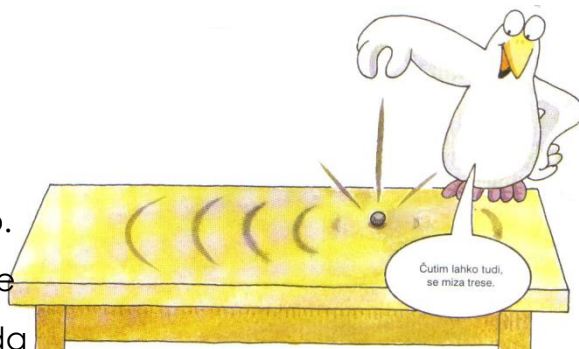


2. ZVOČNI VALOVI

Pripomočki: kamenček

Navodilo:

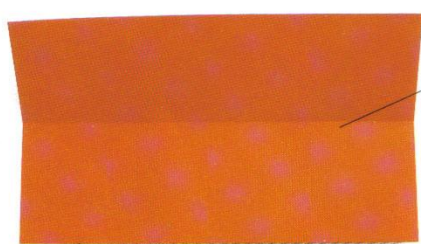
- Kamenček narahlo spusti na leseno površino. Prijatelj se naj medtem z roko dotakne lesene površine, vendar nekaj centimetrov vstran, da ga ne boš poškodoval.
- Ali se kaj sliši, ko kamen pade na leseno površino? _____
- Kaj je pri tem občutil tvoj prijatelj? _____



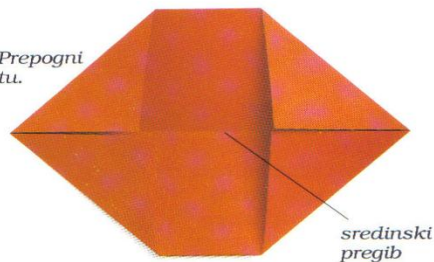
3. PAPIRNATA POKALICA

Pripomočki: list papirja, velik 30 x 40 cm

Navodilo:



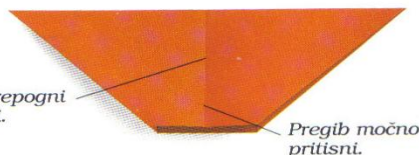
1 List papirja prepogni po dolgem in ga spet razpri.



2 Vse štiri vogale prepogni do sredinskega pregiba.



3 Papir po sredinskem pregibu prepogni na pol.



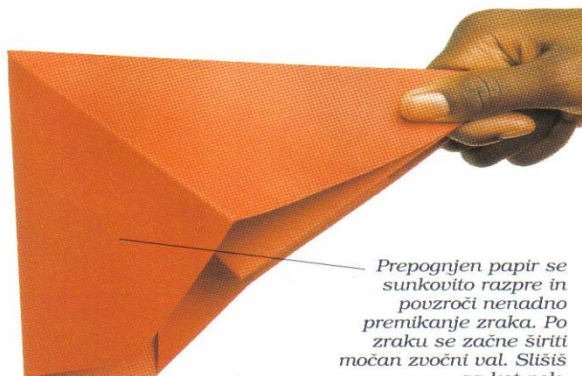
4 Papir znova prepogni in ga spet razpri.



5 Zgornja vogala
prepogni navzdol.



6 Prepogni
papir nazaj,
da dobiš
trikotno obliko.
Pokalica je zdaj
narejena.



7 Pokalico trdno
primi za zgornja
vogala. Hitro
zavrti zapestje
in sunkovito
zamahni z njo
navzdol. Nastane
glasen pok.

*Prepognjen papir se
sunkovito razpre in
povzroči nenadno
premikanje zraka. Po
zraku se začne širiti
močan zvočni val. Slišiš
ga kot pok.*

Zapiši kakšen primer iz narave, ko lahko zaslišimo zelo glasen pok:



Avtor: Vlasta Hus
Institucija: PEF Maribor

Kaj zmorem narediti – vreme

Strategija (metoda): konstruktivizem

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 3.razred

Kompetence, ki se razvijajo:

1. generične:

1. sposobnost zbiranja informacij
2. sposobnost analize in org. informacij
3. sposobnost interpretacije
4. sposobnost sinteze zaključkov
5. sposobnost učenja in reševanja problemov
6. prenos teorije v prakso
7. prilagajanje novim situacijam
8. skrb za kakovost
9. verbalna in pisna komunikacija
10. medsebojna interakcija

2. predmetno-specifične:

1. natančno sistematično zaznavanje
2. sporočanje
3. napovedovanje
4. sklepanje

3. dodatne:

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Vreme

Način evalvacije: Opazovanje otrok med izvajanjem dejavnosti

Tematski sklop: KAJ ZMOREM NAREDITI –VREME

Učni cilji:

globalni

Učenci:

spoznavajo vremenske pojave, veter in padavine,



etapni

Učenci:

spoznajo vremensko napoved,

operativni

Učenci:

opazujejo in doživljajo trenutno stanje vremena,
prepoznajo znake za vremenska stanja,
znajo razložiti, kdo je vremenoslovec-metereolog,
znajo iz dane vremenske napovedi odčitavati podatke,
znajo sestaviti preprosto vremensko napoved,
znajo slediti navodilom in ustrezno rešiti delovne liste,
znajo iz podanih rebusov poiskati in zapisati rešitev,
ustrezno rešijo besedne premetanke o vremenu,

Primeri dejavnosti za doseganje učnih ciljev:

pripovedovanje o doživljajih v povezavi z vremenom,
spremljanje vremenske napovedi v medijih,
reševanje rebusov,
reševanje besednih iger,
branje in pisanje preproste vremenske napovedi,

ORIENTACIJA

Učitelj učencem ponudi nekaj stvari za razvedrilo, kot so: reševanje rebusov (**Priloga 1**) ali besedne igre v povezavi z vremenom (**Priloga 2**).

ELICITACIJA, RAZKRIVANJE OTROKOVIH IDEJ, PREDSTAV

Najprej moramo ugotoviti eidetske predstave učencev, natančneje, kaj si učenci predstavljajo pod pojmom vremenska napoved. Učence vprašamo: kaj je to vremenska napoved?

Učenci na list papirja zapišejo vremensko napoved za današnji dan.



INTERVENCIJA, REKONSTRUKCIJA UČENČEVIH IDEJ OZ. PREDSTAV

Opazovanje in doživljanje trenutnega vremena

Vremenska napoved

Učencem predvajamo posnetek ponudimo različne vremenske karte iz časopisov. Slike vremenskih kart si ogledajo in se o njih se pogovorimo. Z vremenskimi kartami ponovimo znake za vremenska stanja. Za utrditev rešijo križanko (**Priloga 3**).

Učenci ugotovijo, kdo so ljudje, ki napovedujejo vreme. S pomočjo učnega lista (**Priloga 4**) se sami preizkusijo v vlogi vremenoslovca.

APLIKACIJA OTROKOVIH PREDSTAV

V tej fazi učenci prenašajo ideje na podobne in nove situacije.

Npr. Zakaj napovedujemo vreme? Komu vse služi vremenska napoved? Zakaj?

REFLEKSIJA, PREGLED SPREMENB PRVOTNIH IDEJ IN PREDSTAV

Prvotno ideje in predstave, ki so jih učenci na začetku napisali na list papirja lahko zdaj dopolnijo, spremenijo, odstranijo...(ob poslušanju ali gledanju posnetka vremenske napovedi za današnji dan)

Ob analizi spremenjenih idej se je potrebno pogovoriti, učenec naj pojasni, kako je uvidel bistvo spremenjenih osnovnih idej (Budnar et al., 1998, str. 52)

S pomočjo igre vlog (vremenoslovec) lahko učitelj preveri znanje učencev.

Literatura za učitelje:

1. Antić, M., Bajd, B., Krnel, D., in Pečar, M. (2004). Okolje in jaz 3: spoznavanje okolja za 3. razred devetletne osnovne šole. Priročnik za učitelje. Ljubljana: Modrijan.
2. Budnar, M., Vodopivec, I., Kos, D., Snoj, V., in Zabukovec, M. (1998). Vreme tako in drugače. Priročnik za obravnavo tematskega sklopa Vreme. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
3. Hergan, I., Devetak, I., Kolar, M. in Kovač, T. (2005). Dotik okolja 3. Priročnik k učbeniku in delovnemu zvezku v tretjem razredu 9-letne osnovne šole. Ljubljana: Mladinska knjiga.



4. Martinčič, M., Adamič, M., Dubsch, J., Jarolim, F., in Svolba, E. (1989). Spoznavanje narave in družbe za 2. razred osnovne šole. Delovni učbenik. Ljubljana: DZS.
5. Vovk Korže, A., Petauer, M., Prevolšek V. in Šalej, D. (2004). Odkrivam svoje okolje 3. Priročnik za učitelje za spoznavanje okolja za 3. razred 9-letne osnovne šole. Ljubljana: Rokus
6. Vrščaj, D., Strgar, J., Hrvatinić Kralj, D., Kos, D., Udrih, V. in Popit, S. (2001). Opazujem, raziskujem, razmišljam 3. Priročnik za učitelje pri pouku spoznavanja okolja v 3. razredu devetletne osnovne šole. Ljubljana: DZS.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



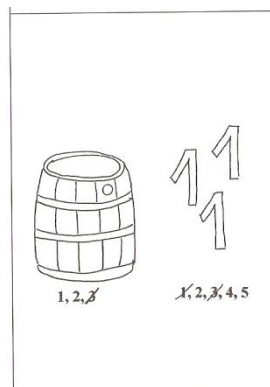
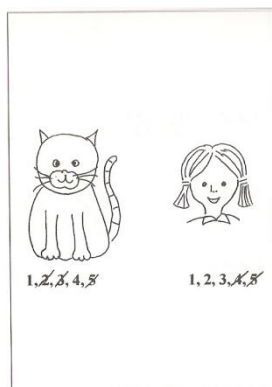
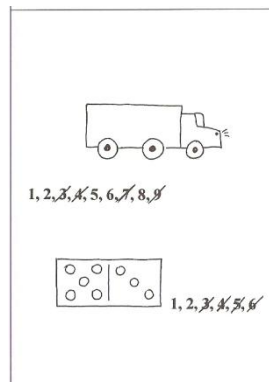
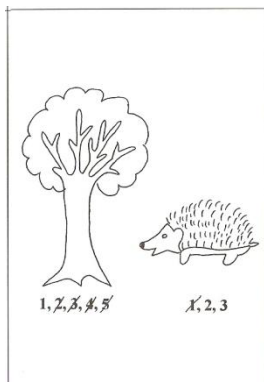
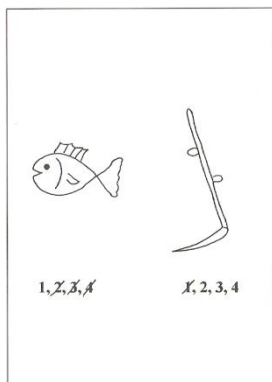
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



PRILOGA 1

REBUSI

REŠI REBUSE!



(Budnar idr., 1998, str. 56, 57.)



PRILOGA 2

VREMENSKE IGRARIJE

Pri vsaki besedi spremeni prvo črko tako, da boš dobil novo besedo, ki je povezana z vremenom.

PETER _____

ZALIV _____

KOSA _____

SOČA _____

JEŽ _____

ČAPLJA _____

KUŽA _____

DED _____

PONCE _____

DARJA _____

MRAK _____

ČESEN _____

(Vrščaj idr., 2001, str. 103.)

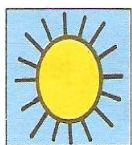
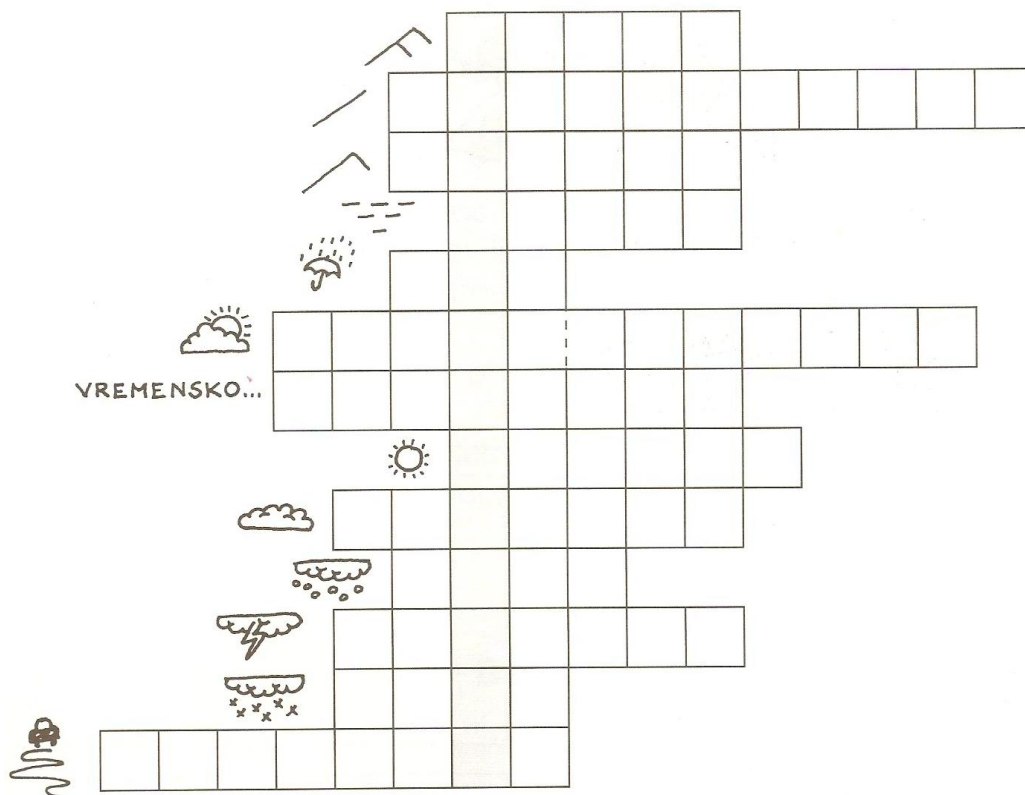


(Martinčič, 1991, str. 19.)

PRILOGA 3

VREMENOSLOVEC

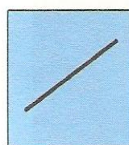
Reši križanko. Če česa ne boš vedel-a, si pomagaj s spodnjimi znaki.



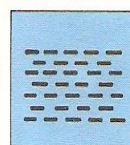
sončno



dež



brezvetrije



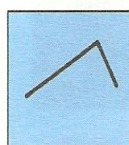
megla



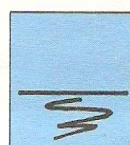
delno
oblačno



sneg



vetrič



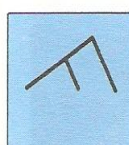
poledica



oblačno



toča



veter



nevihta



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

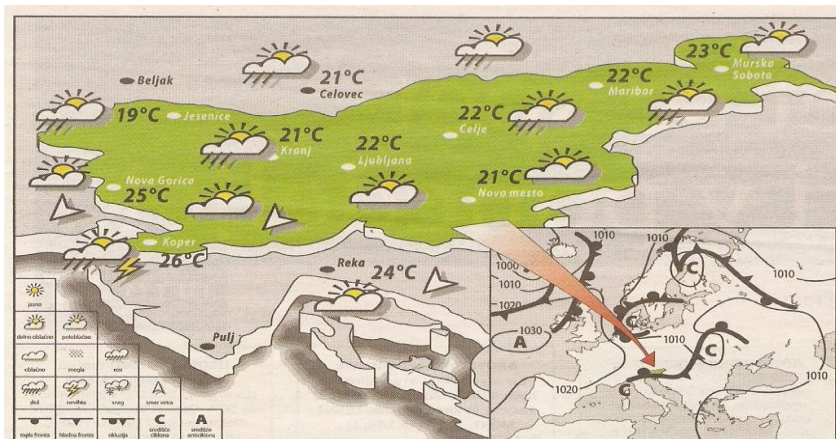


(Martinčič, 1991, str. 19.)

PRILOGA 4

VREMENSKA NAPOVED

1. Opazuj vremensko karto in odgovori na vprašanja.



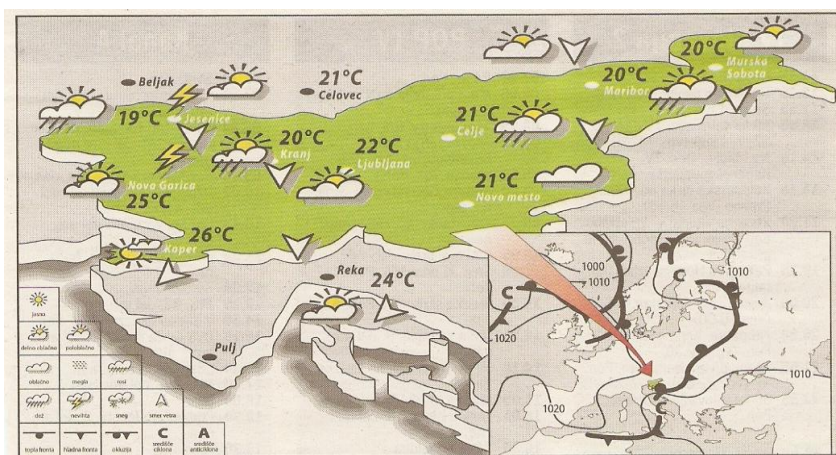
Kakšno vreme je v Murski Soboti? _____

V katerem kraju so izmerili enako temperaturo kot v Ljubljani? _____

V katerem kraju je najhladneje? _____

Koliko stopinj so izmerili v Kranju? _____

2. Sestavi vremensko napoved, ki bi ustrezala spodnji sliki.





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





Avtor: Alenka Lipovec, Blaž Zmazek in Igor Pesek

Institucija: Pedagoška fakulteta Maribor

Mancala

Strategija (metoda): strategija vnaprejšnjega načrtovanja

Starostna skupina, razred (ali letnik in vrsta SŠ): prvo in drugo triletje OŠ

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

Aktivnost pokriva 8 generičnih kompetenc: Razvija torej sposobnost zbiranja informacij, analize in organizacije informacij, interpretacije, sinteze zaključkov, učenja in reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik, prilagajanje novim situacijam, skrb za kakovost, samostojno in timsko delo, organiziranje in načrtovanje dela, verbalna in pisna komunikacija, medsebojna interakcija.

b) predmetno-specifične:

Aktivnost razvija 9 matematičnih kompetenc, ki vplivajo na razvoj naravoslovne kompetenc in sicer: razvoj matematičnega mišljenja; oblikovanje matematičnih struktur, veščin in procesov; povezovanje znanja znotraj matematike in tudi širše; uporaba različnih matematičnih postopkov in tehnologij; spoznavanje matematike kot procesa; razvijanje kreativnosti, ustvarjalnosti in natančnosti; razvijanje zaupanja v lastne (matematične) sposobnosti; razvijanje odgovornosti in pozitivnega odnosa do dela in matematike; spoznavanje pomena matematike kot univerzalnega jezika; sprejemanje in doživljanje matematike kot kulturne vrednote.

c) Dodatne

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Aktivnost dosega naslednje splošne cilje pouka matematike, navedene v Učnem načrtu (1998): matematika kot sredstvo komunikacije, sistematično in kreativno delo, poglobljanje matematičnega znanja (pomembnih matematičnih vsebin, procesov in nadzornih znanj), razvijanje zaupanja v lastne matematične sposobnosti, spoznavanje pomembnih matematičnih tehnologij. Med operativnimi cilji dosega cilje sklopa Druge vsebine, podsklopa Logika in jezik, sega pa tudi na področje ciljev sklopa Aritmetika in algebra.

Operativni cilji so izključno procesni in zato niso vezani na razred, navajamo problemska znanja, ki jih aktivnost razvija v obliki ciljev.



Učenci:

- predvidevajo in preverjajo ter razbijajo problem na podprobleme;
- razvijajo strategije poskušanja, sistematičnega poskušanja in "premišljenega" poskušanja;
- razvijajo strategije izboljševanja rešitve;
- iščejo posebne primere, protiprimere in posplošitve.

Način evalvacije:

- 1) Opazovalni list (priloga 1)
- 2) samoevalvacijski list (priloga 2)
- 3) Evalvatorjeva refleksija

Ali so učenci dosegli cilje lekcije? Kateri argument potrjujejo to trditev? Kakšne spremembe bi bile potrebne, da bi bila lekcija še bolj učinkovita?

Ali so bili učenci sposobni razložiti svoje sklepanje na jasn in logičen način?

Katere dodatne razširitve aktivnosti so še možne?

Opis problema:

Beseda mancala izhaja iz arabske besede *naqala*, ki pomeni "premakniti". Mancala je pravzaprav celotna skupina družabnih iger, ki jih igrajo po celem svetu. Včasih se igre imenujejo tudi igre sejanja ali "štej in ujemi" igre.

Igre iz družine mancala

Seznam mancala iger, ki so najbolj znane v zahodnem svetu vključuje igri Kalaha in Oware. Za naše potrebe bomo igro imenovali kar mancala.

Zelo verjetno je, da je mancala najstarejša družabna igra na svetu. Zlahka jo igramo s poljubnimi materiali, ki jih v tistem trenutku najdemo v okolici. V Afriki jo npr. pogosto igrajo s kamenčki, pri čemer luknjice izkopljejo v zemljo; igra se tudi s školjkami, vkopanimi v pesek in manjšimi školjkami v njih ali pa na posebnih lesenih ploščah z izdelanimi luknjicami, v katere polagamo semena. Gre za resno matematično igro-bolj kompleksne verzije imajo globlje cilje kot šah, čeprav je izvor igre navidezno primitiven. Kamnite mancala igralne plošče so bile najdene v Egiptu in izvirajo vsaj iz leta cca. 1400 pr.n.št.



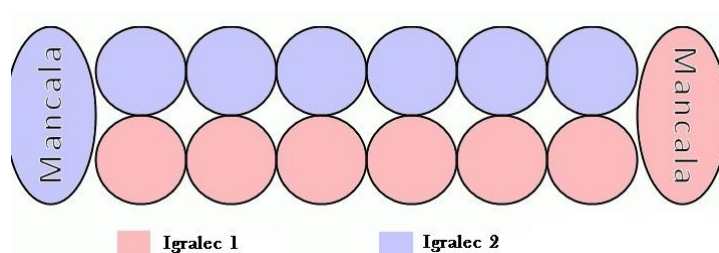
Igro lahko igra poljubno število igralcev, če ustrezno priredimo igralno ploščo. V nadaljevanju se bomo osredotočili na igro za dva igralca, ker je zanjo igralno ploščo najlažje improvizirati.



Slika 5: Plošča za 4 igralce in nekaj plošč za 2 igralca

Najprej igralci položijo določeno število semen v posebej temu namenjene luknjice. Cilj igre je odstraniti vsa semena iz luknjic s sejanjem (polaganje enega po enega semena v zaporedne luknjice v določeni smeri npr. nasprotni smeri urinega kazalca).

Ob straneh igralne plošče, ki jo običajno sestavlja po 4 ali po 6 luknjic za vsakega igralca, so luknjice-hišice (imenovalne tudi mancala ali kalahe), ki seme "ujamejo". Igralca se odločita katera hišica pripada kateremu igralcu. Igralna plošča se razdeli na dva dela-luknjice, ki so pred igralcem, so njegove, prav tako igralca določita čigava je katera mancala in v kakšni orientaciji bosta igrala. Zaradi lažje razlage, bomo dogovorili prikazano delitev in orientacijo v nasprotni smeri urinega kazalca.



Slika 6: Delitev polj in mancala

Če igra dva igralca, imata vsak svojo predpisano stran, čeprav sejanje poteka tudi na nasprotnikovo stran. Igralec 1 najprej izbere poljubno luknjico na svoji strani. Iz nje pobere vsa semena, ki so v dani fazi igre v luknjici. Semena nato seje enega po enega v luknjice in svojo mancalo v nasprotni smeri urinega kazalca. Igralec zaseje seme v svojo hišico/mancalo, toda ne v nasprotnikovo. Igralec 1 torej semen ne seje v modro obarvano polje z napisom mancala. Seveda pa tudi igralec 1 (rdeč) semena seje v modre luknjice (in seveda tudi v rdeče). Igra sledi trem preprostim pravilom:

Pravilo 1: Semena, ki so v hišici/mancali, so »ujeta«.



Če je seme »ujeto«, ga v igro ne vključujemo več. Seme se lahko ujame v mancalo med sejanjem ali pa zaradi upoštevanja pravila 3.

Pravilo 2: Če zadnje seme posejemo v mancalo, imamo še eno potezo.

Ko semena sejemo eno po eno, je vedno smiselno razmisliti kam bomo posejali zadnje seme. Če nam uspe zadnje seme posejati v mancalo, dobimo za nagrado še eno potezo.

Pravilo 3: Če zadnje seme pristane v prazni luknjici na strani igralca, lahko igralec ujame to seme in vsa semena, ki ležijo v luknjici nasproti nje.

Igra je končana, ko eden izmed igralcev počisti vse luknjice (poseje vsa semena). Igralec, ki na svoji strani še ima semena, ta semena ujame tj. položi jih v svojo hišico/mancalo. Zmaga tisti, ki je ujel več semen.

Ilustracija igre

Pravilo 1: Semena, ki so v hišici/mancali, so ujeta in v igri ne sodelujejo več.

Sejanje – prva poteza

Oglejmo si prvo potezo sejanja. Igralna plošča je sestavljena iz 6 luknjic in 2 mancal. V vsako izmed luknjic je bilo predhodno položeno po 4 semena. Semena so obarvana le zaradi lažjega prikaza, sicer semena niso nujno obarvana. Dogovorjena smer je nasprotna smeri urinega kazalca, desna mancala pripada igralcu 1, leva pa igralcu 2.

Na potezi je igralec 1.	Igralec 1 izbere luknjico.
Igralec 1 seje semena (opazuj rdeče seme).	Igralec 1 seje semena (opazuj rumeno seme).
Igralec 1 seje semena (opazuj modro seme- to seme je sedaj ujeto in prinaša 1 točko igralcu 1).	Igralec 1 seje semena (opazuj zeleno seme). Ker zadnje seme ni bilo posejano v mancalo, je sedaj na potezi Igralec 2.

Sejanje – poteza sredi igre



Med potekom igre bi se lahko zgodilo, da bi v izbrani luknjici bilo več kot 10 semen. Ko bi igralec 1 semena sejal, bi jih zasejal v svoje luknjice, nato v svojo mancalo, nato v vse nasprotnikove luknjice, nakar bi **preskočil** nasprotnikovo mancalo in semena znova sejal v luknjice na svoji strani.

Na potezi je igralec 1.	Igralec 1 izbere luknjico.
Igralec 1 seje semena. Zaseje jih v vse luknjice v nasprotni smeri urinega kazalca, v svojo mancalo, v vse nasprotnikove luknjice, toda ne v nasprotnikovo mancalo. Ker zadnje seme ni pristalo v prazni luknjici na igralčevi strani, se ne ujame (Pravilo 3). Ker zadnje seme ni pristalo v mancali (Pravilo 2), je na potezi igralec 2.	

Pravilo 2: Če je zadnje seme posejemo v mancalo, ima igralec še eno potezo.

Na potezi je igralec 2	Izbere luknjico, ki mu omogoči sejanje tako, da zadnje seme pristane v mancali. Zato je še enkrat na potezi.

Pravilo 3: Če zadnje seme pristane na strani igralca v zadnji prazni luknjici, lahko igralec ujame to seme in vsa semena, ki ležijo v luknjici nasproti nje.

Na potezi je igralec 1. Uporabil bo pravilo 3.	Rdeče seme pristane na igralčevi strani kot zadnje v prazni luknjici.
V mancali igralca 1 se ujamejo njegovo rdeče seme	



in vseh 8 semen nasprotnika, ki so ležala na drugi strani.

Prve preproste ugotovitve

Postavitev 1, 2, mancala

Postavitev 2, 1, mancala je ena izmed prvih preprostih ugotovitev, ki jih naredijo otroci, ki so dobro seznanjeni s pravili in že razvijajo prve uspešne strategije igranja.

Na potezi je igralec 1. V zadnjih dveh luknjicah ima primerno število semen, ki vodijo do ponovne poteze.	Smiselno je, da najprej izbere skrajno desno luknjico v kateri je samo eno seme. S tem bo pridobil še eno potezo.
Sedaj ob novi potezi izbere še luknjico v kateri sta dve semeni.	In nazadnje izbere znova skrajno desno luknjico in dobi še eno potezo. Tako dobi tri nove poteze. Če bi najprej izbral luknjico z dvema semenoma, bi dobil le eno prosto potezo.

Kopičenje

Igralec se lahko odloči, da bo v eni izmed luknjic semena kopičil in se izogiba igranja z njimi. Če mu to uspe do konca igre, se bodo nakopičena semena presla v njegovo mancalo in mu dala kar nekaj dodatnih točk.

Stradanje

Stradanje nasprotnika je strategija, kjer se igralec izogiba "pošiljanju" semen na nasprotnikovo stran. Strategija je učinkovita dokler imamo na svoji strani dovolj semen. Ena od slabosti je v tem, da se na naši strani nakopiči mnogo semen in da se hitreje zmotimo v štetju. V strogi verziji mancala namreč veljajo podobna pravila kot pri šahu-luknjica, ki se je igralec dotakne, mora biti zaigrana. Druga težava se pojavi, če nasprotnik učinkovito uporablja strategijo 3- v tem primeru se nakopičena semena na strani igralca preselijo k nasprotniku v velikem številu.

Hitenje



Strategija je nasprotna stradanju, kajti igralec želi čim prej izprazniti svojo stran. Strategija je smiselna le v kompleksnejši verziji mancale, kjer lahko igralca začetno postavitev izbirata sama. Tj. namesto po 4 semena v vsako luknjico, lahko ustrezno število semen (za 6 luknjic torej 24 semen) razporedita po želji npr. v prvo luknjico 3, v drugo 8,....

Žrtvovanje

Igraleci začetniki običajno poskušajo nasprotniku zablokirati uporabo pravila 3. Večkrat s tem, da na svoji strani namensko ne puščajo mnogo semen v eni luknjici. Spreten igralec pa zna preračunati ali se mu za dobro potezo splača žrtvovati in postati žrtev pravila 3. Ko otroci igrajo tako igro, izbirajo le smiselne poteze. Smiselne v pomenu zmage seveda. Kmalu pričnejo poteze planirati vnaprej.

Igro lahko igramo na <http://www.rocketnail.com/mancala/classic.htm>

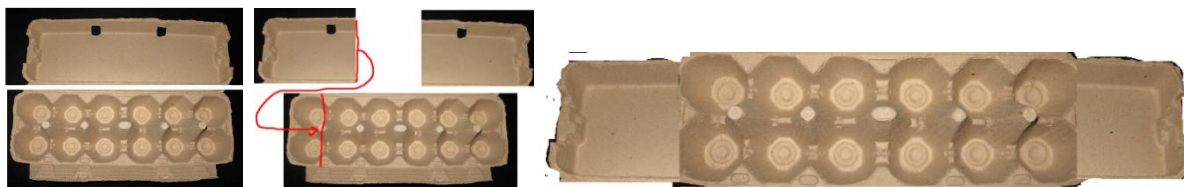
Igra na posnetku- v živo na YouTube, če v iskalnik vtipkate »mancala« ali na

Igro si lahko v .exe obliki prenesemo na računalnik iz
<http://www.brothersoft.com/games/simple-mancala.html>

Metodični napotki za učitelja

Potrebni material:

Čeprav Kalaho običajno igramo z 12 luknjicami, je prav tako učinkovita z 10, 8 ipd. To nam omogoča večjo izbiro pripomočkov. Zelo uporabne so škatle za jajca. Škatli najprej odrežemo pokrov. Ta pokrov prerežemo na pol in ga zataknejo ob obe strani, predstavljal nam bo mancali.



Slika 7: Izdelava igralne plošče iz ene škatle za jajca.

Uporabili bi lahko tudi dve škatli s po 6 jajci. V tem primeru mancali izdelamo iz dveh pokrovov.





V bolj »dolgotrajni« verziji bi škatle lahko skaširali in pobarvali z dvema barvama, da bi bilo olajšano prepoznavanje lastništva mancale (prim. slika 3). Uporabimo lahko tudi Toffifee embalažo.

Kot semena so priročni kamenčki ali tudi semena večjega fižola (npr. tetovec), uporabimo lahko tudi poli kocke. Paziti je potrebno, da semena niso



Slika 8: Izdelava iz dveh škatel.

Vir:

<http://www.tradgames.org.uk/features/make-mancala-game.htm>

premajhna. Luknjice v škatli od jajca namreč niso lepo zaobljene in je zato jemanje semen iz njih lahko oteženo.

1. srečanje

Že pred prvim srečanjem učenci zbirajo potrebni material (škatle od jajc; kamenčki). Učencem igro predstavimo. Povemo lahko, da gre za zelo staro igro, da so pravila preprosta, da jo lahko igrajo tudi zelo majhni otroci, da jo bodo morda radi igrali tudi starši. Nato sodelujejo pri izdelavi. Učitelj se lahko odloči in igro pripravi tudi sam, brez sodelovanja učencev. Orientira se naj na čas, ki mu je na razpolago in morebitne korelacije s tehniko kaširanja pri LVZ.

Pravila prikažemo ob demonstraciji, nato jih tudi zapišemo. Za začetek je morda dobro zaigrati vsaj dve demonstracijski igri. **Ne pričakujmo, da bodo pravila dojeli takoj, sploh pa ne skozi izključno verbalno predstavitev.** Pravila se izgradijo skozi daljše igranje.

Nato učence razdelimo v pare in dovolimo, da igro preigrajo vsaj trikrat. Srečanje zaključimo. Izpolnjevemo opazovalni list za 1. srečanje.

2. srečanje

Znova pričnemo z demonstracijsko igro. Če nam možnosti dopuščajo lahko tokrat igramo ali

a) brez interneta, pri čemer si igro že prej prenesemo iz <http://www.brothersoft.com/games/simple-mancala.html>

b) na mreži na enem izmed linkov



<http://www.rocketmail.com/mancala/classic.htm>

<http://www.rocketmail.com/mancala/game.htm>

Igor lahko najdemo tudi na drugih linkih.

<http://www.jgames.com/mancala/>

<http://www.briancasey.org/artifacts/mancala/mancala.cgi>

<http://www.coolmath-games.com/0-mancala/index.html>

Vedno pozorno preberimo pravila - pravil je namreč toliko, kolikor je iger.

Seveda je možno pričeti tudi brez uporabe računalnika, pomembno je le, da ponovimo vsa tri pravila ob igranju. Nato učenci igro preigrajo vsaj petkrat. Ob tem si poskušajo zapisati (dovolj bo, če jih povedo učiteljici) strategije igranja. Spodbujamo jih, da ugotovitve zapisujejo na list (priloga 2).

Gradivo za učitelja

Učitelj med 1. in 2. srečanjem izpolnjuje opazovalni list (priloga 1), ki bo osnova za evalvacijo. Vnaprej se zavedamo, da je popolna objektivnost tukaj nemogoča, kajti čas ne dopušča sprotnega izpolnjevanja. Če tudi bo opazovalni list izpolnjen holistično (tj. deloma po celostnem občutku), bo dovolj močna osnova za evalvacijo.

Gradivo za učenca

Učenci pravzaprav gradiva ne potrebujejo, zato je njihov delovni list pravzaprav evalvacijski instrument. Zgornja polovica lista se naj odreže in učenci jo lahko odnesejo domov kot informacijo staršem. Spodnji del lista potrebuje evalvator.

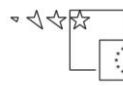
Literatura:

1. L. Poirier, J. Novotná, Ch. Godmaire .(2009). *Games and teaching of mathematics* V J. Novotná (Ur.) Proceedings of SEMT-03. Praha: Charles University, Faculty of Education, str. 277.



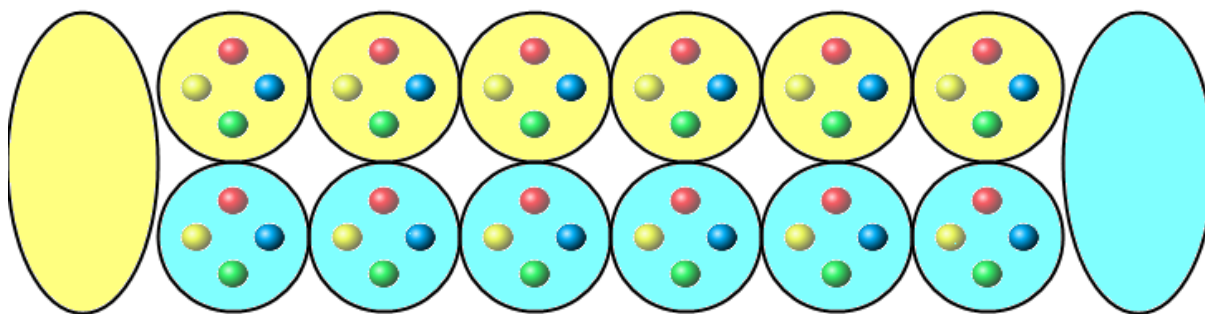
Priloga 1: Opazovalni list

[illegible]



Priloga 2

MANCALA



Pravilo 1: Semena, ki so v hišici, so ujeta.

Pravilo 2: Če zadnje seme posejemo v hišico, imamo še eno potezo.

Pravilo 3: Če zadnje seme pristane v moji prazni luknjici, lahko ujamem v hišico to seme in vsa semena, ki so nasproti.



Doma igramo družabne igre: večkrat...redko....nikoli

Igro sem igrala s: sošolcistarši....drugimi (prijatelji, sorodniki,....)

Igra mi je bila všeč za 1 2 3 4 5, zato ker_____

Kako sem igral(a)?

samo štel(a) sem	DA	VČASIH	NE
poteze sem načrtovala naprej	DA	VČASIH	NE
ponavljala sem, kar je počel nasprotnik	DA	VČASIH	NE
Drugi načini igranja:			



Avtorja gradiva: Vladimir Grubelnik¹ in Marko Marhl²

Institucija: 1 Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, 2 Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru

Razumevanje fizikalnih količin kot pomembna naravoslovna kompetenca

Povzetek:

Že na nižji stopnji izobraževanja se pojavljajo opisi naravnih pojavov, ki zahtevajo od nas poznavanje fizikalnih količin. Tako se že v prvem razredu osnovne šole srečujemo s kvalitativnim opisom nekaterih fizikalnih količin kot je dolžina, čas in masa. V drugem razredu že spoznavajo različne dolžinske enote, v tretjem časovne enote, v petem razredu pa že merijo tudi temperaturo. V zadnjem triletju se srečujejo tudi s sestavljenimi fizikalnimi količinami kot je hitrost, pospešek, gostota in druge. V gradivu želimo proučiti kako učenci dojemajo posamezne fizikalne količine na različni razvojni stopnji. Razumevanje fizikalnih količin je namreč pomembna kompetenca naravoslovnih predmetov. Proučiti želimo kako na razumevanje fizikalnih količin vplivajo izkušnje iz vsakdanjega življenja, območje merjenja ter različno dimenzionalne fizikalne količine. Namen raziskave je proučiti kje se pojavljajo problemi ter na podlagi analize podati konkretne predloge za izboljšanje razumevanja fizikalnih količin.

Ciljna skupina:

Ciljna skupina izbranega gradiva so učenci osnovne šole (1. razred, 3. razred, 6. razred, 9. razred).

Strategija (metoda):

Strategija, ki smo jo uporabili v izbranem gradivu, se nanaša na proučevanje razumevanja fizikalnih količin na različni razvojni stopnji. Proučiti želimo različne dejavnike, ki vplivajo na razumevanje fizikalnih količin ter na podlagi analize rezultatov podati konkretne predloge za izboljšanje razumevanja fizikalnih količin.

Način evalvacije:

Način evalvacije bo potekal na podlagi reševanja testa, s pomočjo katerega bomo proučili različne dejavnike, ki vplivajo na razumevanje fizikalnih količin



kot pomembne naravoslovne kompetence. Ker želimo proučiti razumevanje fizikalnih količin na različni razvojni stopnji, bomo test izvedli v 1. 3. 6. In 9. Razredu osnovne šole.

Vplivi na poznavanje fizikalnih količinah

Proučiti želimo različne dejavnike, ki vplivajo na poznavanje fizikalnih količin na različni stopnji izobraževanja. Kot ključen dejavnik obravnavamo izkušnje iz vsakdanjega življenja, kjer se osredotočimo na pomen merjenja fizikalnih količin v določenem merilnem območju. Naša predpostavka je, da si fizikalne količine, ki jih merimo v vsakdanjem življenju bolje zapolnimo kot količine katerih meritev ne izvajamo. Prav tako predpostavljamo, da si z leti določeno fizikalno količino bolje predstavljamo, ker imamo več izkušenj z merjenjem te količine. Pri tem je pomembno tudi merilno območje merjenja, saj predpostavljamo, da znamo bolje oceniti velikost količin, če se njene vrednosti nahajajo v območju merjenja, s katerim imamo izkušnje iz vsakdanjega življenja. Predpostavljamo, da relativna napaka ocene velikosti fizikalne količine narašča sorazmerno z večanjem kot tudi manjšanjem merilnega območja količine.

Na predstavo fizikalne količine precej vpliva tudi njena dimenzija. Določeno osnovno (enodimenzionalno) količino si bolje predstavljamo kot sestavljeno fizikalno količino, čeprav imamo z obema izkušnje iz vsakdanjega življenja. predpostavljamo, da so učenci sposobni kvalitativno dojemati dvodimenzionalne količine okoli desetega leta starosti, kvantitativno preračunavati pa konec osnovne šole. Pri večdimenzionalnih fizikalnih količinah, kot je na primer gostota, predpostavljamo, da imajo učenci probleme s predstavo tudi konec osnovne šole.

Test za preverjanje poznavanja fizikalnih količin na različnih razvojnih stopnjah

Test zajema različne fizikalne količine s katerimi se srečujejo učenci v osnovni šoli. Prirejen je za učence na različni razvojni stopnji (1. razred, 3. razred, 6. razred, 9. razred OŠ).

Test (1. razred OŠ)

PRED TABO SE NAHAJAJO VPRAŠANJA, KI IMAJO SAMO EN PRAVILEN ODGOVOR. S KRIŽCEM OZNAČI KATERI ODGOVOR JE PRAVILEN. POZORNO PREBERI VPRAŠANJE, ŠELE NATO ODGOVORI.



1. KAKO DOLGA JE DOLŽINA VRVICE?

1 MILIMETER	10 MILIMETROV	1 CENTIMETER	10 CENTIMETROV	1 METER	10 METROV
			X		

2. KAKO DOLGA JE DOLŽINA VRVICE?

POLOVICO MILIMETRA	1 METER	2 METRA	3 METROV	5 METROV	10 METROV
		X			

3. KOLIKO TEHTA PLASTENKA Z VODO?

POLOVICO KILOGRAMA	1 KILOGRAM	3 KILOGRAMA	5 KILOGRAMOV	10 KILOGRAMOV	20 KILOGRAMOV
	X				

4. KAKO DOLGO JE GORELA LUČ?

1 SEKUNDO	2 SEKUNDI	10 SEKUND	20 SEKUND	1 MINUTO	10 MINUT	1 URO
			X			

5. KOLIKO ČASA JE VOZIL AVTOMOBIL PO KLANCU?

1 SEKUNDO	2 SEKUNDI	10 SEKUND	20 SEKUND	1 MINUTO	10 MINUT	1 URO
	X					

6. Približno kolikšna je danes zunanja temperatura?

-50 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	20 °C	50 °C

Test (3. razred OŠ)

Pred tabo se nahajajo vprašanja, ki imajo samo en pravi odgovor. Obkroži črko pred tistim odgovorom, ki meniš, da je pravi. Pozorno preberi vprašanje, šele nato odgovori. Anketni vprašalnik je anonimen.

**1. Kako dolga je dolžina vrvice?**

- a) pol metra b) 1 meter **c) 2 metra** d) 3 metre e) 5 metrov f) 10 metrov

2. Koliko tehta napolnjena platenka?

- platenka s peskom: a) pol kilograma b) 1 kilogram **c) 3 kilograme**
d) 5 kilogramov e) 10 kilogramov f) 20 kilogramov

- platenka z vodo: a) pol kilograma **b) 1 kilogram** c) 3 kilograme
d) 5 kilogramov e) 10 kilogramov f) 20 kilogramov

3. Koliko časa je vozil avtomobil po klancu?

- a) pol sekunde b) 1 sekundo **c) 2 sekundi** d) 4 sekunde
e) 6 sekund f) 8 sekund g) 10 sekund h) 1 minuto

4. Približno kolikšna je danes zunanja temperatura?

V stopinjah Celzija:

- a) -50 °C b) -5 °C c) 0 °C d) 5 °C e) 10 °C f) 20 °C g) 50 °C

V Kelvinih:

- a) -5 K b) 0 K c) 10 K d) 270 K e) 280 K f) 373 K

5. Približno kolikšen tok teče po žici doma v hiši, ko imamo prižgan televizor?

- a) manj kot 1 Amper **b) 1 A** c) 10 A d) 100 A e) 220 A

6. Približno oceni dolžine oziroma velikosti.

- dolžina vrvice: a) 1 milimeter b) 10 milimetrov c) 1 centimeter
d) 10 centimetrov e) 1 meter f) 10 kilometer

- dolžina zvezka: a) 10 centimetrov b) 20 centimetrov **c) 30 centimetrov**
d) 40 centimetrov e) 50 centimetrov



- dolžina nogometnega igrišča:** a) 5 m b) 10 m c) 50 m **d) 100 m**
 e) 300 m f) 500 m g) 1000 m
- velikost mesta Maribor:** a) 500 m b) 1 km **c) 5 km** d) 10 km
 e) 20 km f) 50 km
- pot od Maribora do Portoroža:** a) 50 km b) 100 km **c) 250 km** d) 500 km
 e) 1000 km f) 2000 km g) 10000 km

7. Približno oceni maso predmetov

Koliko listov navadnega papirja A4 potrebujemo, da bodo tehtali 1 kg?

- a) 2 b) 20 **c) 200** d) 2000 e) 20000

Koliko uteži potrebujemo, da bodo tehtale 1 kg?

- a) 2 **b) 20** c) 200 d) 2000 e) 20000

Koliko tehta 1 liter vode? a) manj kot kilogram **b) 1 kg** c) 10 kg d) 100 kg

Koliko tehta



- a) 100 kg b) 1000 kg **c) 10000 kg** d) 100000 kg

tovornjak?

- e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton h) 100000

ton

Koliko tehta



- a) 100 kg b) 1000 kg c) 10000 kg d) 100000 kg

Ladja?

- e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton **h) 100000 ton**

8. Kako dolgo je gorela luč?

- 1.) a) 1 s b) 2 s c) 10 s **d) 20 s** e) 1 min f) 10 min g) 1

uro



- 2.) a) 40 s b) 60 s c) 80 s **d) 100 s** e) 150 s f) 200 s
 g) 5 min h) 10 min i) 15 min

9. Miha je tekel 20 sekund. Kako dolgo so tekle Lucija, Mateja in Petra?

Lucija je tekla polovico manj časa kot Miha: a) 2 s **b) 10 s** c) 20 s d) 30 s
 e) 40 s

Mateja je tekla 10 sekund bolj dolgo kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s **d) 30 s**
 e) 40 s

Petra je tekla 2-krat toliko časa kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s d) 30 s
e) 40 s

10. Marko ima 5 m dolgo vrvico. Kako dolgo vrvico imata Peter in Matej?

Peter ima 5-krat daljšo vrvico: a) 5 m b) 10 m c) 20 m **d) 25 m** e) 50 m

Matej ima 5-krat krajšo vrvico: a) pol metra b) 0 m **c) 1 m** d) 2 m e) 5 m

Test (6. razred OŠ)

Pred tabo se nahajajo vprašanja, ki imajo samo en pravilen odgovor. Obkroži črko pred tistim odgovorom, ki meniš, da je pravilen. Pozorno preberi vprašanje, šele nato odgovori. Anketni vprašalnik je anonimen.

1. Kako dolga je dolžina vrvice?

- a) 0,8 m b) 1 m c) 1,2 m **d) 1,4 m** e) 1,6 m f) 1,8 m g) 2 m h) 2,2 m

2. Koliko tehta plastenka s peskom in vodo?

plastenka s peskom: a) 0,5 kg b) 1 kg c) 1,5 kg d) 2 kg e) 2,5 kg

f) 3 kg g) 5 kg h) 10 kg

plastenka z vodo: a) 0,5 kg **b) 1 kg** c) 1,5 kg d) 2 kg e) 2,5 kg

f) 3 kg g) 5 kg h) 10 kg

3. Koliko časa je vozil avtomobil po klancu?



- a) 0,5 s b) 1 s **c) 2 s** d) 4 s e) 6 s f) 8 s g) 10 s

4. Približno kolikšna je danes zunanja temperatura?

V stopinjah Celzija:

- a) -50 °C b) -5 °C c) 0 °C d) 5 °C e) 10 °C f) 20 °C g) 50 °C

V Kelvinih:

- a) -5 K b) 0 K c) 10 K d) 270 K e) 280 K f) 373 K

5. Približno kolikšen tok teče po žici doma v hiši, ko imamo prižgan televizor?

- a) 0,01 A **b) 1 A** c) 10 A d) 100 A e) 220 A

6. Približno oceni dolžine oziroma velikosti.

- debelina lista: a) 0,0001 mm b) 0,001 mm c) 0,01 mm
 d) 0,1 mm e) 1 mm f) 2 mm

- dolžina zvezka: a) 10 cm b) 20 cm c) 25 cm
 d) 30 cm e) 35 cm f) 40 cm

- dolžina nogometnega igrišča: a) 5 m b) 10 m c) 50 m **d) 100 m**
 e) 300 m f) 500 m g) 1000 m

- velikost mesta Maribor: a) 500 m b) 1 km **c) 5 km** d) 10 km
 e) 20 km f) 50 km

- pot od Maribora do Portoroža: a) 50 km b) 100 km **c) 250 km** d) 500 km
 e) 1000 km f) 2000 km g) 10000 km

7. Približno oceni maso predmetov.

- A4 list: a) 0,0005 **b) 0,005 kg** c) 0,05 kg d) 0,5 kg e) 5 kg
- utež: a) 0,0005 b) 0,005 kg **c) 0,05 kg** d) 0,5 kg e) 5 kg



- 1 liter vode: a) 0,01 kg b) 0,1 kg **c) 1 kg** d) 10 kg e) 100 kg

Koliko listov navadnega papirja A4 potrebujemo, da bodo tehtali 1 kg?

a) 2 b) 20 **c) 200** d) 2000 e) 20000

- Koliko tehta



a) 100 kg b) 1000 kg **c) 10000 kg** d) 100000 kg

tovornjak?

e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton h) 100000

ton

- Koliko tehta



a) 100 kg b) 1000 kg c) 10000 kg d) 100000 kg

Ladja?

e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton **h) 100000**

ton

8. Približno oceni čas dogodkov.

- Spust svinčnika: a) 0,005 s b) 0,05 s c) 0,5 s d) 1 s e) 5 s

- Prižgana luč: a) 40 s b) 60 s c) 80 s **d) 100 s** e) 150 s

f) 200 s g) 5 min h) 10 min i) 15 min

9. Približno kolikšna je temperatura?

- V vulkanu: a) 500 °C **b) 1000 °C** c) 5000 °C d) 10000 °C e) 50000 °C f) 100000 °C

- Na Soncu: a) 500 °C b) 1000 °C **c) 5000 °C** d) 10000 °C e) 50000 °C f) 100000 °C

10. Miha je tekel 20 sekund. Kako dolgo so tekle Lucija, Mateja in Petra?

Lucija je tekla polovico manj časa kot Miha: a) 2 s **b) 10 s** c) 20 s d) 30 s

e) 40 s

Mateja je tekla 10 sekund bolj dolgo kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s **d) 30 s**

e) 40 s

Petra je tekla 2-krat toliko časa kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s d) 30 s

e) 40 s

11. Marko ima 5 m dolgo vrstico. Kako dolgo vrstico imata Peter in Matej?



Peter ima 5-krat daljšo vrstico: **a)** 5 m **b)** 10 m **c)** 20 m **d)** 25 m **e)** 50 m

Matej ima 5-krat krajšo vrstico: **a)** pol metra **b)** 0 m **c)** 1 m **d)** 2 m **e)** 5 m

12. Avtomobil prevozi 90 m v 6 sekundah.

- Kolikšno pot je prevozil v 2 sekundah? **a)** 3 m **b)** 6 m **c)** 30 m **d)** 60 m **e)** 180 s

- V kolikšnem času je prevozil 30 m? **a)** 2 s **b)** 3 s **c)** 6 s **d)** 18 s **e)** 30 s

- Kolikšno pot prevozi v 6 sekundah, če vozi 3-krat hitreje?

a) 3 m **b)** 6 m **c)** 30 m **d)** 90 m **e)** 120 m **f)** 270 m

- V kolikšnem času prevozi 180 m, če vozi 3-krat hitreje?

a) 2 s **b)** 3 s **c)** 4 s **d)** 6 s **e)** 12 s **f)** 18 s

13. Imamo 1 liter veliko posodo v obliki kocke z enakimi stranicami.

- Kako velika je posoda, ki ima eno stranico polovico krajšo, ostale pa enake?

a) 0,01 liter **b)** 0,2 litra **c)** četrt litra **d)** pol litra **e)** 2 litra

- Kako velika je posoda, ki ima vse tri stranice 10-krat daljše?

a) 1 liter **b)** 10 litrov **c)** 100 litrov **d)** 110 litrov **e)** 1000

litrov

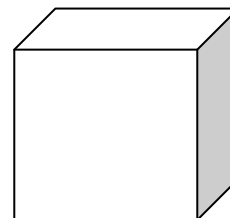
- Koliko krat moramo povečati vse tri stranice, da bo prostornina posode 8-krat večja?

a) 2-krat **b)** 4-krat **c)** 8-krat **d)** 16-krat **e)** 64-krat

14. V posodi kvadratne oblike je zaprt plin, ki ima določeno gostoto. Gostota plina nam pove koliko kilogramov plina je v določeni prostornini.

Kaj se zgodi z gostoto plina v posodi, če posodo stisnemo?

a) se poveča **b)** se zmanjša **c)** se ne spremeni



Gostota plina v posodi je 1 kg/m^3 .

- Kolikšna je gostota plina v posodi, če prostornino posode stisnemo na polovično prostornino?

a) $0,5 \text{ kg/m}^3$ **b)** 2 kg/m^3 **c)** 6 kg/m^3 **d)** 8 kg/m^3 **e)** 100 kg/m^3 **f)** 1000 kg/m^3



- Kolikšna je gostota plina v posodi, če vse stranice stisnemo na polovično dolžino?

- a) $0,5 \text{ kg/m}^3$ b) 2 kg/m^3 c) 6 kg/m^3 **d) 8 kg/m^3** e) 100 kg/m^3 f) 1000 kg/m^3

Test (9. razred OŠ)

Pred tabo se nahajajo vprašanja, ki imajo samo en pravilen odgovor. Obkroži črko pred tistim odgovorom, ki meniš, da je pravilen. Pozorno preberi vprašanje, šele nato odgovori. Anketni vprašalnik je anonimen.

1. Kako dolga je dolžina vrvice?

- a) 0,8 m b) 1 m c) 1,2 m **d) 1,4 m** e) 1,6 m f) 1,8 m g) 2 m h) 2,2 m

2. Koliko tehta plastenka s peskom in vodo?

plastenka s peskom: a) 0,5 kg b) 1 kg c) 1,5 kg d) 2 kg e) 2,5 kg

f) 3 kg g) 5 kg h) 10 kg

plastenka z vodo: a) 0,5 kg **b) 1 kg** c) 1,5 kg d) 2 kg e) 2,5 kg

f) 3 kg g) 5 kg h) 10 kg

3. Koliko časa je vozil avtomobil po klancu?

- a) 0,5 s b) 1 s **c) 2 s** d) 4 s e) 6 s f) 8 s g) 10 s

4. Približno kolikšna je danes zunanja temperatura?

V stopinjah Celzija:

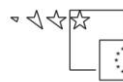
- a) -50°C b) -5°C c) 0°C d) 5°C e) 10°C f) 20°C g) 50°C

V Kelvinih:

- a) -5 K b) 0 K c) 10 K d) 270 K e) 280 K f) 373 K

5. Približno kolikšen tok teče po žici doma v hiši, ko imamo prižgan televizor?

- a) 0,01 A **b) 1 A** c) 10 A d) 100 A e) 220 A



6. Približno oceni dolžine oziroma velikosti.

debelina lista: a) 0,0001 mm b) 0,001 mm c) 0,01 mm
 d) 0,1 mm e) 1 mm f) 2 mm

dolžina zvezka: a) 10 cm b) 20 cm c) 25 cm
 d) 30 cm e) 35 cm f) 40 cm

dolžina nogometnega igrišča: a) 5 m b) 10 m c) 50 m d) 100 m
 e) 300m f) 500 m g) 1000 m

velikost mesta Maribor: a) 500 m b) 1 km c) 5 km d) 10 km
 e) 20 km f) 50 km

pot od Maribora do Portoroža: a) 50 km b) 100 km c) 250 km d) 500 km
 e) 1000 km f) 2000 km g) 10000 km

7. Približno oceni maso predmetov.

- A4 list: a) 0,0005 b) 0,005 kg c) 0,05 kg d) 0,5 kg e) 5 kg
 - utež: a) 0,0005 b) 0,005 kg c) 0,05 kg d) 0,5 kg e) 5 kg
 - 1 liter vode: a) 0,01 kg b) 0,1 kg c) 1 kg d) 10 kg e) 100 kg

Koliko listov navadnega papirja A4 potrebujemo, da bodo tehtali 1 kg?

a) 2 b) 20 c) 200 d) 2000 e) 20000

- Koliko tehta



a) 100 kg b) 1000 kg c) 10000 kg d) 100000 kg

tovornjak?

ton

e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton h) 100000

- Koliko tehta



a) 100 kg b) 1000 kg c) 10000 kg d) 100000 kg

Ladja?

ton

e) 100 ton f) 1000 ton g) 10000 ton h) 100000

**8. Približno oceni čas dogodkov.**

- Spust svinčnika: a) 0,005 s b) 0,05 s c) 0,5 s d) 1 s e) 5 s
- Prižgana luč: a) 40 s b) 60 s c) 80 s d) 100 s e) 150 s
 f) 200 s g) 5 min h) 10 min i) 15 min

9. Približno kolikšna je temperatura?

- V vulkanu: a) 500 °C b) 1000 °C c) 5000 °C d) 10000 °C e) 50000 °C f) 100000 °C
- Na Soncu: a) 500 °C b) 1000 °C c) 5000 °C d) 10000 °C e) 50000 °C f) 100000 °C

10. Miha je tekel 20 sekund. Kako dolgo so tekle Lucija, Mateja in Petra?

- Lucija je tekla polovico manj časa kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s d) 30 s e) 40 s
- Mateja je tekla 10 sekund bolj dolgo kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s d) 30 s e) 40 s
- Petra je tekla 2-krat toliko časa kot Miha: a) 2 s b) 10 s c) 20 s d) 30 s e) 40 s

11. Marko ima 5 m dolgo vrstico. Kako dolgo vrstico imata Peter in Matej?

- Peter ima 5-krat daljšo vrstico: a) 5 m b) 10 m c) 20 m d) 25 m e) 50 m
- Matej ima 5-krat krajšo vrstico: a) pol metra b) 0 m c) 1 m d) 2 m e) 5 m

12. Avtomobil prevozi 90 m v 6 sekundah.

- Kolikšno pot je prevozil v 2 sekundah? a) 3 m b) 6 m c) 30 m d) 60 m e) 180 s
- V kolikšnem času je prevozil 30 m? a) 2 s b) 3 s c) 6 s d) 18 s e) 30 s
- Kolikšno pot prevozi v 6 sekundah, če vozi 3-krat hitreje?



- a) 3 m b) 6 m c) 30 m d) 90 m e) 120 m f) 270 m

- V kolikšnem času prevozi 180 m, če vozi 3-krat hitreje?

- a) 2 s b) 3 s c) 4 s d) 6 s e) 12 s f) 18 s

13. Imamo 1 liter veliko posodo v obliki kocke z enakimi stranicami.

- Kako velika je posoda, ki ima eno stranico polovico krajšo, ostale pa enake?

- a) 0,01 liter b) 0,2 litra c) četrt litra d) pol litra e) 2 litra

- Kako velika je posoda, ki ima vse tri stranice 10-krat daljše?

- a) 1 liter b) 10 litrov c) 100 litrov d) 110 litrov e) 1000

litrov

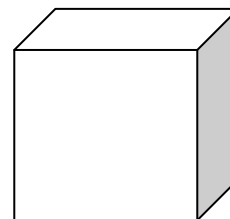
- Koliko krat moramo povečati vse tri stranice, da bo prostornina posode 8-krat večja?

- a) 2-krat b) 4-krat c) 8-krat d) 16-krat e) 64-krat

14. V posodi kvadratne oblike je zaprt plin, ki ima določeno gostoto. Gostota plina nam pove koliko kilogramov plina je v določeni prostornini.

Kaj se zgodi z gostoto plina v posodi, če posodo stisnemo?

- a) se poveča b) se zmanjša c) se ne spremeni



Gostota plina v posodi je 1 kg/m³.

- Kolikšna je gostota plina v posodi, če prostornino posode stisnemo na polovično prostornino?

- a) 0,5 kg/m³ b) 2 kg/m³ c) 6 kg/m³ d) 8 kg/m³ e) 100 kg/m³ f) 1000 kg/m³

- Kolikšna je gostota plina v posodi, če vse stranice stisnemo na polovično dolžino?

- a) 0,5 kg/m³ b) 2 kg/m³ c) 6 kg/m³ d) 8 kg/m³ e) 100 kg/m³ f) 1000 kg/m³

- Kolikšna je gostota plina v posodi, če v posodo dodamo 1 kg plina in vse stranice stisnemo na polovično dolžino?

- a) 0,5 kg/m³ b) 2 kg/m³ c) 4 kg/m³ d) 8 kg/m³ e) 16 kg/m³ f) 64 kg/m³

Zaključek

Ker je razumevanje fizikalnih količin pomembna kompetenca naravoslovnih predmetov, želimo na podlagi analize rezultatov proučiti, kako na



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



razumevanje fizikalnih količin vplivajo posamezni dejavniki. Gre za dojemanje posameznih fizikalnih količin na različni razvojni stopnji. Na podlagi rezultatov lahko nadalje podamo konkretne predloge za izboljšanje razumevanja fizikalnih količin v osnovni šoli.



Avtor: Izr. prof. dr. Amand Papotnik

Institucija: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Strategije vzgojno – izobraževalnega dela v funkciji odrivanja in razvijanja generičnih in predmetno – specifične kompetenc na področju tehnike in tehnologije

/STRATEGIJE ZA TEHNIČNO – TEHNOLOŠKO USTVARJALNOST IN KONSTRUKTORSTVO/

Program dela za obdobje april – junij 2010 vsebuje študijsko – razvojne, preučevalne in raziskovalne aktivnosti, ki so osredotočene na naslov programa:

STRATEIJE VZGOJNO – IZOBRAŽEVALNEGA DELA V FUNKCIJI ODRIVANJA IN RAZVIJANJA GENERIČNIH IN PREDMETNO – SPECIFIČNE KOMPETENC NA PODROČJU TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE.

Na osnovi dosedanjega empiričnega raziskovanja in racionalne evalvacije so prikazana izhodišča, ki zavzemajo naslednje sklope:

- naravoslovje in tehnologija kot ključni kompetenci,
- obseg kompetenc,
- globalni (usmerjevalni) cilji tehnike in tehnologije,
- vsebinski sklopi tehnike in tehnologije,
- strategije vzgojno – izobraževalnega dela pri tehniki in tehnologiji
- transmisijski, učnociljni in procesni pristop,
- konceptualna struktura raziskovalnih aktivnosti.

Težiščni poudarek je podan na strategije vzgojno – izobraževalnega dela pri tehniki in tehnologiji, ki jih bomo preizkusili v obdobju april – maj 2010.

Načrtovani sklopi pomenijo izhodišča, za konceptualno, povezovalno in usmerjeno aktivnost, ki ima in nenehno išče vsebinska, praktično – izvedbena in programsko – konceptualna stičišča z naravoslovjem, ki bodo v funkciji pridobitve optimalnih, strokovno korektnih in uporabnih izsledkov in rezultatov za prakso ter razvoj naravoslovnih kompetenc in didaktične znanosti.

NAMESTO UVODA



V dosedanjem raziskovanju sem posebno skrb namenil preizkušanju generičnih in predmetno – specifičnih kompetenc v izbranih osnovnih šola ter opravil veliko delo na področju enopomenskega razumevanja kompetenc.

V okviru raziskovalnih aktivnosti sem kompetence sem pojmoval kot splet znanja, sposobnosti njegove uporabe, spretnosti, veščin pa tudi strategij učenja in poučevanja.

To pomeni, da predmetno – specifične kompetence obsegajo kognitivne, funkcionalne, etične in osebnostne vidike.

Vsekakor pa kompetence pomenijo zmožnost uporabiti znanje za reševanje problemov in učinkovito delovanje v vsaki situaciji v poklicu ali življenju sploh.

Kompetence lahko pojmujeemo kot dosežek izobraževanja, kar je tudi najpomembnejša opredelitev kompetenc, saj izobraževanje ne pomeni posredovanje znanja na zalogo in ustvarjanje potencialne možnosti, ampak uporabo znanja v praksi in funkcionalno učinkovitost v novih problemskih situacijah.

Vsekakor pa sem ponovno povzel ugotovitev, Uresničevanje le – teh pa bo v veliki meri odvisno tudi od načina učiteljevega poučevanja in učenja, njegove izobraženosti, volje, motivacije, pedagoško – didaktične usposobljenosti in zavzetosti za izobraževalno – vzgojno delo.

Pri tehniki in tehnologiji vse bolj prihaja do "ostrenja konceptualnega posluha" o pomenu oblikovanja in razvijanja generičnih in predmetno – specifičnih kompetenc, s prepoznavnimi vsebinami, metodami in postopki v okviru projektne naloge kot posebne strategije vzgojno-izobraževalnega dela s poudarjeno možnostjo korelacije, integracije, kooperacije, transfera znanja, diferenciacije in individualizacije.

Učenci si pridobivajo "vednosti in znanja o tehničnih predmetih, pojavih in procesih ter spoznavajo njihov namen in pomen, spoznavajo različna, okolju in ljudem prijazna gradiva" (Papotnik idr., 2005) ter z uporabo konstrukcijskih sestavljank prenašajo življenjsko resničnost oziroma tehnično-fizikalne fenomene na stopnjo modela. Pri tem si v okviru poteka in aktivnosti konstrukcijske naloge pridobivajo informacije in zaključke (argumente) v vseh stopnjah didaktičnega modela za konstruiranje (konstruiranje, preskušanje, korigiranje (popravljanje) in ponovno preskušanje.

V optimalni meri bodo uresničljive po izvedbi empirične evalvacije, ki je načrtovana v naslednjih izpeljavah, ko bomo preizkušali sodobne didaktični prijeme učenja in poučevanja in uporabo sodobnih strategij izobraževalno-vzgojnega dela (konstrukcijska naloga, projektna naloga) v tesni povezanosti s predstavljenimi generičnimi in predmetno – specifičnimi kompetencami.



IZHODIŠČA ZA RAZISKOVALNE AKTIVNOSTI

Za nadaljnje raziskovalno delo na področju odpiranja in razvijanja naravoslovnih kompetenc na področju tehnike in tehnologije v obdobju april – junij 2010, sem na osnovi dosedanjega empiričnega raziskovanja in racionalne evalvacije, zasnoval izhodišča, ki pomenijo konceptualno, povezovalno in usmerjeno osnovo za preizkušanje strategij vzgojno – izobraževalnega dela kot didaktičnih sistemov za optimalno in učinkovito razvijanje naravoslovnih kompetenc.

Izhodišča:

1. Naravoslovje in tehnologija kot ključni kompetenci
2. Obseg kompetenc
3. Globalni (usmerjevalni) cilji tehnike in tehnologije
4. Vsebinski sklopi tehnike in tehnologije
5. Strategije vzgojno – izobraževalnega dela pri tehniki in tehnologiji
6. Transmisijski, učnocijni in procesni pristop
7. Konceptualna struktura raziskovalnih aktivnosti

V nadaljevanju raziskovalnega programa bom predstavil posamezna izhodišča, na način, ki mi daje konceptualno osnovo za nadaljnje študijsko – razvojne, preučevalne in empirično – raziskovalne aktivnosti.

NARAVOSLOVJE IN TEHNOLOGIJA KOT KLJUČNI KOMPETENCI

Za vključevanje tehnike in tehnologije v obseg raziskovalnih aktivnosti znotraj projekta Naravoslovne kompetence, je pomembno dejstvo, da Komisija o Ključnih kompetencah poudarja tehnologijo kot ključno kompetenco, skupaj z naravoslovjem. (www.mrss.si/doc/MSP_Ključne%20kompetence)

Naravoslovje se nanaša na polje znanja in uporabljenih metodologij, ki so namenjene razlagi naravnega sveta, medtem ko gledamo na tehnologijo kot na uporabo tega znanja za spreminjanje naravnega okolja, in sicer kot odziv na človekova hotenja in potrebe.

Generične in predmetno – specifične kompetence na področju tehnike in tehnologije /Kompetenc za tehnično – tehnološko ustvarjalnost in konstruktorstvo/ lahko na osnovi racionalne ali empirične evalvacije načrtujemo oziroma snujemo le v povezanosti in korelaciji z učni dosežki, pojmovanju tehnologije kot ključne kompetence in razumevanju bistva konvergentnega in divergentnega mišljenja



OBSEG KOMPETENC

Generične kompetence:

so kompetence, ki jih posameznik bolj kot s specifičnim učenjem določene snovi razvija z značilnimi pristopi, postopki, strategijami vzgojno – izobraževalnega dela. Te kategorije bi lahko poimenovali tudi kot dejavnosti.

Te kompetence so znane tudi kot predmetno – neodvisne oziroma transverzalne kompetence, kot so "komuniciranje, reševanje problemov, logično mišljenje, vodenje, kreativnost, motivacija, timsko delo in sposobnost učenja. V zadnjem obdobju pridobiva na pomenu zlasti slednja kompetenca, v kontekstu

vseživljenjskega učenja". (www.msz.si/eurydice/pub/eurydice/lkjucne.pdf)

Vse te kompetence se tudi izrazito zrcalijo v okviru izvajanja strategij vzgojno -izobraževalnega dela pri pouku tehnike in tehnologije (delovna naloga; konstrukcijska naloga; razstavljanje, analiza in sestavljanje tehničnega predmeta in projektna naloga) in dejavnostih (tehniški dnevi, tehniške interesne dejavnosti, projektni dnevi, raziskovalni tabori) in v pravem pomenu besede pomeni transverzalno "navezo" na naravoslovje v kontekstu realizacije zastavljenih ciljev pri razvijanju naravoslovnih kompetenc.

Te kompetence so znane tudi kot predmetno – neodvisne oziroma transverzalne kompetence, kot so sposobnost zbiranja informacij, sposobnost analize in organizacija informacij, sposobnost interpretacije, sposobnost sinteze zaključkov, sposobnost učenja in reševanja problemov, prenos teorije v prakso, uporaba matematičnih idej in tehnik, prilagajanje novim situacijam, skrb za kakovost, sposobnost samostojnega in timskega dela, organiziranje in načrtovanje dela, verbalna in pisna komunikacija, medsebojna interakcija, varnost.

Predmetno – specifične kompetence:

Specifična znanja, veščine in stališča, ki jih obsegata naravoslovje in tehnologija kot ključni kompetenci

Znanja (kognitivni nivo):

razumevanje temeljnih načel naravnega sveta, tehnologije in tehnoloških proizvodov ter procesov,



razumevanje razmerij med tehnologijo in drugimi polji: znanstveni napredek (npr. v medicini); družba (vrednote, etična vprašanja), kultura (npr. multimedija), okolje (onesnaževanje, trajnostni razvoj).

Veščine (funkcionalni nivo)

spodobnost uporabiti in rokovati s tehnološkimi orodji in stroji pa tudi z znanstvenimi podatki za doseganje cilja ali sprejemanje odločitve.

Stališča (osebni, socialni etični nivo):

razvoj kritičnega vrednotenja naravoslovja in tehnologije, vključno z vprašanji varnosti oz. zaščite in etičnimi vprašanji.

GLOBALNI (USMEJEVALNI) CILJI TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE

Pri pouku tehnike in tehnologije lahko z ustreznimi strategijami vzgojno – izobraževalnega dela spodbujamo razvoj naravoslovnih kompetenc in sledimo korelaciji tehnike z naravoslovjem v ožjem in širšem smislu, in sicer pri:

- miselnih in praktičnih aktivnostih (načrtovanje in izdelava predmeta),
- procesih (gradiva in obdelave),
- postopkih (konstruiranje zobniškega in verižnega gonila),
- izpeljavah (opis pomena racionalizacije pri serijski izdelavi),
- zaključkih (določiti prestavno razmerje),
- sklepih (vrednotenje dela in izdelka). (Učni načrt za tehniko in tehnologijo, 1999)

Tehnika in tehnologija omogoča otroku spoznati, kako človek spreminja naravo z namenom, da preživi, kako uporablja tehniko in tehnologijo in informacijska znanja.

“Ta predmet ima izredno velik vpliv na razvoj spoznavnih, čustvenih, gibalnih in socialnih potreb otroka, ki jih lahko udejanja le v stiku s tehniko in tehnologijo.

Njen pomen je povezan s potrebami družbe, ki mora v sodobnih razmerah skrbeti za svoj obstoj. To bo lahko uresničevala s tehnološkim napredkom na vseh področjih, kar ji bo omogočilo, da se bo lahko enakopravno vključevala v evropske tokove in bo primerljiva z razvitim svetom.” (Papotnik, Aberšek, Florjančič, 1996)



V okviru preizkušanja strategij vzgojo – izobraževalnega dela bomo sledili globalnim (usmerjevalnim) ciljem, ki imajo velik naravoslovni "naboj".

Učenci:

1. spoznavajo, kako se naravne zakonitosti uporabljajo v tehniki in tehnologiji;
2. odkrivajo in spoznavajo enostavne tehnične in tehnološke probleme in iščejo načine ter uporabljajo sredstva za njihovo reševanje,
3. povezujejo naravoslovna in tehnična znanja s prakso,
4. simbolno raven udejanja v stvarnosti.
5. razvijajo svoje sposobnosti za inoviranje, odločanje in oblikovanje novih rešitev,
6. razvijajo si psihomotorične in socialne sposobnosti;
7. razvijajo si sposobnosti sodelovanja in vodenja,
8. razvijajo si delovne spretnosti in navade ter sposobnosti za praktično ustvarjanje,
9. ob delu si oblikujejo sposobnosti za ustno, pisno in grafično izražanje, pri tehniki in tehnologiji,
10. zavedo se vpliva tehnike in tehnologije na okolje in spoznajo možnosti, kako negativne vplive zmanjšati." (Učni načrt za tehniko in tehnologijo, 1999)

VSEBINSKE SKLOPI TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE

Predstavljeni vsebinski sklopi pomenijo konceptualno širino tehnike in tehnologije in izkazujejo vsebinsko, procesno in učnocijno osnovo za korelacijo, transfer in medpredmetno povezanost za naravoslovjem (fizika, kemija, biologija).

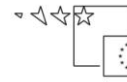
Sklopi:

Človek in ustvarjanje, kjer gre za organizacijo in vzdrževanje delovnega prostora, vpliv tehnike na okolje, humanizacijo dela, strukturo delovnega procesa, delitev dela, poklicno informiranje.

Dokumentacija, ki zajema idejo, skiciranje, pravokotno projekcijo na tri ravnine, izometrično projekcijo, utemeljevanje idej, presojo in odločitev.

Gradiva in obdelave, kjer so izpostavljene tehnične in tehnološke lastnosti umetnih snovi in kovin, obdelovalni (delovni) postopki, pomen (gradiv in vpliva na okolje), polizdelek, izdelek.

Tehnična sredstva, ki predstavljajo orodja, sestavo strojev, motorje, gonila, električne kroge, vire energije.



Informacijska tehnologija, kjer se vsebine nanašajo na elektronsko sporazumevanje, prenos in obdelavo podatkov in informacij, računalniško vodenje in krmiljenje.

Ekonomika, z osredotočenjem na določitev cene izdelka v okviru projektne naloge (vrednotenje in racionalna raba gradiv).

Promet, z izpostavljenimi vsebinami na varnostno opremo kolesa, vzdrževanje kolesa ter na principe delovanja sklopov na kolesu. (Predlog posodobljenega učnega načrta za tehniko in tehnologijo, 2008)

STRATEGIJE VZGOJNO – IZOBRAŽEVALNEGA DELA PRI TEHNIKI IN TEHNOLOGIJI

Strategije vzgojno – izobraževalnega dela bomo v obdobju april – junij 2010, preizkušali v okviru dogovorjenih vsebinskih sklopov, področij in tem, ki jih bomo sprejeli v okviru koncepta in vodenja projekta: Razvoj naravoslovnih kompetenc.

Te strategije so v funkciji pridobivanja znanja, vrednot, spretnosti in delovnih navad.

Sodobni didaktični prijemi učenja in poučevanja in poznavanje strategij izobraževalno– vzgojnega dela temelji na tesni povezanosti procesov načrtovanja vzgojno–izobraževalnega dela, poučevanja, učenja in preverjanja ter spremljanja učenčevega napredka.

Pomembna učiteljeva dejavnost je tudi nenehna refleksija, ki temelji na analizi izvedenih aktivnosti, ki lahko potekajo od izvedene aktivnosti, prek vpogleda opravljenih aktivnosti, zavedanja bistvenih aspektov in oblikovanja alternativnih metod uporabe do preizkusa. (Korthagen, 2001)

Vsekakor bo pomembna refleksija in akcijsko raziskovanje pri nenehnem usklajevanju, dopolnjevanju in izgrajevanju skupnih izhodišč pri razvijanju naravoslovnih kompetenc.

Globalni prikaz strategij:

Delovna naloga

Poudarki:

1. Delovna naloga je vezana na izdelavo uporabnega oziroma funkcionalnega predmeta v obliki didaktične ali proizvodne vaje.
2. Klasična artikulacija učne ure.
3. Pridobivanje znanj, spretnosti in delovnih navad.



4. Ugotavljanje in preizkušanje funkcionalnih zvez.
5. Usvajanje fizikalnih, tehniških in tehnoloških osnov in zakonitosti.
6. Proces poteka po posredovani in priloženi tehniški in tehnološki dokumentaciji.

Konstrukcijska naloga

- A. Konstrukcijska naloga za konstruiranje uporabnega oziroma funkcionalnega predmeta
- B. Konstrukcijska naloga za konstruiranje s sestavljanjankami

Konstrukcijska naloga za konstruiranje uporabnega oziroma funkcionalnega predmeta

Faze:

1. Postavitev tehničnega problema
2. Obravnava ali ponovitev fizikalnih, tehniških ali tehnoloških osnov
3. Tehniška in tehnološka dokumentacija
4. Izbira gradiva
5. Izbira orodja
6. Stabilizacija delovnega prostora
7. Izdelovanje sestavnih delov
8. Montaža
9. Funkcioniranje
10. Demontaža in površinska obdelava
11. Rangiranje in ovrednotenje
12. Razprava, diskusija, dopolnitve in izboljšave

B. Konstrukcijska naloga za konstruiranje s sestavljanjankami

Faze:

1. konstruiranje
2. preizkušanje
3. korigiranje (popravljanje)
4. ponovno preizkušanje

Sklep:



Iz tega procesa pridobijo znanje, ki se kaže kot pridobljeno novo znanje, razvoj ustvarjalnih tehničnih sposobnosti, pridobijo tehnično-fizikalne izkušnje.

Razstavljanje, analiza in sestavljanje tehničnih predmetov

Poudarki:

1. spoznavajo sestavne dele in funkcijske zveze med deli in celoto;
2. priprava dokumentacije, protokolov, e-dokumentacije (npr.: e-igra)
3. razvijajo si sposobnosti:

predstavljanja (razdalj, razmerij, figur, oblik),

razumevanja tehničnih problemov (pravilno in hitro dojetje strukture in funkcije tehnične naprave), (Papotnik, 1991)

4. razstavljanje, analiza in sestavljanje tehničnega predmeta.

Ob tem velja naglasiti tudi eno izmed opredelitev bistva tehniške ustvarjalnosti.

"Tehniška nadarjenost – pri tej nadarjenosti niso mišljene samo ročne spretnosti, veščine in delovne navade, ampak tudi izraziti smisel in sposobnost za tehniko, dojetje prostora, zapažanje detajlov, podobnosti in razlik ter podobno." (Kogej, 1972)

Projektna naloga

Vsebine projektnega učnega dela so sestavni del učnih načrtov za tehniko in tehnologijo, zahtevajo pa drugačno organizacijo, prijeme, metode in tehnike dela kot tradicionalni pouk.

Pri načrtovanju aktivnosti projektne naloge izhajamo iz modela vseh dogodkov, "kjer izhajamo od informiranja, prek planiranja (načrtovanja) do odločitve, izvedbe, kontrole in vrednotenja." (Hänsel, 1995).

Generične in predmetno – specifične kompetence že sedaj preizkuša v izbranih osnovnih šolah in dobil nadse spodbudne in dragocene podatke, izsledki in rezultate za prenos v učno prakso.

Učitelji in šole, kjer sem s projektno nalogo preverjal generične in predmetno – specifične kompetence:

1. Drago Slukan, prof. in Janez Vrtič: O.Š. Sevnica
2. Dragica Pešakovič, prof. in Nataša Zebec, prof.: O.Š. Destrnik – Trnovska vas
3. Karmen Polič: O.Š. Jakobski Dol
4. Samo Zanjekovič, prof.: O.Š. Razkrižje



Opomba:

Projektno nalogo in ostale (zgoraj omenjene) strategije vzgojno – izobraževalnega dela bom preizkušal z istimi učitelji na teh šolah.

Faze projektne naloge (Florjančič, 2003)

1. faza

Iskanje področja in opredelitev problema
Odločitev za reševanje določenega problema
Določitev kriterijev
Iskanje in skiciranje idej
Odločitev

2. faza

Izdelovanje prototipa
Izdelava tehnične in tehnološke dokumentacije
Priprava delovnih mest
Izdelava sestavnih delov in sestavljanje celote, preskus delovanja in popravki

3. faza

Vrednotenje dela učencev
Izračun cene izdelka

V okviru projektne učnega dela bom preizkušal tudi tipe projektne učnega dela ter ugotavljal primernost uporabe tipov v kontekstu korelacije z naravoslovjem.

Tipi projektne učnega dela

4. projekt konstruktivnega tipa (izdelava → izdelek)
5. projekt vrednotenja (vrednotenje → dogodek)
6. problemski projekt (reševanje → problem)
7. projekt tipa učenja (usvajanje → znanje)

TRANSMISIJSKI, UČNOCILJNI IN PROCESNI PRISTOP



V okviru uporabe strategij vzgojno – izobraževalnega dela bom preizkušal tudi pristope učiteljev v odnosu do poučevanja in učenja ter ugotavljal dobre in slabe strani transmisijskega, učnocijnega in procesnega pristopa.

Transmisijski pristop

“Temelji na predpostavki, da je znanje skupek enkrat za vselej odkritih resnic. Učenci bi naj to znanje usvojili, manj pa samostojno predelovali, nadgrajevali ali celo ustvarjali novo“. (Rutar Ilc, 2000)

Učnocijni pristop

“Usmerja pozornost učiteljev ne le na pokrivanje vsebin (vsebinski pristop), ampak tudi na učne cilje, povezane z vsebino: na razumevanje, uporabo, utemeljevanje, povezovanje, kritično presojo..., na to torej, na kakšen način učenci pridejo do vsebin in veščin, in nato, na kakšen način jih izkazujejo.“ (Rutar Ilc, 2005)

Procesni pristop

“Izhaja iz predpostavke o konstruktivistični naravi znanja in učenja. Po tej je bistvo učenja v sami poti spoznavanja in ne le v rezultatih. Znanje zato ni stabilno in enoznačno, ampak je proces, postopno izgrajevanje spoznanj, postopno napredovanje, kjer imajo svoj pomen tudi napake.“ (Rutar Ilc, 2000)

Razlike med transmisijskim in procesnim pristopom

Oba pristopa imata svoje močne strani, priložnosti, slabosti in nevarnosti, vendar pa so priložnosti in prednosti (močne strani) procesnega pristopa drugačne vrste kot prednosti transmisijskega.

KONCEPTUALNA STRUKTURA RAZISKOVALNIH AKTIVNOSTI

Raziskovalnih aktivnosti, ki bodo potekale v okviru programa STRATATEIJE VZGOJNO – IZOBRAŽEVALNEGA DELA V FUNKCIJI ODRIVANJA IN RAZVIJANJA GENERIČNIH IN PREDMETNO – SPECIFIČNE KOMPETENC NA PODROČJU TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE, bom sledil preudarnemu in preizkušenemu modelu, ki bo v funkciji zaporednih aktivnosti in opravil, ki jih bom opravil pred preizkušanjem v osnovnih šolah, med samim preizkušanjem in po dobljenih podatkih, izsledkih in rezultatih.

Faze raziskovalnih aktivnosti:

- orientacijska opredelitev raziskovalnega problema,
- spoznavanje teorije o pojavu, ki ga bomo raziskovali,
- ugotavljanje sedanjega stanja te teorije,



orientacija o pojavu v naši pedagoški praksi,
dokončna opredelitev raziskovalnega problema in načrtovanje raziskave,
uresničevanje raziskave (Sagadin, 1993, str. 13 – 21)

Metode, ki jih bom uporabil:

Deskriptivna (opisna) metoda za korektno uporabo, študij in interpretacijo knjig, leksikonov, učbenikov, priročnikov, revij, publikacij itd.

Neeksperimentalna – kavzalna metoda za pridobivanje, analizo in interpretacijo podatkov in izsledkov iz preizkušanja v izbranih šolah, z uporabo konceptov strategij vzgojno – izobraževalnega dela, izbranimi kompetencami, z uporabo anketnega vprašalnika, reševanja nalog objektivnega tipa, ocenjevalnih lestvic, lestvic stališč itd.

Metode akcijskega raziskovanja (metoda triangulacije, študij primera)

NAMESTO SKLEPA

V optimalni meri bom sledil konceptualni strukturi raziskovalnih aktivnosti, zasnovi strategij – vzgojno izobraževalnega dela pri tehniki in tehnologiji, generičnim in predmetno – specifičnim kompetencam, procesnemu pristopu in stalnemu usposabljanju in spodbujanju evalvatorjev za učinkovito in kakovostno akcijsko raziskovanje na izbranih osnovnih šolah, znanstveni metodologiji dela, in nenazadnje nenehnemu povezovanju z naravoslovjem v ožjem in širšem smislu ter tako, da bo tehnika in tehnologija podpora naravoslovju in projektu: Razvoj naravoslovnih kompetenc.

UPORABLJENA LITERATURA IN VIRI

1. Florjančič, F. (2003). Gradivo za študijske skupine. Maribor: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
2. Hänsel, D. (1995). Das Projektbuch Grundschule. Basel: Belz Verlag, Weinheim.
3. Konceptualni dokument skupine strokovnjakov Komisije o "Ključnih kompetencah" – 27. marca 2002. Pridobljeno 3. 12. 2008 in spletne strani http://www.mrss.si/doc/MSP_Ključne%20kompetence.
4. Kogej, P. (1972). Skrb za nadarjeno mladino. Ljubljana: Republiški zavod za zaposlovanje.



5. Korthagen, F. A. J. (2001). Linking practice and Theory; The Pedagogy of Realistic Teacher Education. Lawrwnce Erlbaum Associates, Publishers: London.
6. Medveš, Z. (2006). Kompetence. Pridobljeno 05. 03. 2009 iz spletne strani <http://www.doba.si/visoka/portal/ppt%20-%20zdenko%20medveš.ppt>
7. www.doba.si/visoka/portal/ppt%20-%20zdenko%20medveš.ppt
8. Medveš idr. (2008). Gradiva za študente v programih višjega strokovnega izobraževanja – izhodišča za pripravo. Pridobljeno iz spletne strani <http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti-dokumenti/Impletum-A8-Izhodišča-gradiva-komptence-okt2008.pdf>.
9. Papotnik, A. (1989). S projektno nalogo do boljšega znanja. Trzin: Izolit založba
10. Papotnik, A. (1991). Tehnična ustvarjalnost v srednji šoli. Ljubljana: DZS.
11. Papotnik, A., Aberšek, B., Florjančič, F.: Zaustavimo izganjanje tehnične vzgoje iz predmetnika devetletne osnovne šole, Republika, Ljubljana, 20. 06. 1996.
12. Papotnik, A., Katalinič, D., Fošnarič, S. (2005). To zmoremo že sedaj. Z opazovanjem, raziskovanjem in ustvarjanjem v svetu naravoslovja in tehnike. Limbuš: Izotech založba d.o.o.
13. Plevnik, T. (2003). Ključne kompetence. Pridobljeno 27. 02. 2009 iz spletne strani <http://www.msz.si/eurydice/pub/eurydice/lkjudne.pdf>.
14. Predlog posodobljenega učnega načrta za tehniko in tehnologijo (2008). Ljubljana: Zavod R Slovenije za šolstvo.
15. Rutar Ilc, Z. (2000). Procesni pristop pri poučevanju in preverjanju znanja. V: Zbornik prispevkov 2000. Portorož: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
16. Rutar Ilc, Z. (2005). Učnociljni in procesni pristop – izhodišče za didaktično prenovo gimnazij. V: Spodbujanje aktivne vloge učenca v razredu; Zbornik prispevkov: Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
17. Sagadin, J. (1993). Poglavja iz metodologije pedagoškega raziskovanja. Ljubljana. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
18. Učni načrt (1999). Tehnika in tehnologija, Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.



Avtorji gradiva: Milena Pačnik (Tretja osnovna šola Slovenj Gradec), Franc Dretnik (Zavod Republike za šolstvo, enota Slovenj Gradec), mag. Robert Repnik (FNM UM)

Uporaba E-gradiva v OŠ z nižjim izobrazbenim standardom

Uvod

Uporaba e-gradiv pri pouku naravoslovja je ena od učnih oblik, ki se danes vse več uporablja, zato je prav, da se jo uporabi tudi v osnovnih šolah, kjer se izvaja program z nižjim izobrazbenim standardom. Dobra lastnost e-gradiv je tudi to, da je dostop do interneta danes že nekaj samoumevnega, zato lahko večina otrok dostopa do e-gradiv tudi doma. Na ta način lahko doma vsebino ponovijo, utrdijo in razširijo obravnavno šolsko snov.

Kljub mnogim prednostim e-gradiv, pa pri pouku ne smemo pozabiti na poskuse. Le ti so nujni za boljše razumevanje in boljše pomnjenje, še posebej pri učencih z lažjimi motnjami v duševnem razvoju.

Pri učni uri bomo obravnavali novo učno vsebino z naslovom: »Čas«. Učenci se bodo seznanili z napravami za merjenje časa (ure), se naučili, da ima dan 24 ur in ura 60 minut. Dogodke enega **dneva** bodo razvrstili v ustrezno zaporedje, spoznali različne vrste ure in znali meriti kratkotrajne dogodke. **Utrdi pojme zjutraj, dopoldan, opoldan, popoldan in zvečer.**

3. 3 TRETJI RAZRED				
OPERATIVNI CILJI	PREDLOG DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNO DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETN E POVEZAVE
KAJ ZMOREM NAREDIRI				
Učenec: - Spozna časovni potek dogodkov - Uredi dogodke po časovnem zaporedju - Uporablja besede za opisovanje poteka dogodkov (danes, jutri, zdaj, potem)	- Določajo čas nekega dogodka in čas glede na drugi dogodek; urejajo sličice časovnega zaporedja nekega pojava; poimenujejo dni v tednu	Opredelitev dogodka s časom: zdaj, prej, potem, danes, včeraj, jutri, dnevi v tednu	Predlagamo individualno delo s pripomočki in učnimi gradivi.	



VSEBINE	<i>MINIMALNI STANDARDI ZNANJA</i>
KAJ ZMOREM NAREEDITI - Opredelitev dogodka s časom: zdaj, prej, potem, danes, včeraj, jutri, dnevi v tednu	- Spozna časovni potek dogodkov

Strategija

Učna vsebina se bo izvajala v osnovni šoli z nižjim izobrazbenim standardom oktobra ali novembra, leta 2010.

Učence v razredu bomo razdelili v dve skupini, ki bosta delali po dveh različnih pristopih:

1. pristop: učenci najprej delajo z e-gradivom, nato se lotijo preprostih poskusov
2. pristop: učenci najprej delajo poskuse, nato delajo z e-gradivi

Naš cilj je, da ugotovimo, kateri pristop je uspešnejši.

Ob delu učenci izpolnjujejo tudi delovni list.

Zasledovali bomo naslednje generične kompetence pri naravoslovju:

1. Sposobnost samostojnega in timskega dela
2. Varnost
3. Sposobnost zbiranja informacij
4. Sposobnost analize in organiziranja informacij
5. Sposobnost interpretacije
6. Sposobnost sinteze in zaključkov
7. Sposobnost učenja in reševanja problemov
8. Prenos teorije v prakso
9. Uporaba matematičnih idej in tehnik
10. Prilagajanje novim situacijam
11. Skrb za kakovost
12. Organiziranje in načrtovanje dela
13. Verbalna in pisna komunikacija
14. Medsebojna interakcija

Pri otrocih z lažjo motnjo v duševnem razvoju bodo v ospredju specifične kompetence, tako pri pouku, kot tudi v življenju v širšem okolju:



1. Kompetenca varnega obnašanja – da ne poškoduje sebe, drugih in opreme
2. Kompetenca medsebojnih odnosov - izjemno pomembno je, da učence pripravljamo za življenje, prav tako odnos do žive narave močno vpliva na odnos do ljudi.

Vsebina

Učence razdelimo v dve skupini in pričnemo z delom. Prva skupina dela najprej z e-gradivi in nato eksperimentira, druga pa obratno.

Opis e – gradiva:

Samo e-gradivo je preprosto narejeno, tako da lahko z njim delajo praktično vsi učenci. Strukturirano je linearno, tako da so možni prehodi med posameznimi stranmi le naprej ali vrnitev na prejšnjo stran. Vsakič pa je mogoča tudi vrnitev na začetek gradiva. Večina navodil za učence, ki so v gradivih v pisni obliki lahko najdemo tudi v obliki zvočnega zapisa. To je namenjeno tudi učencem, ki imajo težave z branjem ali sploh ne znajo brati. Gradivo skuša vsebine povezane s temo Čas učencem na čim bolj prijazen način prikazati, zato je polno različnih fotografij, ilustracij, zvočnih in tudi video posnetkov.

1. stran

Na tej strani je kratek uvod v učno uro. Nanizanih je nekaj osnovnih dejstev o času, tako da učenci takoj dobijo predstav o temi, s katero se bodo ukvarjali celo učno uro.

Na vrhu strani je z veliko napisan naslov učne teme: ČAS.

V jedru strani so na levi strani nanizani osnovni podatki o času, oziroma so naštetja poglavja, ki si sledijo tekom tega tega gradiva. Desno od naštetih poglavij se nahaja privlačna karikatura osebe, ki v rokah drži peščeno uro. S tem učencem že v uvodu pokažemo, da bo učna ura z uporabo e – gradiva privlačna, zanimiva ter polna različnih interaktivnih vsebin.

Na dnu strani se nahaja puščica z napisom naprej, ki učence s klikom nanjo usmeri na naslednjo stran.



2. stran

Ta stran ima naslov: Čas merimo z urami. Namen te strani je prikazati različne vrste ur, s katerimi merimo čas.

Na levi se nahaja okvirček z besedilom: Poznamo različne vrste ur, ki so namenjene za merjenje časa. V okvirčku se nahaja tudi sličica z povezavo na zvočni posnetek besedila, ki je zapisano v okvirju. S tem imajo učenci možnost, da besedilo preberejo, hkrati pa ga tudi slišijo. Prednost tega je tudi v tem, da lahko vsebino besedila dojamajo učenci, ki imajo težave z branjem, gluhi ali naglušni učenci, ki ne slišijo zvočnega posnetka pa lahko vsebino enostavno preberejo.

Na desni je v okvirčku slika navadne ročne ure s kazalci. To je povezava do strani, na kateri se nahajata dva video posnetka. Prvi video posnetek prikazuje navadno ročno uro z analogno številčnico. Posnetek traja nekaj več kot eno minuto, tako da učenci vidijo, da ko sekundni kazalec naredi celi krog po uri, se med tem šestdeset krat na hitro ustavi, se minutni kazalec premakne za eno minuto. Med samim potekom posnetka se ura tudi nekoliko približa, tako da so še bolj vidni detajli in razdelitev sami časovnih enot na uri.

Drugi video posnetek prikazuje potek deklčininega dne. Deklica najprej spi, nato se zbudi in si umije zobe, v šoli se uči s pomočjo računalnika, nato se uči še doma, zvečer pa gleda televizijo. Ob tem posnetku učenci dobijo občutek, kako približno si sledijo dogodki v nekem časovnem obdobju.

V okvirju na spodnjem delu strani so fotografije različnih ur: ročna ura, namizna ura in stenska ura. Vse prikazane ure imajo analogno številčnico. Vse te tri vrste ur učenci srečajo praktično na vsakem koraku v svojem življenju. Ob



tem je pomembno, da učenci razumejo, da vse tri prikazane ure delujejo enako, vse imajo analogne številčnice, vendar se uporabljajo v različnih izvedenkah. Ročna ura je najmanjša, saj je namenjena temu, da jo imaš lahko vedno pri sebi in tako ob vsakem trenutku lahko pogledaš koliko je ura. Namizne ure najdemo večinoma v gospodinjstvih v kuhinjah, dnevni sobah, spalnicah in podobno. Glede na velikost so kar precej večje od ročnih ur, po navadi so v ohišju, ki je prilagojeno tako, da ima na dnu ravno površino, tako da se lepo prilega podlagi na katero jo postavimo. Stenske ure so po navadi še nekoliko večje od namiznih ur. Najdemo jih po različnih gospodinjstvih, velikokrat pa tudi na različnih javnih prostorih, kot so šole, avtobusna postajališča, trgovine, čakalnice v ambulantah in podobno. Tam so nameščene za to, da lahko vsak mimoidoči vidi, koliko je v tistem trenutku ura. Zaradi tega, ker jih pritrdimo na steno je ohišje lahko različnih oblik, pomembno je samo to, da je zadnja stran takšna, da se prilega k steni, na katero jo namestimo in da ima mehanizem, s katerim ga pritrdimo na steno.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.



3. stran

Naslov te strani je: Čas merimo z urami. V zgornjem okvirčku je navodilo za učence: *Izberi pravilno zaporedje dogodkov enega dne*. Enako navodilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.



V osrednjem delu strani je šest slik, na katerih so prikazane različne dejavnosti, ki jih deklica počne tekom celotnega dneva: igra saksofon, umiva si zobe, zunaj se igra, se uči, se uči v šoli s pomočjo računalnika, se zbudi. Pod vsako od naštetih fotografij so krožci in ob njih zapisane vrednosti od 1 do 6. Učenec premisli, v kakšnem vrstnem redu so potekali dogodki na fotografijah in pod vsako fotografijo klikne ustrezen krožec glede na to, kateri dogodek po vrsti opisuje slika.

Na dnu strani je okvirček z besedilom, ki opisuje dejavnosti prikazane na fotografijah: *Dekle se zjutraj prebudi. Umije si zobe ter odide v šolo. Tam se med drugim uči tudi s pomočjo računalnika. Popoldne doma naredi domačo nalogo. Nato se igra s prijateljicami, zvečer pa še vadi inštrument.* Enako besedilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.

Na tej strani se učenci naučijo, kako pravilno razvrstiti dogodke, glede na vrstni red v dnevu. S tem si pridobijo tudi izkušnje, da je v človekovi navadi, da določene dejavnosti ponavlja periodično vsak dan v približno enakem zaporedju. To zaporedje se lahko tudi nekoliko spremeni ob kakšnih posebnih dnevih, oziroma situacijah. Na primer, če učenec zbolí, ostane doma in ne gre v šolo. Ta ko se zaporedje dejavnosti spremeni, glede na prejšnje dni. Prav tako se učenci naučijo, da se zaporedje dejavnosti spremeni med vikendi, ki so pouka prosti dnevi. Tako ob teh dneh ne gredo v šolo, ampak to aktivnost nadomestijo s katero drugo, ki je med delovniki ne morejo izvajati.

S fotografijami učence navajamo tudi na nekatere navade, za katere je priporočljivo, da se jih učenci tudi sami navadijo, saj bo tako njihovo življenje lažje in kvalitetnejše. To je na primer vsakodnevno umivanje zob ali učenje doma tudi po pouku.

Pri reševanju same naloge ugotavljamo, kako so učenci sposobni interpretirati besedilo, ki ga slišijo ali preberejo in ga nato ustrezno povežejo s slikami, ki jih vidijo. Temu sledi še pravilno razporejanje dejavnosti na slikah, glede na to, kateri dogodek se je zgodil prej oziroma pozneje. Pri tem vidimo tudi, kako učenci razmišljajo in sklepajo, saj morajo ugotoviti, da je prvi dogodek v dnevu oštevilčen s številko ena, drugi z dva in tako dalje. Nalogo bi lahko učencem dodatno otežili, če bi pod slikami ponudili tudi druga možna števila, recimo devet ali deset, čeprav je na voljo samo šest dogodkov.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran ali za prehod na naslednjo stran.



4. stran

Stran nosi naslov: Ura ima 60 minut.

Na levem delu strani je okvir z besedilom: *Dan ima 24 ur. Ura ima 60 minut. Minuta ima 60 sekund.*

Mali kazalec kaže ure, veliki pa minute. Ko se veliki kazalec zavrti za en krog, mine ena ura. Prikazani sta ura s kazalci in elektronska ročna ura. Tudi ura s kazalci je dandanes lahko elektronska. Enako besedilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.

Zraven besedila najdemo tudi fotografiji dveh različnih ročnih ur. Na levi je ročna ura z analogno številčnico, na desni pa ročna ura z digitalno številčnico. Pod posamezno uro je zapisana tudi vrsta ure in trenutna vrednost ure, ki jo posamezna ura kaže. Če bi obe uri bili enako nastavljeni, bi lahko učencem s tem pokazali, da ure z različno obliko prikaza vrednosti, kljub vsemu kažejo enak čas. Pri tem se učenci naučijo, da so lahko tudi ročne ure v različnih izvedenkah. Nekatere ročne ure imajo analogno, druge pa digitalno številčnico. Pomembno je, da se učenci čim prej naučijo razbrati uro iz obeh vrst številčnic, saj ima veliko otrok težave pri razbiranju ure pri urah z analogno številčnico, podobne težave pa so včasih opazne tudi pri starejših ljudeh. Na primeru teh dveh slik lahko učence tudi naučimo, kateri znak nam poda kateri podatek o uri.

Na uri z analogno številčnico je krog razdeljen na dvanajst večjih delov, ki je namenjen prikazovanju ur. Vsak večji del pa je razdeljen na pet manjših, torej je celoten krog razdeljen na šestdeset manjših delov, ki so namenjeni prikazu minut in sekund, če ima ura tudi sekundni kazalec. Štetje časa v dnevu se



začne na vrhu kroga s številom nič, oziroma v večini izvedenk ur z analogno številčnico z 12. Naslednji del ima vrednost 1, drugi 2 in tako spet dalje do dvanajst. Mali kazalec na uri nam kaže ure, veliki minute, sekundni (po navadi tanjši ali drugače obarvan) pa sekunde. Če pogledamo primer ure na fotografiji: mali kazalec je prešel število sedem in se bliža številu osem, veliki kazalec pokriva 41 manjšo del kroga, sekundni kazalec pa pokriva prvi del kroga. Torej ura v tem primeru je: 7, 41 minut in 1 sekundo.

Pri uri z digitalno številčnico je pomembno, da učenci vedo katero število prikazuje katero vrednost. Če gledamo od leve proti desni nam prvi dve mesti povesta koliko je ura, naslednji dve koliko je minut čez polno uro, zadnji dve (po navadi v manjši velikosti pisave) pa sekunde. Ob tem je potrebno poudariti prednost ure z digitalno številčnico, saj je ura po navadi prikazana tako, da takoj vemo za kateri del dneva se gre. Na primer, če nam ura z analogno številčnico kaže, da je ura 6, ne vemo ali je ura 6 zjutraj ali 6 popoldne (oziroma 18). Pri urah z digitalno številčnico te dileme v večini ni, saj takšne ure prikazujejo urne vrednosti v vrednostih do 24. Tako nam takšna ura ob 6. uri zjutraj kaže vrednost 6, ob 6. uri popoldne pa vrednost 18.

Seveda te učne snovi ne bi mogli obravnavati, če učenci ne bi poznali števil vsaj do šestdeset oziroma sto, zato se ta učna snov obravnava komaj v tretjem razredu osnovne šole z nižjim izobrazbenim standardom.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran ali za prehod na naslednjo stran.

ČAS

Ura ima 60 minut

Dan ima 24 ur.
Ura ima 60 minut.
Minuta ima 60 sekund.

Mali kazalec kaže ure,
veliki pa minute.
Ko se veliki kazalec zavrti
za en krog, mine ena ura.

Prikazani sta ura s kazalci
in elektronska ročna ura.
Tudi ura s kazalci je dandanes
lahko elektronska.

Ročna ura z analogno številčnico
Ura je sedem, enainštirideset
minut in eno sekundo.

Ročna ura z digitalno številčnico
Ura je šest, petinpetdeset minut
in šestindvajset sekund.

Čas merimo z urami

PREBERI

POZAJ

POPREJ



5. stran

Stran nosi naslov: Ura ima 60 minut. V okvirju se nahaja naslednje besedilo: Kako dolgo traja ena minuta? Pri telovadbi naj učenci delajo npr. počepe 1 minuto. Lahko pa celi razred opazuje uro in naj bo pri tem eno minuto popolnoma tiho. Lahko pa poskusiš molčati eno minuto sam. Enako besedilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.

Kot je iz samega navodila razvidno je ta stran namenjena bolj samostojnemu raziskovalnemu delu učencev. Tako si učenci pridobijo občutek, kako dolgo sploh traja ena minuta.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran ali za prehod na naslednjo stran.



6. stran

Tudi ta stran ima naslov: Ura ima 60 minut. Stran je namenjena učenju oziroma preverjanju učencev, če že poznajo odčitati ali določiti kolikšno vrednost kažejo ure z analognimi kazalci.

Na levi strani je navodilo: Izberi uro, ki kaže 10.00. Pod navodilom so slike štirih ur, ki kažejo različno vrednost, le ena kaže pravo vrednost. Pri prvi uri kaže mali kazalec na število osem, veliki pa na petnajst. Tako je ura 8 in 15 minut, oziroma 20 in 15 minut. Mali kazalec na drugi uri kaže na enajst, veliki pa na trideset. Ura je 11 in 30 minut, oziroma 23 in 30 minut. Na tretji uri kaže mali kazalec na devet, veliki pa na nič. Ura je v tem primeru 9 ali 21. Na četrti uri kaže mali kazalec na deset, veliki pa na nič. Ura je 10, oziroma 22. Tako

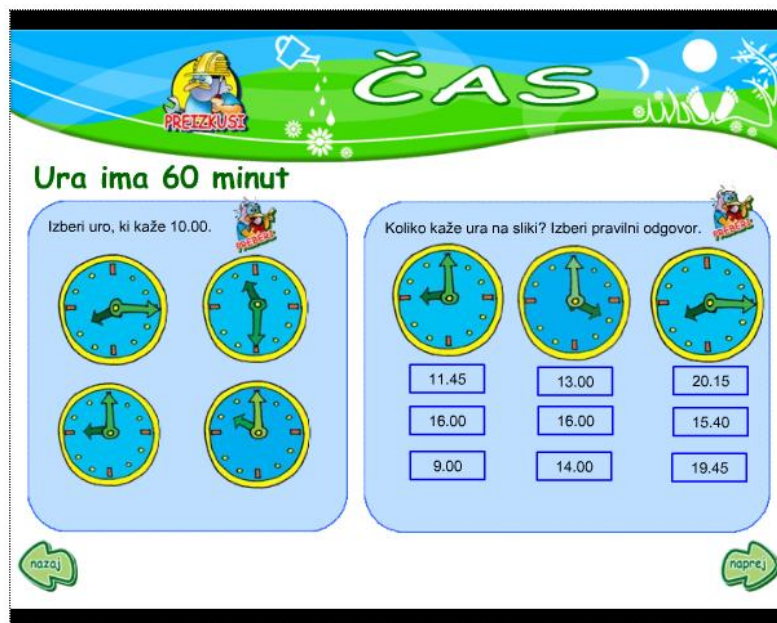


učenci ugotovijo, da je četrta ura tista, ki jo iščejo. Ob kliku na napačno uro se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO.

Na desni strani imajo učenci tri ure, ki kažejo različne vrednosti. Učenci morajo izbrati pravi čas, ki ga kaže ura. Ob kliku na napačno vrednost se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO. Pod vsako uro je nanizanih nekaj možnih odgovorov in eden od njih je pravilen.

Pri prvi uri kaže mali kazalec na devet, veliki pa na nič. Tako je ura 9 oziroma 21. Tako je pravilen odgovor 9.00 ali 21.00. V tem primeru je pravilen odgovor 9.00, saj druge možnosti učenci nimajo podane kot možni odgovor. Pri drugi uri kaže mali kazalec na štiri, veliki pa na nič. Ura je štiri ali šestnajst. Ker je med možnimi odgovori podan samo 16.00, je to pravilen odgovor. Mali kazalec tretje ure kaže na osem, veliki pa na petnajst. Tako je pravilni odgovor 8.15 ali 20.15. Učenci imajo na voljo kot odgovor samo 20.15, zato je ta odgovor pravilen.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran ali za prehod na naslednjo stran



7. stran

Stran nosi naslov: Zaporedje dogodkov v enem tednu. V začetku je na strani besedilo: *Tako kot sledijo dogodki v določenem zaporedju v enem dnevu, tako si tudi sledijo dogodki v enem tednu.* Enako besedilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.



V sredini strani so prikazane fotografije dejavnosti, ki jih dekleta dela ob določenih dnevih v tednu dopoldne in popoldne. Iz slik je razvidno, da je dekleta ob dopoldnevih vsak dan od ponedeljka do petka v šoli, med tem ko ob sobotnem in nedeljskem dopoldnevu izvajajo druge dejavnosti.

Pri tem se učenci naučijo, da lahko na dogodke gledamo in jih razvrščamo tudi glede na različna časovna obdobja. Takšno obdobje je lahko ura, dan, teden ali karkoli drugega. Glede na slike in na lastno dejavnost učencev se le ti naučijo, da se določeni dogodki ali aktivnosti ponavljajo v različnih intervalih. Na primer obiskovanje šole se ponavlja vsak dan med delovnim tednom, med vikendom pa so doma in se v tem času, ko so bili v ostalih dneh v šoli ukvarjajo z drugimi dejavnostmi, kot so izlet v soboto ali obisk babice v nedeljo. Popoldanske dejavnosti učencev se v tem primeru ne ponavljajo vsak dan, saj je aktivnost vsak dan druga. Če pa recimo učenec vsak torek igra odbojko, vsak četrtek pa igra inštrument, pa lahko učenci ugotovijo, da se ti dve aktivnosti ponavljata tedensko. Pri tem lahko učence spodbudimo tudi, da razmislijo o drugih aktivnostih ali dogodkih, ki se ponavljajo na različno dolge časovne intervale. Na primer vsak človek ima rojstni dan enkrat na leto, učenci dobijo žepnico enkrat na mesec in podobno.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.

ČAS

Zaporedje dogodkov v enem tednu

Tako kot sledijo dogodki v določenem zaporedju v enem dnevu, tako si tudi sledijo dogodki v enem tednu.

	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek	Sobota	Nedelja
Dopoldne							
	v šolo	v šolo	v šolo	v šolo	v šolo	izlet	pri babici
Popoldne							
	učenje	odbojka	televizija	inštrument	računalnik	izlet	piknik

Ura ima 60 minut

8. stran

Ta stran se navezuje na prejšnjo stran. Učenci si morajo zapomniti, kaj je deklica ob določenih dnevih počela na slikah, ki so jih videli na prejšnji strani.



To jim je jasno povedano tudi z navodilom: *Izberi ustrezen dan, glede na to, kaj deklica počne tisti dan.*

Pod vsako posamezno sliko, ki prikazuje dejavnost ob določenem dnevu, so naštetni vsi dnevi v tednu. Učenec mora izbrati dan, ob katerem je deklica izvajala dejavnost na sliki. Ob kliku na napačno vrednost se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO. Ob odgovarjanju na prvo vprašanje se bo učenec po odgovor, verjetno vrnil na prejšnjo stran, tam poiskal odgovor in nato odgovoril. Tako bo storil tudi za vsako naslednje vprašanje. S tem lahko učence spodbudimo k razmišljanju, kako si zapomniti čim več informacij, da se ne potrebujejo za vsako vprašanje vnovič vračati na prejšnjo stran. Tako si bo ob tretjem vprašanju učenec vnaprej pogledal tudi četrto, se vrnil na prejšnjo stran in poiskal odgovor na obe vprašanji ter nato na obe hkrati odgovoril. Tako lahko učence navadimo bolj učinkovitega in hitrejšega dela, hkrati pa se urijo tudi v tem, kako si naenkrat zapomniti čim več informacij.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.

ČAS

Zaporedje dogodkov v enem tednu

Izberi ustrezen dan, glede na to, kaj deklica počne tisti dan.

Popoldne				
	gledanje televizije	igranje odbojke	izlet	igranje instrumenta
☐	ponedeljek	☐	ponedeljek	☐
☐	torek	☐	torek	☐
☐	sreda	☐	sreda	☐
☐	četrtek	☐	četrtek	☐
☐	petek	☐	petek	☐
☐	sobota	☐	sobota	☐
☐	nedelja	☐	nedelja	☐

Različne ure

9. stran

Stran nosi naslov: Različne ure. V uvodnem delu strani se nahaja besedilo: V svoji okolici najdemo različne vrste ur, ki so namenjene merjenju časa. Poznamo ročne ure, digitalne ure, stenske ure, ure na računalniku, ure na GSM-u, ure na avtobusni postaji, ure na cerkvenem zvoniku ... Enako besedilo



je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka.

Na strani so prikazane fotografije različnih ur, kot so: ročna ura, digitalna ura, stenska ura, ura na GSM in ura na postaji. S primeri različnih ur učence navajamo, da razmislijo, kje vse takšne ure srečajo, kje so jih že videli, ali jih imajo doma in podobno.

Prva fotografija prikazuje ročno uro z analogno številčnico. Ob tem se učenci lahko spomnijo, da poznamo tudi ročne ure z digitalno številčnico, hkrati pa lahko ponovijo tudi, kakšne so razlike med analognim in digitalnim prikazom ure. Učenci lahko tudi razmislijo, kakšne ročne ure so že vse videli, kakšne so razlike v njihovi izdelavi, iz kakšnih materialov in v kakšnih barvah so ure izdelane.

Na drugi fotografiji je prikazana digitalna ura. Takšne ure lahko učenci srečajo v različnih izvedenkah. Digitalne ure so lahko namizne, stenske, morda se kateri od učencev spomni, da so takšne ure tudi v domačih vremenskih postajah. Prav tako lahko povežejo digitalni način prikaza ure na ročne ure, saj so spoznali tudi ročne ure z digitalno številčnico. Za nalogo lahko naštejejo, kakšne digitalne ure vse poznajo.

Tretja fotografija prikazuje stensko uro. Pri tem lahko učenci razmišljajo, kakšne oblike stenskih ur so že vse srečali. Nekatere so lahko manjše, druge velike, imajo različne barve ohišij, za učence pa so posebej zanimiva tudi ozadja na številčnicah ur, kjer so lahko različni motivi, v tem primeru Miki miška.

Na naslednji fotografiji je prikazana ura na GSM. Učenci lahko ugotavljajo, s kakšno številčnico je prikazana ura. V tem primeru je prikazana z digitalno številčnico, mogoče pa najdejo tudi kakšen GSM, na katerem je prikazana z analogno številčnico. Tako jih spodbudijo, da primerjajo ure na svojem GSM-u z tistimi na GSM-ih svojih sošolcev, prijateljev ali staršev. S takšnim primerjanjem lahko opazujejo točnost posameznih ur in najverjetneje bodo ugotovili, da vse ure niso enako točno nastavljene.

Zadnja fotografija prikazuje uro na postaji. Pri tem lahko gre za avtobusno ali železniško postajo. Ura na fotografiji je zelo podobna stenski uri, saj imata obe uri analogno številčnico in sta pritrjeni na steno. Učenci lahko po poti domov opazujejo kakšno uro bodo videli na lokalni avtobusni ali železniški postaji.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.



10. stran

Ta stran je v bistvu nadaljevanje prejšnje strani, saj prikazuje različne vrste ur. V okvirčku se nahaja besedilo: Posebne vrste ur so npr.: peščena ura, vodna ura, sončna ura, ura na računalniku, ura na internetu, znameniti Big Ben v Londonu ali druge ure na zvonikih in stolpih, dragocene ure z dragulji.

Spodaj so fotografije različnih vrst ur: vodna ura, peščena ura, sončna ura, ura na računalniku, Big Ben v Londonu.

Na prvi fotografiji je prikazana vodna ura. Učencem povemo, da s to uro lahko merimo le omejeno dolžino časa, odvisno od izvedbe ure. Znotraj ure se pretaka obarvana tekočina. Če imamo uro dobro umerjeno, lahko čas merimo tudi vmes, glede na to koliko vode je že preteklo iz ene na drugo stran. Učenci bodo verjetno ugotovili, da takšne ure še niso srečali v vsakdanjem življenju, saj niso ravno pogoste.

Na drugi fotografiji se nahaja peščena ura. Učenci ugotovijo, da deluje podobno, kot vodna ura, le da se namesto vode pretaka pesek, ali kakšna druga snov podobne oblike. Učenci lahko razmišljajo, kje se takšne oblike ur uporabljajo doma. Uporabljajo se na primer pri kuhanju jajc, pri različnih družabnih igrah. Tako lahko ugotovijo, da se te vrste ur uporabljajo za merjenje točno določenih časovnih enot. Verjetno mame nekaterih učencev peščene ure uporabljajo za kuhanje jajc. Učenci ugotovijo, da se v času, ko pesek preteče iz ene v drugo stran, jajca ravno prav skuhamo. Peščene ure za kuhanje jajc so narejene prav tako, da se iztečejo v času, ki je potreben, da so jajca ravno prav kuhana (približno štiri minute).



Na naslednji sliki je prikazana sončna ura. Ob tem učenci ugotovijo, da take ure niso ravno najbolj natančne in so bolj za okras. Neuporabne so v temi in ko je oblačno. Največkrat jih srečajo na stenah mogočnih starejših hiš, na sončni strani. Ure so po navadi tudi dokaj okrašene in lepo poslikane.

Na predzadnji fotografiji je ura na računalniku. Učenci lahko to vrsto opazujejo tudi v živo, saj s tem gradivom delajo na računalniku in prav vsak računalnik prikazuje uro. Pri tem lahko med seboj primerjajo ali vse ure v računalniški učilnici kažejo enak čas in ali vse prikazujejo uro z digitalno številčnico ali pa mogoče katera tudi z analogno številčnico.

Na zadnji fotografiji je Big Ben v Londonu. Učenci pri tem ugotovijo, da gre za uro na zvoniku. Razmislijo lahko, ali je tudi v njihovem domačem kraju ali v kraju kjer se nahaja šola kakšna ura na zvoniku. Ob tem lahko ugotovijo, da imajo prav vse ure na zvonikih analogno številčnico. Na nekaterih urah so namesto učencem poznanih števil tudi drugi znaki. V tem primeru jim razložimo, da gre za rimske številke, s katerimi se bodo srečali v nadaljevanju šolanja. Učenci lahko ugotovijo, da ure na zvonikih v večini primerov nimajo sekundnega kazalca ampak samo urnega in minutnega.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.



11. stran

Ta stran se navezuje na prejšnji dve strani oziroma preverja, kaj so se učenci naučili o vrstah ur. Učenci vidijo fotografije štirih različnih vrst ur. Pod posamezno fotografijo je naštetih nekaj različnih vrst ur. Učenci morajo izbrati



pravilno. Ob kliku na napačno vrsto ure se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO.

Na prvi sliki je prikazana stenska ura, na drugi ura na radiu, na tretji ročna ura in na četrti budilka. Pri drugi sliki bi lahko učenci imeli nekaj težav, saj se tekom celotnega e-gradiva še niso srečali s takšno vrsto ure. Pri tretji sliki bi lahko kateri od učencev ročno uro zamenjal s stensko uro, saj ni neposredno vidno, da je ura na roki človeka, prav tako pa je nekoliko podobna izvedenki stenske ure, ki ima obliko ročne ure, ki jo ima mogoče kateri od učencev doma. Na zadnji sliki verjetno ne bo težav, čeprav se tudi budilka ni omenila tekom gradiva, jo pa učenci zagotovo poznajo od doma.

Pod vsako fotografijo je navedenih šest možnih odgovorov, a le eden je pravilen. Pod vsemi fotografijami so navedeni enaki možni odgovori, kar učencem, ki dobro sklepajo nekoliko olajša delo, saj se z vsakim naslednjim vprašanjem izloči en možen odgovor, ki je bil pravilen pri prejšnjem vprašanju.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.



12. stran

Stran nosi naslov: Merjenje kratkotrajnih dogodkov. Na tej strani so v bistvu nanizane naloge, vprašanja, na katera morajo učenci odgovoriti. To jih vspodbudi k temu, da razmišljajo o tem, kako dolgo kaj traja, ob kateri uri se kaj zgodi... Učence tako spodbudimo, da razmislijo, ob kateri uri gredo spat, ob kateri uri se zbudijo in tako lahko izračunajo, kako dolgo so spali. Prav tako lahko razmišljajo in spremljajo čas in dolžino trajanja ostalih vsakodnevnih



aktivnosti, kot so trajanje kosila, trajanje pouka, trajanje učenja, kdaj se začne kosilo, kdaj se začne pouk in podobno.

Na dnu strani so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, za vrnitev na začetek e – gradiva ali za prehod na naslednjo stran.

13. stran

Stran ima naslov: Merjenje kratkotrajnih dogodkov. V velikem okvirju imajo učenci besedilo, v katerem morajo izbrati pravilne dele dneva (jutraj, dopoldne, popoldne, zvečer, ponoči), tako da je besedilo smiselno in pravilno. Ob kliku na napačni del dneva se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravilni pa: PRAVILNO. Ko je besedilo pravilno dopolnjeno, izgleda tako: **Zjutraj** vstanem. Nato se odpravim v šolo. **Dopoldne** imam pouk. Ko pridem domov imam kosilo. **Popoldne** doma najprej naredim domačo nalogo. Potem se igravam s prijatelji. **Zvečer** vsi skupaj večerjamo. Pred spanjem še preberem knjigo ali poslušam glasbo. Spat grem pravi čas, da se do jutra dobro naspim.

Na koncu gradiva so povezave s puščicami za vrnitev na prejšnjo stran, ali za vrnitev na začetek e – gradiva.



ČAS

Merjenje kratkotrajnih dogodkov

Dopolni besedilo z ustreznimi besedami.
 Klikni na **pravo besedo**.

PREBERI!

☐ Zjutraj
☐ Dopoldne vstanem. Nato se odpravim v šolo.
☐ Popoldne

☐ Zjutraj
☐ Dopoldne imam pouk.
☐ Popoldne

☐ Ko pridem domov, imamo kosilo.
☐ Popoldne
☐ Zvečer doma najprej naredim domačo nalogo.
☐ Ponoči

☐ Potem se igram s prijatelji.
☐ Popoldne
☐ Zvečer vsi skupaj večerjamo.
☐ Ponoči

Pred spanjem še berem knjigo ali poslušam glasbo. Spat grem pravi čas, da se do jutra dobro naspim.

NAZAJ **NAZAJ**

Primeri eksperimentov za učence:

1. Na modelu ure (velika stara ura s kazalci ali ura narejena iz papirja) nastavi uro tako, da bo kazala uro ob kateri si kaj naredil.

Na list papirja nariši uro in kazalce, ki kažejo točno določeno uro v dnevu.

Ura ob kateri:

- si se zbudil
- se začne pouk
- imaš kosilo
- se igraš
- greš spat

2. S štoparico izmeri čas v katerem preteče pesek v peščeni uri iz ene strani na drugo.

3. Pred seboj imaš več različnih vrst ur: štoparica, ura s kazalci, digitalna ura.

Izmeri čas, koliko časa ne utripneš z očmi.



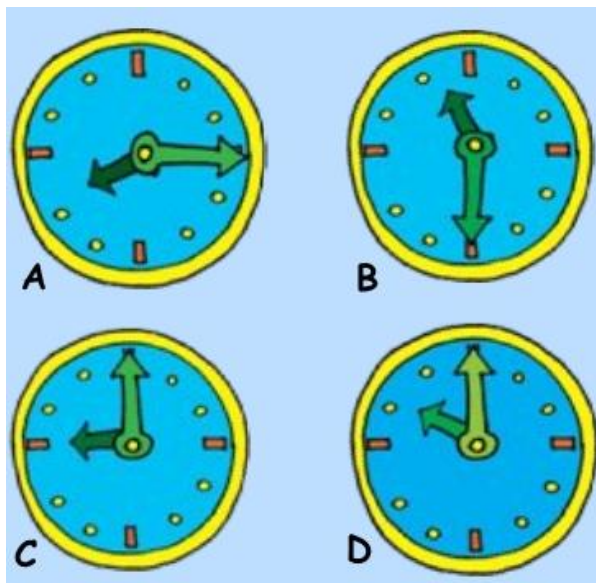
Izmeri čas, koliko časa vzdržiš brez dihanja.
Izmeri čas, koliko časa stojiš na prstih ene noge.

S katero uro ga najlažje izmeriš?

Delovni list:

1. Pogledj uro na sliki. Katera ura kaže 10:00?

- a) Ura, ki kaže 10:00 je označena s črko A.
- b) Ura, ki kaže 10:00 je označena s črko B.
- c) Ura, ki kaže 10:00 je označena s črko C.
- d) Ura, ki kaže 10:00 je označena s črko D.



2. Povej, katera ura je na sliki.



- peščena ura
- budilka
- stenska ura
- ura na radiu



- peščena ura
- budilka
- stenska ura
- ura na radiu



3. Dopolni besedilo z ustreznimi deli dneva.

_____vstanem. Nato se odpravim v šolo. _____imam pouk.
Ko pridem domov imamo kosilo. _____najprej naredim domačo
nalogo. Za tem se igram s prijatelji. _____vsi skupaj večerjamo.
red spanjem še berem knjigo ali poslušam glasbo. Spat grem pravočasno, da
se do jutra dobro naspim.



Avtorji: Nina Črešnjevec, Sonja Ferk, mag. Samo Repolusk

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Kako si z matematiko lahko poenostavimo našo astronomijo (povezava matematike z fiziko in računalništvom za 9. razred)

Uvod

Projektni teden bo potekal tri dni in vsaki dan po 6 šolski ur. Namenjen je učencem 9. razreda devetletne osnovne šole. V projekt je lahko vključeno največ 20 učencev.

Projekt se bo nanašal na astronomijo in urejanje podatkov, ter brskanje podatkov po internetu. To je med predmetna povezava matematike, fizike in računalništva.

Razpored po dnevih:

1. DAN

- Predavanja iz astronomije
- Gledanje filma o astronomiji

2. DAN

- Reševanje delovnih listov s pomočjo interneta.
- Učenci se naučijo brskanja po internetu

3. DAN

- Urejanje podatkov z delovnih listov
- Iskanje manjkajočih podatkov na internetu
- Risanje histogramov
- Spoznajo program Excel
- Nočno opazovanje

Učni cilji:

- Učenci se naučijo dela z računalnikom, ter iskanja podatkov s pomočjo interneta
- Naučijo se delati s programom Excel
- Spoznajo nove pojme in pojave o astronomiji
- Naučijo se risanja histogramov

Splošni cilji:

- privzganje pozitivnega odnosa do matematik in naravoslovja,



- prepoznavanje navzočnosti matematike in ostalih predmetov v vsakdanjem življenju,
- povezovanje znanj med različnimi predmetnimi področji,
- razvijanje matematične in naravoslovnih zmožnosti.«

Teoretični del

1. Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum

Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum so naslednji:

Matematika

- Poiskati podatek v preprosti tabeli (brez interpretacije), (6. Razred)
- smiselno zapisati podatke v tabelo, (7. razred OŠ)
- urediti podatke v tabeli po velikosti (na preprost, a sistematičen način), (7. Razred OŠ)
- uporabljati računalniške preglednice (najosnovnejša znanja), (7. Razred)
- uporabiti računalniško preglednico za urejanje podatkov po velikosti. (8. Razred)
- klasificirati podatke po enem ali dveh kriterijih (tudi numeričnih), (7. razred)

Fizika

- Pozna zgodovinski razvoj astronomije in nekatere znane astronome, (9. razred)
- pove, da se telesa gibljejo okoli Sonca po elipsah, (9. razred)
- razlikuje pojme planet, komet, meteor, zvezda, galaksija in našteje bližnje planete, (9. razred)
- opredeli svetlobno leto, (9. razred)
- pove, da so razdalje do zvezd zelo različne, (9. razred)
- imenuje glavna ozvezdja (9. razred)

Razširitev obstoječih učnih ciljev za astronomijo

- pozna vse planete in njihove glavne značilnosti
- učenec zna uporabljati teleskop za opazovanje zvezd,
- pozna lunine mene
- zna opisati sončni in lunin mrk
- po vrstnem redu pozna oddaljenost planetov glede na Sonce

Računalništvo (izbirni predmet)



- Pridobivajo sposobnost samostojnega reševanja problemov, 8. razred
- uporabiti ustrezen risarski program za dopolnitev že izdelane računalniške slike, 9. razred
- vnesti in oblikovati podatke v preglednico, 9. razred
- narisati ustrezen grafikon, 9. razred
- uporabiti podatke iz omrežja Internet. 8. razred

2. Opis dejavnosti

Projektni teden bo potekal tri dni v katerem se bodo odvijale različne dejavnosti, ki se nanašajo na fiziko, matematiko in računalništvo. Učenci bodo spoznali različne pojme in pojave o vesolju. To bodo spoznali preko predavanj, ki jih bodo izvajali učitelji OŠ, ter tudi s samostojnim iskanjem informacij na internetu in iz različnih enciklopedijah in leksikonov. Dejavnosti so izoblikovane tako, da bodo učenci čim bolj aktivni in s tem pridobili tudi nekaj znanja. Ena od dejavnosti je nočno opazovanje telesnih nebes, ki bo pri učencih še vzbudilo dodatno zanimanje za astronomijo. Med drugim bodo učenci na koncu prvega dne si pogledali film o vesolju. Ta jih bo gotovo malce sprostil in dodatno motiviral za naslednje dni. Ključni del dejavnosti je tudi poročanje dvojic, ki so ga opravili. S tem učenci pridobijo možnost, da pokažejo svojim sošolcem in učiteljem kaj so delali in kaj so se naučili.

3. Možnost vključevanja dejavnosti v pouk

Te dejavnosti bi lahko vključili v pouk, kot dodatni pouk za učence, ki jih to področje zanima in bi se radi še kaj več naučili o astronomiji in spoznali računalniške programe. Dejavnost kot je delo z Excelom lahko vključimo v redni pouk in sicer tako, da učence peljemo v računalniško učilnico in jim razdelimo delovne liste. Učenci morajo vnašati podatke v tabele in risati grafe. To lahko storimo pri učni temi *urejanje podatkov*. Pri predmetu fizika bi lahko astronomijo bolj podrobno obdelamo, ker je premalo ur namenjenih za to. V učnem načrtu je namreč v 9. razredu osnovne šole namenjena samo ena ura za astronomijo.

4. Ciljna skupina, ki ji je dejavnost namenjena

Ta dejavnost je namenjena predvsem učencem osmega in devetega razreda devetletne osnovne šole. Namenjena je predvsem njim, ker že imajo fiziko in poznajo že risanje diagramov in histogramov. Možnost za vključevanje v dejavnost imajo tudi mlajši učenci, to so učenci sedmega in šestega razreda, če jih zanima astronomija in bi radi izvedeli kaj več o vesolju.



5. Opis in razlaga dejavnosti s stališča razvoja kompetenc

Generične kompetence

- ❖ sposobnost zbiranja informacij,
 - ❖ sposobnost učenja in reševanja problemov,
 - ❖ sposobnost samostojnega in timskega dela,
 - ❖ organiziranje in načrtovanje dela,
- **Kompetence specifične za fizikalne vsebine v šolski vertikali:**
 - ❖ Razumevanje in obvladovanje uporabe najpogostejših matematičnih in numeričnih metod (sposobnost reševanja problemov, matematične spretnosti),
 - ❖ Sposobnost iskanja in uporabe fizikalne in druge tehniške literature, kakor tudi vseh ostalih virov informacij, ki so pomembne za raziskovalno delo in razvoj tehničnih projektov (sposobnost iskanja in uporabe informacij),
 - ❖ Sposobnost dela v interdisciplinarnem timu; predstaviti lastne raziskave ali rezultate raziskav različnih virov strokovnemu in laičnemu občinstvu (specifične komunikacijske spretnosti).
 - **Kompetence pri matematiki**
 - ❖ zbiranje, urejanje, strukturiranje, analiziranje, predstavljane podatkov ter interpretiranje in vrednotenje podatkov oz. rezultatov;
 - ❖ uporaba IKT za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljane informacij.
 - ❖ presoja zanesljivosti pridobljenih rezultatov

Praktični del:

1. Navodila za učitelje:

Učitelji se morajo pred projektni tedom pripraviti in se dogovoriti z vsemi učitelji, ki so prisotni na projektu. Skupaj naredijo plan, kako bo delo potekalo in kdo bo kateri del vodil.

Skupaj pripravijo ves potreben material, ki ga bodo učenci potrebovali.

Material, ki potreben za projektni teden je: knjige o vesolju in nebesnih teles, različni leksikoni, delovni listi, poiskati ustrezne internetne povezave in preveriti delovanje le teh, tudi različne enciklopedije in teleskop za opazovanje telesnih nebes.



Učitelji morajo sestaviti ustrezne dvojice za učence, da bo delo potekalo nemoteno in brezhibno, ter dati ustrezna navodila učencem, da bodo lahko samostojno delali in od projekta odnesli tudi nekaj novega znanja. Učitelji morajo biti pripravljeni za svoje delo, ki ga bodo opravljali. Učitelji, ki bodo predavali morajo poznati čim več stvari o vesolju, če jih bo mogoče kateri učenec kaj vprašal, da bo znal odgovoriti. Učitelji, ki bodo delali s programom Excel, morajo program dobro poznati in ga obvladati, saj ga bodo predstavili učencem. Učitelji, ki bodo imeli reševanje delovnih listov s pomočjo interneta morajo obvladati internet in seveda paziti, da učenci ne bodo brskali po drugih spletnih strani, ki niso potrebne za reševanje delovnih listov. Za nočno opazovanje bo potrebno poskrbeti, da bo opazovanje potekalo v lepem vremenu. Torej če bo slabo vreme, ko bo potekal projektni teden, morajo učitelji zagotoviti drugi ustrezen dan za opazovanje.

Pri predvajanju filma morajo učitelji poskrbeti za dovolj velik zaslon. Če je film v tujem jeziku morajo zagotoviti slovenske podnapise, saj vsi učenci ne razumejo dobro tuje jezike.

2. Navodila za učence:

Učenci so bodo najprej razdelili v dvojice, ki so jih določili učitelji že vnaprej. Nato bodo dobili navodila od učiteljev kaj je potrebno delati pri določeni dvojici in kakšne zadolžitve bodo imeli.

Prvi dan bodo učenci bolj ali manj poslušali predavanja o vesolju in nebesnih teles. Učenci do morali pozorno poslušati in si tudi kaj zapisati, ter zapomniti. Da se ne bodo dolgočasili bodo imeli na voljo tudi različne knjige, ki jih bodo lahko pogledali in vprašali kaj jih bo zanimalo. Na koncu tega dne si bodo učenci pogledali še kratek film o vesolju.

Drugi dan bodo učenci razdeljeni v dvojice v katerih bodo reševali svoje delovne liste s pomočjo interneta. Za vsak delovni list bodo imeli na razpolago določeni čas v katerem bodo morali čim bolje rešiti delovni list in ga pozneje tudi predstaviti svojim sošolcem.

Tretji dan bodo učenci urejali podatke in risali histograme, ter spoznali program Excel. Zvečer bodo morali priti nazaj v šolo, saj bomo imeli nočno opazovanje. Od vremena bo odvisno kako se morajo ustrezno obleči in obuti. Učenci bodo dobili ustrezna navodila kako ravnati z teleskopom, da ga ne bodo poškodovali. Navodila za opazovanje so, da morajo pozorno poslušati in opazovati nebo, da bodo videli točno določen nebesni pojav, saj drugače lahko opazujejo čisto drugo nebesno telo.

Na splošno morajo učenci poslušati učitelja, ter sodelovati, če želijo od tega projekta odnesti čim več novega.

3. Instrumentarij za evalvacijo dejavnosti:



Na koncu projektnega tedna bodo učenci rešili še pet minutno anketo o tednu, ki so ga preživeli. Anketa bo pokazala katere dele projektne naloge bo treba izboljšati oz. popraviti.

Anketa je sestavljena iz 10 vprašanj, ki so ocenjene od ena do štiri. Ena pomeni slabo, dva zadovoljivo, tri dobro in štiri pomeni zelo dobro.

Da bi ugotovili, če so učenci osvojili določeno znanje, bodo po anketi rešili še kratek test.

Anketa naj zgleda takole:

Obkroži najustreznejšo oceno od ena do štiri.

Anketa na koncu pod 7. prilogo.

1. DAN

Začelo se bo ob 8.00 in trajalo bo do 13.30. Prvi dan bomo učencem predavali o astronomiji, oz. o nebesnih telesih in vesolju. Pogledali si bomo tudi en video posnetek, ki bo trajal približno dve šolski uri.

Urnik:

8.00 – 9.30

Učencem predavam o vesolju. Skozi predavanja jim pokažem različne slike in knjige. S tem si učenci lažje predstavljajo različna nebesna telesa ali pojave.

9.30-10.00

Malica. Učenci si malo oddahnejo, si spočijejo.

10.00 – 11.30

Sledi še predavanje o astronomiji. Učenci tudi povedo kaj zanimivega. Vprašaja lahko, če jih kaj zanima. Skupaj poiščemo še kaj po knjigah in se pogovorimo.

12.00-13.30

Učenci si pogledajo zanimivi film o vesolju. S tem zaključimo ta dan.

Literatura za predavanje:



Pri predavanju si pomagamo tudi z učbenikom za fiziko za 9. razred osnovne šole. Ostalo literaturo si poiščemo na internetu in v različnih enciklopedijah in knjigah o vesolju.

Vesolje - predavanje

Vesolje ali **vsemirje** je pojem, s katerim so v prvi polovici 20. stoletja imenovali celotni prostorsko-časovni kontinuum, v katerem živimo skupaj s snovjo in energijo, in smo tudi sami snovni. V tem smislu v največjem merilu poskuša razumeti Vesolje kozmozologija - znanost, ki se je razvila iz astronomije in fizike. V drugi polovici 20. stoletja je razvoj opazovalne kozmozologije, imenovane tudi fizikalna kozmozologija, razdelil pomen besede **Vesolje** med opazovalnimi in teoretičnimi kozmozologi. V opazovalni kozmozologiji po navadi opuščajo upanje opazovanja celotnega prostorsko-časovnega kontinuumu, teoretični kozmozologi pa niso izgubili upanja najti najbolj razumljiva razmišljanja za modeliranje celotnega prostora-časa, navkljub velikim težavam pri predstavljanju kakršnekoli izkustvene zvezanosti s takšnimi razmišljanji in tveganosti preiti v metafiziko.



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>

Širjenje, starost, prapok

Najpomembnejši rezultat kozmozologije, da se Vesolje širi, izhaja iz opazovanj rdečih premikov in določitve Hubbleovega zakona. Če si predstavimo to širjenje nazaj v času, pridemo do gravitacijske singularnosti za Vesolje, precej odmišljene matematične predstave, ki lahko ali pa tudi ne, odgovarja resničnosti. Na ta način se je razvila teorija prapoka ali velikega poka, prevladujoč model današnje kozmozologije. **Ničti čas** prapoka se je zgodil pred približno 13,7 milijardami ($13,782 \cdot 10^9$) leti.

Osnovno podobo prapoka lahko danes vidimo v dejstvu, da se bolj oddaljene galaksije hitreje oddaljujejo od bližnjih. Drugi pokazatelj prapoka je kozmično mikrovalovno presevanje ozadja, precej oslabiljeno sevanje, ki izvira



iz časa kmalu po prapoku. To sevanje je izredno enakomerno v vseh smereh. To posebnost sevanja so kozmologi poskusili pojasniti z začetnim obdobjem hitrega napihnjena, ki je sledilo prapoku, saj zelo oddaljeni predeli Vesolja med sabo drugače niso mogli vplivati drug na drugega.



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>
Slika najbolj oddaljenega predela Vesolja.

Velikost Vesolja in opazljivo vesolje

Ne vemo ali je Vesolje prostorsko končno ali neskončno, čeprav je večina teoretikov trenutno naklonjena neskončnemu Vesolju. Če je Vesolje končno, se lahko vprašamo, kaj je onstran njega. Če rečemo »nič«, s tem nismo odgovorili, kajti »nič« je tudi prostor. Če pa je Vesolje neskončno, si moramo predstavljati nekaj kar si prav gotovo ne moremo. Rečemo lahko le, da je Vesolje morda »končno«, a neomejeno.

Opazljivo vesolje (ali **vidno vesolje**) z vsemi predeli prostora, ki je lahko vplivalo na nas vse od prapoka, je vsekakor končno. Rob svetlobnega obzorja Vesolja je oddaljen okoli 13,7 milijard sv.l. *Trenutna razdalja* do roba opazljivega je večja, ker se Vesolje razširja in znaša približno 50 milijonov sv.l. ($4,6 \cdot 10^{26}$ m). Prostornina znanega Vesolja je tako $5 \cdot 10^{32}$ kubičnih svetlobnih let (če predvidimo, da je prostor popolnoma krogeln). Opazljivo vesolje vsebuje okoli $7 \cdot 10^{22}$ zvezd, ki so združene v okoli 10^{10} galaksij. Galaksije same naprej tvorijo skupine in jate in super jate. Število galaksij lahko s pomočjo opazovanj širokekotne kamere Hubblevega vesoljskega daljnogleda tudi naraste.

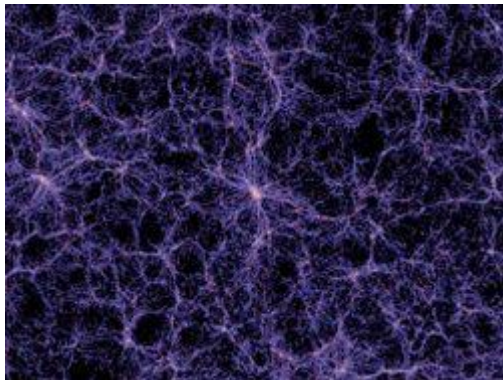
Večina poljudnih in člankov profesionalnih raziskav v kozmologiji po navadi uporablja pojem »Vesolja« kadar je mišljeno »opazljivo vesolje«.



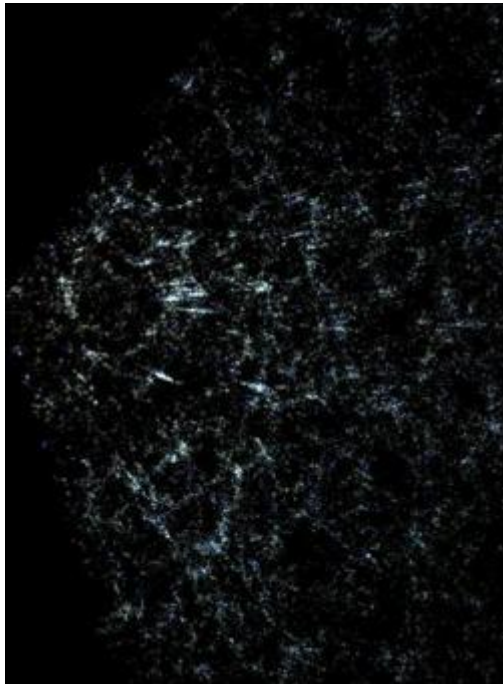
Živimo v središču opazljivega vesolja v navideznem protislovju s Kopernikovim načelom, ki govori o tem, da je Vesolje bolj ali manj enakomerno in nima nekega odlikovanega središča. To je zaradi končne hitrosti svetlobe in tudi opazujemo dogodke v preteklosti. Če gledamo vedno dlje, vidimo dogodke, ki so vedno bližje meji ničtega časa v modelu prapoka. Ker svetloba potuje proti nam v vsaki smeri z enako hitrostjo, tako živimo v središču našega opazljivega vesolja.



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>
Trkajoči galaksiji v Berenikinih kodrih



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>
Porazdelitev snovi v Vesolju, dobljena s simulacijo Millenium



<http://sl.wikipedia.org/wiki/Vesolje>
Vlakna in praznine

Razlogi za obstoj in smisel Vesolja

Hawking je zapisal: »Človeku ne bi bilo treba reči, da je Bog zagnal vesolje tako, da teče na neki poljuben način, ki ga ne moremo razumeti. Moja teorija ne pravi ničesar o obstoju Boga - le to pravi, da se On ne more obnašati, kakor bi se mu zazdelo.« In še: »Čeprav znanost morda lahko reši vprašanje nastanka vesolja, pa ne zna odgovoriti na vprašanje: zakaj se vesolje sploh muči s svojim obstojem? Odgovora na to vprašanje ne poznam.« [Hawking 1994].

Roger Penrose je izračunal verjetnost nastanka Vesolja, v katerem se razvije življenje, če je upošteval fizikalne količine. Presenetljiv rezultat $1/10^{10^{23}}$ kaže na to, kako zelo zelo malo je verjetno, da je takšno Vesolje nastalo po naključju ali da se potika naokoli kar samo od sebe. Ta verjetnost je vključena na vseh nivojih, in tudi na nivoju planetov, ki seveda za pravilno in stabilno življenje potrebujejo posebne pogoje kot sta predvsem glavna zvezda in še kakšna luna. Kako majhna verjetnost je to vidimo, če primerjamo nekaj verjetnosti med seboj. Da bi papiga po naključju odtipkala Baskervillskega psa na tipkovnici je 'samo' $1/10^{3000000}$. Verjetnost, da kvantne fluktuacije 'prevrnejo' pločevinko piva z ravne podlage je $1/10^{30}$. Verjetnost, ki jo je izračunal John Littlewood, da miš preživi en teden na površini Sonca je $1/10^{10^{42}}$ in verjetnost, da se znajdeš na Marsu je $1/10^{10^{51}}$. Po Penroseu se tako Vesolje ne potika kar tako naokoli. Pa tudi, če bi Kip Thorne šel nazaj v preteklost in ustrelil svojega



dedka, je to še precej bolj verjetno od Penroseove verjetnosti, $1/10^{60}$. [Hawking 2002]

Če na grobo ocenimo, lahko dobimo tudi število planetov v Vesolju, podobnih Zemlji, ki znaša približno $5 \cdot 10^{15}$. Verjetnost, da so življenja na njih razvita v enakih fazah je majhna.

To je samo en del literature z interneta, ostalo pa si poiščemo v različnih knjigah o vesolju.

Vesolje

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

Vesolje ali **vsemirje** je pojem, s katerim so v prvi polovici 20. stoletja imenovali celotni **prostorsko-časovni kontinuum**, v katerem živimo skupaj s **snovjo** in **energijo**, in smo tudi sami snovni. V tem smislu v največjem **merilu** poskuša razumeti Vesolje **kozmozologija** - znanost, ki se je razvila iz **astronomije** in **fizike**. V drugi polovici 20. stoletja je razvoj **opazovalne kozmologije**, imenovane tudi **fizikalna kozmologija**, razdelil pomen **besede Vesolje** med opazovalnimi in **teoretičnimi kozmologi**. V opazovalni kozmologiji po navadi opuščajo upanje opazovanja celotnega prostorsko-časovnega kontinuum, teoretični kozmologi pa niso izgubili upanja najti najbolj razumljiva razmišljanja za modeliranje celotnega prostora-časa, navkljub velikim težavam pri predstavljanju kakršne koli izkustvene zvezanosti s takšnimi razmišljanji in tveganosti preiti v **metafiziko**.

Vsebina [skrj]

- Širjenje, starost, prapok
 - Velikost Vesolja in opazljivo vesolje
 - Razlogi za obstoj in smisel Vesolja
- Oblika Vesolja
- Usoda Vesolja
- Mnogovesolje
 - Drugi pojmi
- Glej tudi
- Viri
- Zunanje povezave

Širjenje, starost, prapok

Najpomembnejši rezultat kozmologije, da se **Vesolje širi**, izhaja iz opazovanj **rdečih premikov** in določitve **Hubbleovega zakona**. Če si predstavimo to širjenje nazaj v čas, pridemo do **gravitacijske singularnosti** za Vesolje, precej odmišljene **matematične** predstave, ki lahko ali pa tudi ne, odgovarja resničnosti. Na ta način se je razvila teorija **prapoka** ali velikega pok: prevladujoč model današnje kozmologije. **Niči čas** prapoka se je zgodil pred približno 13,7 milijardami ($13,782 \cdot 10^9$) leti (alei **Hubbleov čas**) (ali okoli 60,9 **kozmičnih let**). z napačno san

Znana prispodoba Vesolja. C. Flammarion, Ilesores, Pariz 1888, barve Heikenwaelder Hug Dunaj 1998

2. DAN

Ta dan se bo spet začel ob 8.00 in bo trajal do 13.30 v računalniški učilnici, ker bomo potrebovali računalnike in dostop do interneta. Trajal bo torej 6. šolskih ur. Ta dan pa bo malce drugačen, kot je bil prvi dan, saj bodo učenci sami iskali podatke o vesolju s pomočjo interneta in jih nato predstavili. Učenci bodo v dvojicah reševali delovne liste. Rešiti bodo morali 4 različne delovne liste. Za vsak delovni list bodo imeli 45 minut časa. Na koncu bomo preverili delovne liste, tako, da bo vsak učenec povedal en odgovor.

8.00-8.45

Na začetku povemo, da bomo reševali 4 delovne liste s pomočjo interneta. V zadnjih dveh šolskih urah bomo preverili odgovore na vprašanja z delovnih listov. Vsak bo povedal en odgovor na vprašanje.



V tem času bodo učenci reševali prvi delovni list s pomočjo interneta. Sami si bodo poiskali spletne strani, ki jih bodo potrebovali. Če pa česa ne bodo znali, pa jim bomo seveda tudi mi pomagali. Pri prvem delovnem listu bodo spoznavali planete v sončnem sistemu. Spoznal bodo njihove bistvene lastnosti in značilnosti.

8.50 – 9.35

V tem času bodo reševali drugi delovni list in tudi s pomočjo interneta strani. Če pa bodo imeli težavi, pa jim bomo namignili z internetno stranjo: www.windows.ucar.edu/tour/link=/our_solar_system/planets_table.html.

Pri tem delovnem listu bodo določili kateri planeti imajo največjo, oz. najmanjšo maso, premer, število lun, itd. Zapisali si bodo tudi lastnosti za posamezne planete. Tretjo nalogo bodo znali rešiti z fizikalnim predznanjem o gravitacijskem zakonu.

9.35 – 10.05

Malica.

10.05 – 10.50

Reševanje tretjega delovnega lista s pomočjo interneta. Pri tem delovnem listu bodo učenci spoznali še druga manjša nebesna telesa v našem osončju. Navedli bodo njihove bistvene značilnosti, spoznali meteor in meteorit.

10.55 – 11.40

Reševanje četrtega delovnega lista. Pri tem delovnem listu pa bodo spoznali značilnosti lune in lunine pojave. Spoznali bodo tudi bistvene značilnosti lunine in sončnega mrka.

12.00 – 13.30

V tem času pa bodo sledila poročanja. Pregledali bomo delovne liste. Učenec bo odgovoril na posamezna vprašanja, ostali pa bodo dodajali kaj so si še oni zapisali. Vsi skup si bodo svoje delovne liste lepo dopolnjevali. Tako si bodo učenci pridobili nova znanja o osončju in njenih planetih.



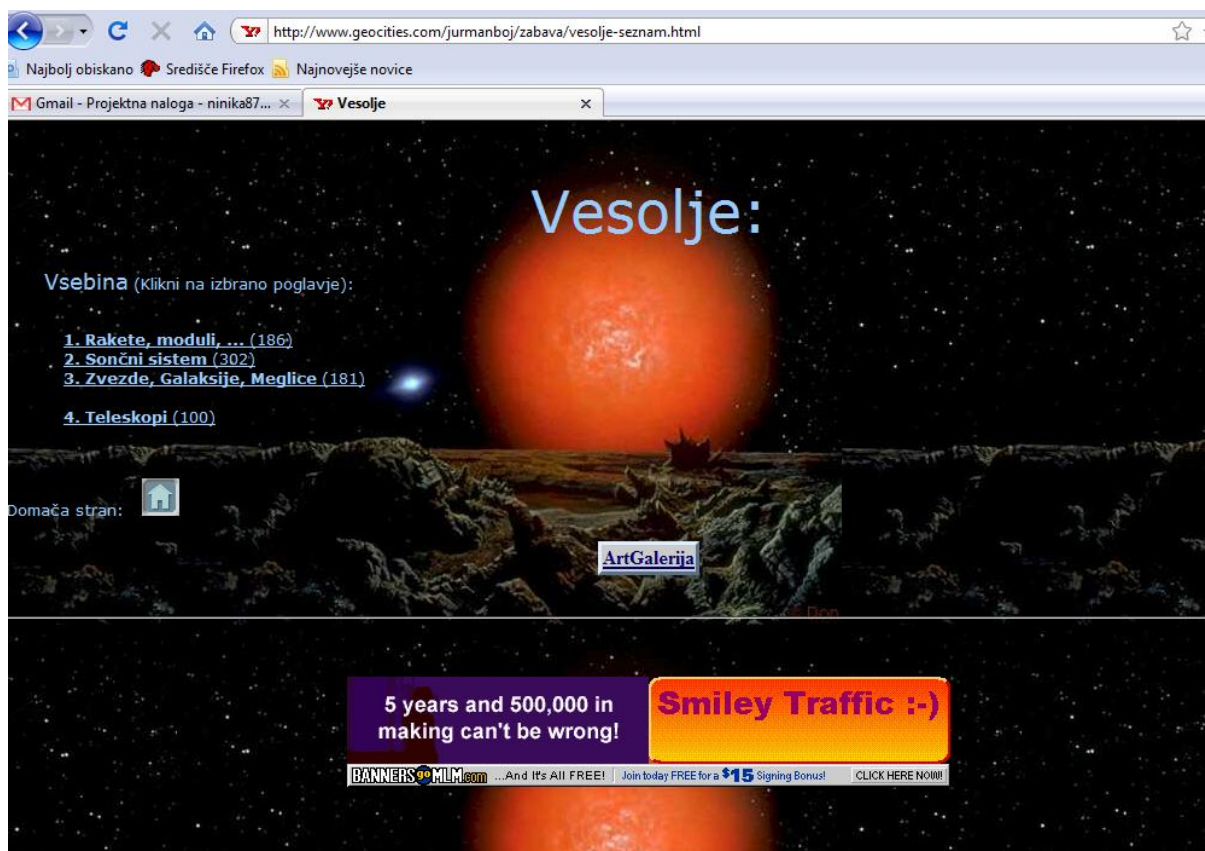
REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Ko bomo s poročanjem končali si bomo še pogledali na internetnih straneh <http://neo.jpl.nasa.gov/risk/> potencialna nevarnost srečanja z Zemljino orbito.

3. DAN

V zadnjem dnevu tega projektnega tedna pa bodo učenci urejali podatke, ki so jih pridobili prejšnji dan, ko so na internetu iskali različne podatke o osončju in njenih planetov in ki še si jih bodo pridobili. Učenci se bodo naučili, oziroma osvežili znanje o risanju histogramov na liste in nato še z Excelom, delali bodo različne tabele na list in v Excelu, itd. Za to bomo namenili 4 šolske ure, za konec projekta pa si bomo zvečer sami pogledali nebo zvečer. Učenci bodo lahko ostali še dodatno uro in pol, kjer še bodo pogledali zanimivosti o Nasi, Esi in teleskopih. Zvečer se bomo zbrali ob 19.00 in bomo s teleskopom in s prostim očesom opazovali nebo. Pogovorili se bomo o malem in velikem vozu, o luni in legi zvezd. Učenci bodo povedali svoja mnenja kaj vidijo in zakaj tako vidijo. Sproti se bomo pogovarjali in jaz bom odgovarjala na vprašanja, ki mi jih bodo zastavili učenci.

8.45 – 9.30



Najprej se bomo pogovorili kaj smo počeli prejšnji dan. Učenci si bodo pripravili delovne liste, ki so jih reševali prejšnji dan. Skupaj si bomo še enkrat pogledali kaj vse smo si zapisali in se pogovorili kako bi lahko te podatke predstavili. Učenci bodo podali različne odgovore in svoja mnenja.

Učenci si bodo najprej pridobili podatke o masi vsakega planeta. Za nekatere planete že imajo podatke za nekatere pa ne. Zato si bodo spet pomagali s pomočjo interneta.

Za pridobivanje podatkov jim damo časa 20min.

9.30 - 10.00

Malica

10.00 – 11.30

Učenci so si prejšnjo učno uro pridobili podatke o masi planetov. Te podatke so si zapisali v tabele. Sedaj, ko imajo podatke, pa bodo narisali histogram. S histogramom bodo imeli lepši pregled o masi posameznega planeta. S pomočjo histograma bodo razbrali kateri ima največjo in kateri najmanjšo maso. Za risanje histograma jim damo časa 20min.

Ko bodo narisali histogram se bomo pogovorili kateri ima največjo in kateri najmanjšo maso.

Nato bo sledilo iskanje podatkov za oddaljenost planetov. Prejšnji dan so si zapisali vrstni red oddaljenosti od sonca, sedaj pa si še bodo poiskali točne podatke za koliko so oddaljeni od sonca. Za iskanje teh podatkov imajo časa 20min. Podatke so si vnesli v tabele. Sedaj bodo spet podatke vnesli v histogram. Za risanje histograma imajo časa 20min. Ko bodo narisali se bomo spet pogovorili kateri planet je najbližje soncu in kateri je najbolj oddaljen.

11.45 – 12.30

V tej učni uri pa bodo učenci spoznali kako lahko narišemo histograme s pomočjo programa Excela. Učenci bodo svoje podatke o masi in oddaljenosti vnesli v tabele in narisali histograme s pomočjo programa Excela. S tem bodo videli ali so prav narisali histograme na list. Učenci se bodo s tem naučili delati z Excelom. Pri risanju teh histogramov jim bomo pomagali in jim pokazali, če česa ne bodo znali.

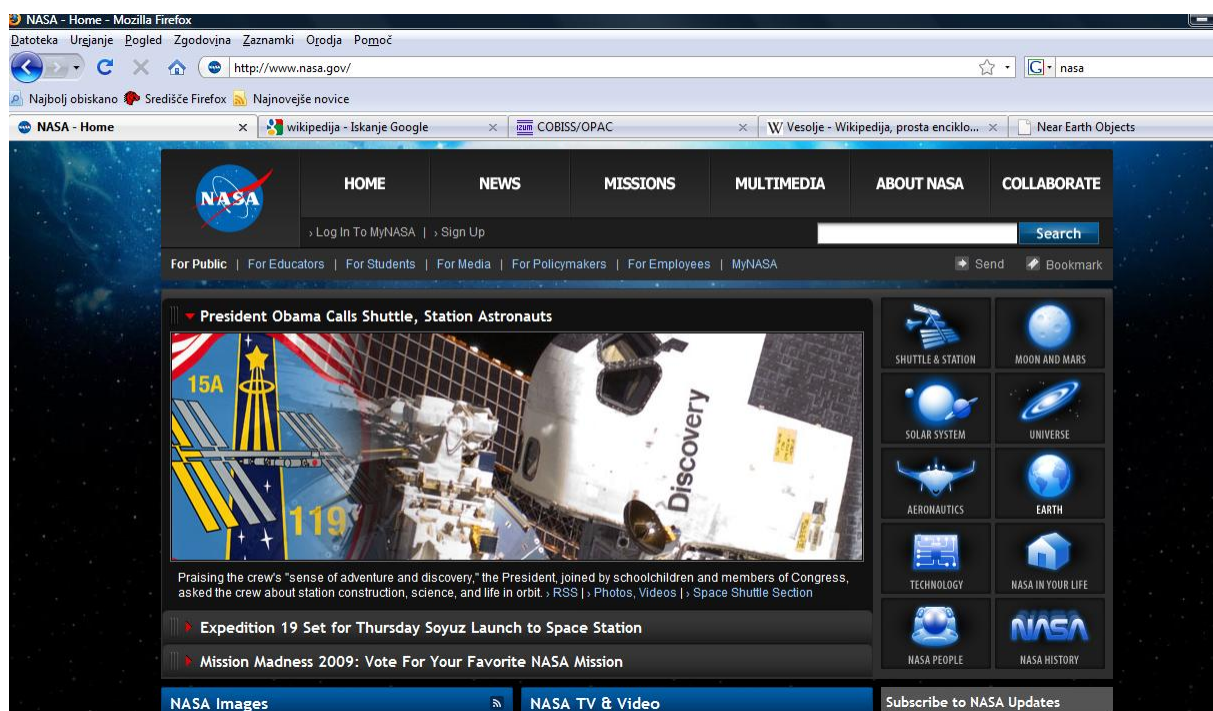
S tem smo zaključili projektni teden v okviru pouka, zvečer pa še sledi nočno opazovanje zvezd.

Na koncu še bomo s kalkulatorjem računali čas potovanja svetlobe od Lune do Zemlje, od Sonca do Zemlje, od Sonca do zadnjega planeta v osončju po enačbi $t=x/c$. Tako bodo učenci ugotovili kateri planet je najbližje Soncu in kateri najmanj.



12.45- 14.00

V tem času pa še lahko najbolj navdušeni učenci ostanejo in sami raziskujejo o ESI, NASI, o bolj znanih proizvajalcih teleskopov (Meade, Celestron, Orion, Vixen, Takahashi, Skywatcher). Z učenci se pogovarjamo in razlagamo stvari, ki še jih zanimajo. Učenci lahko to pozneje tudi predstavijo svojim sošolcem, če seveda želijo.



19.00 – 20.30

Zvečer se zberemo pred šolo, kjer bomo opazovali zvezde. Opazovali bomo s teleskopom in prostim očesom. Teleskop bomo imeli od šole, sabo pa ga lahko prinesejo tudi učenci, če ga imajo doma. K opazovanju so vabljeni tudi starši in drugi, katere bi zanimalo to opazovanje. Opazovanje bo obsegalo, opazovanje lune, določevanje malega in velikega voza, ter položaj zvezd. Ob opazovanju se bomo sproti pogovarjali in si izmenjali svoja mnenja. Učenci bodo s tem spoznali veliko novega.

Literatura za učence:

1. Arsec, France : Astronomija, DMFA – založništvo, Ljubljana, 2006
2. Moore, Patrick: Atlas vesolja, Ljubljana Mladinska knjiga, Ljubljana, 1999
3. Mitton, Simon in Jacqueline: Astronomija, Didakta, Radovljica, 1999
4. Couper, Heather in Henbest, Nigel: Črne luknje, Učila, Tržič 1997
5. [Turner, Matt](#) : E.raziskovalec. Zemlja, Mladinska knjiga, Ljubljana 2008



6. [Chisholm, Joanna, Houston, Rob, Simmonds, Jane, Sparrow, Giles, Twyman, Nikky, Bird, Hilary](#) : Vesolje, Mladinska knjiga, Ljubljana 2008
7. [Arh, Stanko](#) : Zvezde in sončni system (videoposnetek), Videofon, Blejska Dobrava, 2007
8. [Hawking, Stephen W.](#): Vesolje v orehovi lupine, Učila Internationala, Tržič, 2002



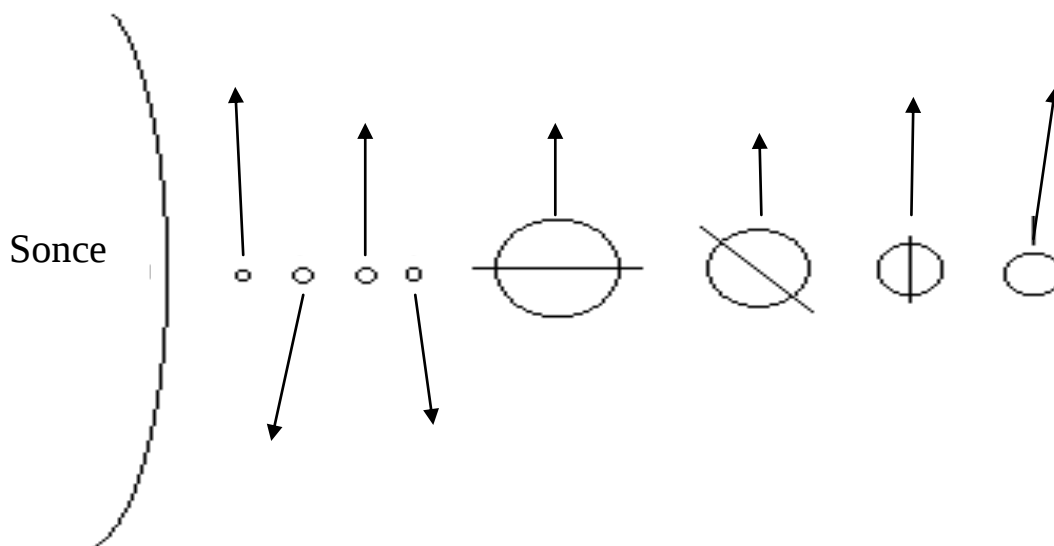
Priloge

Učni list – SONČEV SESTAV

1. Delovni list - Planeti v osončju

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Na spodnji sliki je orisno predstavljen naš sončni sistem. Zraven vsakega planeta napiši njegovo ime. Koliko planetov je v našem sončnem sistemu?



2. Včasih smo govorili, da osončje sestavlja več planetov kot danes. Kateri planetoid ne spada več med planete in zakaj?

3. Planete v našem osončju lahko razdelimo v dve skupini: notranji in zunanji planete. Naštej jih in napiši njihove skupne lastnosti. Kaj ločuje ti dve skupini planetov?

➤ NOTRANJI PLANETI

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____



Lastnosti:

Vmes:

➤ ZUNANJI PLANETI

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Lastnosti:

4. Kakšne oblike so tiri planetov in kako imenujemo tir Zemlje okoli Sonca?
Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>)
pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

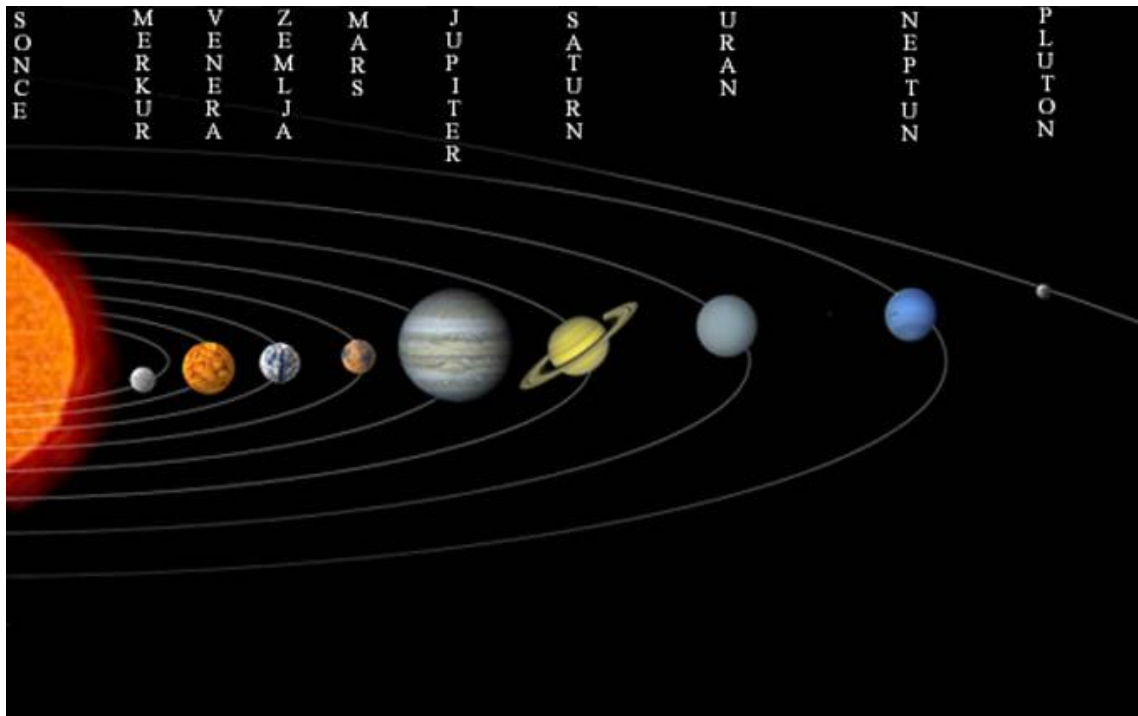
Rešitve:

Učni list – SONČEV SESTAV

1. Delovni list - Planeti v osončju

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Na spodnji sliki je orisno predstavljen naš sončni sistem. Zraven vsakega planeta napiši njegovo ime. Koliko planetov je v našem sončnem sistemu?



Naš sončni sistem sestavljajo Sonce, devet planetov z lunami, planetoidi, kometi in meteoriti

2. Včasih smo govorili, da osončje sestavlja več planetov kot danes. Kateri planetoid ne spada več med planete in zakaj?

Pluton. Pluton je od Sonca najbolj oddaljen znan planet, je majhen, mrzel in kamnit.

Po sestavi ne sodi med planete.

3. Planete v našem osončju lahko razdelimo v dve skupini: notranji in zunanji planeti. Naštej jih in napiši njihove skupne lastnosti. Kaj ločuje ti dve skupini planetov?

➤ NOTRANJI PLANETI

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. Merkur | 2. Venera |
| 3. Mars | 4. Zemlja |

Lastnosti:

Notranji planeti so planeti, ki so najbližji Soncu in ležijo med pasom planetoidov in



Soncem. Njihova glavna značilnost je ta, da so majhni in kamniti. Naša Zemlja spada

med notranje planete in je po oddaljenosti od Sonca navzven tretja (pravimo ji tudi

"tretji kamen od sonca").

Vmes: Pas planetoidov

➤ ZUNANJI PLANETI

1. Jupiter

2. Saturn

3. Uran

4. Neptun

Lastnosti:

Zunanji planeti so planeti, ki so najbolj oddaljeni od Sonca in ležijo med pasom

planetoidov in Plutonom. Njihova glavna značilnost je ta, da so zelo veliki in plinasti.

Čeprav je Pluton planetoid, ne sodi v pas planetoidov (pas med Marsom in Jupitrom);

Pluton je "zašel" s poti in ni trčil v noben planeti ali kako drugo nebesno telo.

4. Kakšne oblike so tiri planetov in kako imenujemo tir Zemlje okoli Sonca?

Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Planeti krožijo po eliptičnih orbitah okrog sonca. Tir zemlje okoli sonca imenujemo ekliptika. Hitrost objektov se poveča, če smo bližje soncu in se zmanjša, če smo bolj oddaljeni od sonca.



Učni list – SONČEV SESTAV

2. Delovni list– Glavne značilnosti planetov v našem osončju

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

- Poišči glavne podatke o posameznih planetih in izpolni spodnjo razpredelnico s planeti, ki so največji/najmanjši po naslednjih lastnostih:

	največje	najmanjše
oddaljenost od sonca		
masa		
premer		
število lun		/
obhodni čas		
temperatura površja		

- Planeti v našem osončju se medsebojno razlikujejo tudi po prevladujoči barvi in obliki. Za vsak planet najdi sliko in zapiši po katerih zunanjih lastnostih jih najlažje prepoznaš.

Planet	Lastnost
Merkur	
Venera	
Zemlja	
Mars	
Jupiter	
Saturn	
Uran	
Neptun	

- Razmisli kaj bi se zgodilo, če bi lahko človek hodil po Marsu in bi skušal skočiti v zrak. Bi skočil nižje ali višje kot na Zemlji? Razloži zakaj. Na spletni strani <http://janus.astro.umd.edu/astro/gravity.html> vpiši svojo težo in preveri koliko bi tehtali na drugih planetih in še nekaterih nebesnih telesih.

Rešitve

**Učni list – SONČEV SESTAV****2. Delovni list– Glavne značilnosti planetov v našem osončju**

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

3. Poišči glavne podatke o posameznih planetih in izpolni spodnjo razpredelnico s planeti, ki so največji/najmanjši po naslednjih lastnostih:

	največje	najmanjše
oddaljenost od sonca	Pluton	Merkur
masa	Jupiter	Pluton
premer	Jupiter	Pluton
število lun	Jupiter	/
obhodni čas	Pluton	
temperatura površja	Venera	Pluton

4. Planeti v našem osončju se med seboj razlikujejo tudi po prevladujoči barvi in obliki. Za vsak planet najdi sliko in zapiši po katerih zunanjih lastnostih jih najlažje prepoznaš.

Planet	Lastnost
Merkur	Merkur je Soncu najbližji planet. Ni dosti večji od Lune. Njegova povprečna gostota je skoraj takšna kot Zemljina. V prisončji točki Merkurja so izmerili temperaturo okoli +300 C°.
Venera	Je drugi Soncu najbližji planet. Glede na zvezde se Venera zavrti v 244 dneh, glede na Sonce pa v 188 dneh. Obhodni čas okoli Sonca je 255 dni.
Zemlja	To je planet na katerem živimo, na katerem je zrak in nudi pogoje za življenje.
Mars	Je rdeči planet in ga je mogoče videti s prostim očesom. Mars potrebuje 40 minut več kot Zemlja, da se zavrti okrog lastne osi.
Jupiter	Jupiter je prvi v nizu planetov velikanov. Njegov premer je 11 krat večji od Zemljinega, njegova masa pa kar 318 krat.
Saturn	Spada med najlepše planete. Saturn je 9 krat večji od Zemlje in potrebuje za obhod Sonca 29,5 let.
Uran	Uran je od Sonca oddaljen nekaj manj kot 3 milijarde km in odkril ga je William Herschel v 18. stoletju. Zanimivo je, da Uran rotira v nasprotno stran od ostalih planetov v Sončnem sistemu.
Neptun	Neptun ima osem satelitov. Še bolj globoko kot Uran leži v vesolju Neptun, kateri za 164 let enkrat obide okoli Sonca.



5. Razmisli kaj bi se zgodilo, če bi lahko človek hodil po Marsu in bi skušal skočiti v zrak. Bi skočil nižje ali višje kot na Zemlji? Razloži zakaj. Na spletni strani <http://janus.astro.umd.edu/astro/gravity.html> vpiši svojo težo in preveri koliko bi tehtali na drugih planetih in še nekaterih nebesnih telesih.

Skočil bi višje, saj je gravitacijski pospešek manjši kot na Zemlji.



Učni list – SONČEV SESTAV

3. Delovni list – Manjša telesa v našem osončju

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Poleg planetov in njihovih lun so v našem osončju še druga nebesna telesa. Naštej jih in napiši njihove glavne značilnosti.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

2. Kaj se zgodi, če v zemljino orbito trči meteorit? Kaj je to meteor?

3. Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Rešitve:



Učni list – SONČEV SESTAV

3. Delovni list – Manjša telesa v našem osončju

S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Poleg planetov in njihovih lun so v našem osončju še druga nebesna telesa. Naštej jih in napiši njihove glavne značilnosti.

- 1. Kometi.
Kometi se včasih imenujejo umazane snežene kepe ali ledene krogle blata. So mešanica različnih vrst ledu, tudi vodnega, kot iz zmrznjenih plinov in prahu, ki iz nekakšnega razloga ni bil "vgrajen" v planete ob nastanku sončnega sistema. To jih uvršča med zelo pomembne primerke iz zgodnje zgodovine sončnega sistema.
- 2. Asteroidi.
Asteroidi so čvrsta nebesna telesa, največkrat nepravilnih oblik in premerov do nekaj deset ali sto kilometrov. Delujejo kot gradbeni material za planet, ki ni nikoli nastal ali pa kot razbitine razdrobljenega planeta. Večina asteroidov kroži okoli Sonca med Marsom in Jupitrom v t.i. Asteroidnem pasu.
- 3. Kuiperjev pas.
Danes je znano, da je Kuiperjev pas področje v obliki diska v ravni ekliptike, ki vsebuje ogromno nebesnih teles različnih velikosti. Razprostira se za orbito Neptuna skoraj 30 do 100 AE od Sonca. Telesa so ledena in verjeten vir kratkoročnih kometov.
- 4. Zvezda.



Zvezda je sijoče plinsko nebesno telo z veliko maso, vidno na nočnem nebu. Zvezdni soj je posledica jedrskih reakcij, katerih oddano energijo ljudje vidimo kot svetlobo ali, v primeru Sonca, čutimo kot toploto. Zvezde so na videz svetleče točke na nočnem nebu, ki utripajo zaradi učinkov Zemeljskega ozračja.

2. Kaj se zgodi, če v zemljino orbito trči meteorit? Kaj je to meteor?
Meteoriti so kosi kamnin ali kosi iz kamnin in železa: nekateri med njimi so delci planetoidov ali kometov. Veliki so od prašnih drobcev do skal s premerom več deset metrov.
Če meteorit vdre v Zemljino ozračje se zaradi trenja segreje in ga vidimo kot svetlo sled, imenovano meteor (tudi utrinek). Meteorni roj nastane, ko gre Zemlja skozi oblak prašnih delcev, ki so zapustili komet.
3. Na spletni strani *The Astronomy Workshop* (<http://janus.astro.umd.edu/>) pojdi na podstran *Working with orbits* in izberi predstavitev *Inner solar system*. Oblikuj svojo orbito in opazuj kaj se dogaja s hitrostjo objekta blizu in dlje od Sonca.

Hitrost objektov se poveča, če smo bližje soncu in se zmanjša, če smo bolj oddaljeni od sonca.

Učni list – SONČEV SESTAV

4. Delovni list – Luna in lunini pojavi



S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Kaj je to naravni satelit in kako imenujemo našega?
2. Razloži kaj je lunin mrk in kaj je sončev mrk. V pomoč naj ti bodo animacije, ki jih najdeš na spletu. Demonstriraj ta dva pojava na modelu Lune, Zemlja, in Sonca.

LUNIN MRK

SONČEV MRK

3. Na spletni strani <http://www2.arnes.si/~soprsala/mico.swf> si oglej animacijo luninih men in razloži spodnje pojme. Tudi te pokaži na demonstracijskem modelu:

ŠČIP

ZADNJI KRAJEC

MLAJ

PRVI KRAJEC

4. Na kateri naravni pojav na Zemlji vpliva Luna?

Rešitve:

Učni list – SONČEV SESTAV

5. Delovni list – Luna in lunini pojavi



S pomočjo interneta poišči podatke in odgovori na spodnja vprašanja.

1. Kaj je to naravni satelit in kako imenujemo našega?

Naravni satelit je astronomsko telo, ki kroži okrog planeta. Tipičen predstavnik je [Zemljin](#) naravni satelit [Luna](#). V [Osončju](#) je vsaj 140 naravnih satelitov.

2. Razloži kaj je lunin mrk in kaj je sončev mrk. V pomoč naj ti bodo animacije, ki jih najdeš na spletu. Demonstriraj ta dva pojava na modelu Lune, Zemlja, in Sonca.

LUNIN MRK

Lunin mrk nastane, ko so Sonce, Luna in Zemlja v ravni črti in je Zemlja na sredini. Če se to zgodi, se od dela ali celote Lune ne more odbijati svetloba, zato ker je v senci Zemlje in tako Luna postane nevidna, čeprav bi takrat morala biti polna luna. Vseeno pa se nekaj lomljene svetlobe odbije preko Zemljinega ozračja na Luno. Večino modre svetlobe se razprši in večinoma ostane samo še rdeča, zato se Luna sveti v barvnih odtenkih. Pri tem je barva Lune odvisna od trenutnih lastnosti zemeljske atmosfere, dejavnosti Sonca ter razdalje med Zemljo in Luno. Do pol senčnega Luninega mrka pride, ko Luna zaide v Zemljino plosenco in se sence sploh ne dotakne. Sij Lune se le malo zmanjša, zato mrka neizkušeni opazovalec sploh ne more opaziti.

SONČEV MRK

Sončev mrk nastane, ko ležijo [Sonce](#), [Luna](#) in [Zemlja](#) na [premici](#), in je [Luna](#) v sredini. Gledano iz Zemlje je Luna pred Soncem in tako je zakrita celotna [svetloba](#) iz Sonca, ali le del nje. Sončevi mrki so zelo redek [nebesni](#) pojav, a vendar eden najbolj spektakularnih. Natančneje ločimo popolne mrke, pri katerih Luna zakrije celotno Sončevo ploskev, delne mrke, pri katerih je zakrit le del Sonca in kolobarjaste mrke, pri katerih Luna zakrije le srednji del Sončeve ploskve. Do tega pride, ker se razdalje med Soncem, Zemljo in Luno spreminjajo med letom.

3. Na spletni strani <http://www2.arnes.si/~soprsala/mico.swf> si ogled animacijo luninih men in razloži spodnje pojme. Tudi te pokaži na demonstracijskem modelu:

ŠČIP

Osvetljeni del Lune je v celoti obrnjen proti zemlji. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja zopet poravnani v vrsto, le da se tokrat Zemlja



nahaja med Soncem in Luno. Celotna površina je zelo svetla, saj
cela odseva sončevo svetlobo proti Zemlji.

ZADNJI KRAJEC

Leva polovica Lune je osvetljena, desna pa je že temna. Od Polne
Lune do Zadnjega krajca vsak dan vidimo manjši del osvetljene
površine Lune, dokler ob Prazni Luni ne vidimo samo temnega dela
in se začne nov Lunin cikel.

MLAJ

Osvetljena stran Lune je obrnjena stran od Zemlje. To pomeni, da so
Sonce, Luna in Zemlja v poravnani v liniji ter da se Luna nahaja med
Soncem in Zemljo. Luna zgleda zelo temna in je skoraj ne moremo
prepoznati na nebu.

PRVI KRAJEC

Desna polovica Lune je osvetljena, leva pa je temna. Med Prazno
Luno in prvim krajcem vsak dan vidimo večjo površino osvetljenega
dela Lune. Osvetljeni del se povečuje do Polne Lune.

4. Na kateri naravni pojav na Zemlji vpliva Luna?
Na plimovanje.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

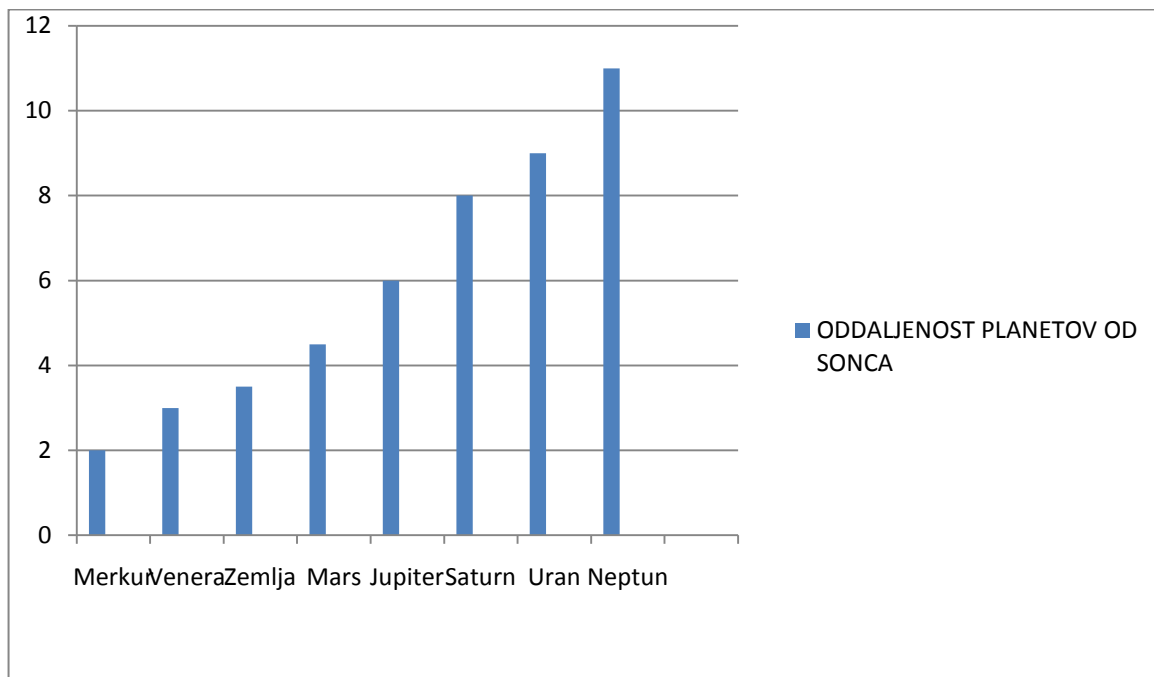


TABELA za vnašanje podatkov

PLANETI	MASA	ODDALJENOST



Histogram – oddaljenost planetov od sonca





ANKETA

Učitelji so razločno, jasno in razumljivo predavali o vesolju.

Internetne strani so bile zanimive in na njih je bilo mogoče

najti ustrezne informacije

Film o vesolju se mi je zdel zanimiv

Delovni listi so bili sestavljeni razločno in zanimivo, ter niso bili pretežki

Knjige in leksikoni so zanimiv vir informacij o vesolju

Na projektne tedne sem z teleskopom videl različna nebesna telesa

Delati sem se naučil z Excelom in risati grafe z danimi podatki

Učitelji so znali odgovarjati na zastavljena vprašanja o vesolju

Delo v dvojicah mi je bilo všeč in sem se tudi naučil kako

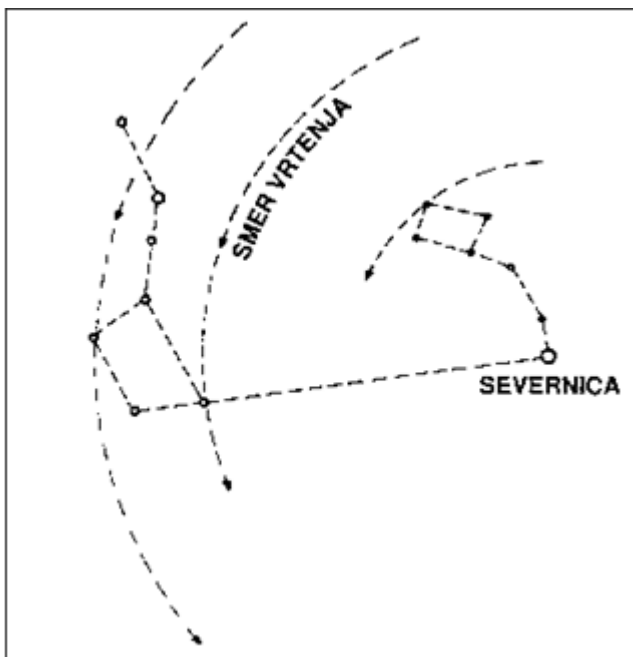
pomembno je sodelovati z sošolcem

Kako bi na splošno ocenil projekt, ki si ga preživel.



TEST

1. Kateri planet leži najbližje Zemlji in kateri Soncu?
2. Za kateri planet je značilna rdeča barva?
3. S katerim računalniškim programom lahko obdelamo podatke in rišemo diagrame?
4. Naštej vse planete v našem osončju.
5. Kako na nebu prepoznamo veliki voz in zvezdo severnico?





6. Na kaj moremo biti pozorni ko opazujemo zvezde s teleskopom?
7. Naštej in opiši lunine mene.
8. Kakšna je razlika med sončnim in luninim mrkom?
9. V tabeli so podani podatki za število lun za posamezni planet.
- S pomočjo tabele nariši histogram.
 - Na kartončkih imamo zapisana imena spodaj navedenih planetov.
Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke v vrsto na mizo, če ni nobenih omejitev? Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke, če morata Zemlja in Jupiter stati skupaj?

Planeti	Št. lun
Zemlja	1
Mars	2
Jupiter	39
Saturn	18
Uran	21
Neptun	8
Pluton	1



Rešitve

TEST

1. Kateri planet leži najbližje Zemlji in kateri Soncu?

Merkur leži najbližje Soncu, Zemlji pa Venera.

2. Za kateri planet je značilna rdeča barva?

Mars

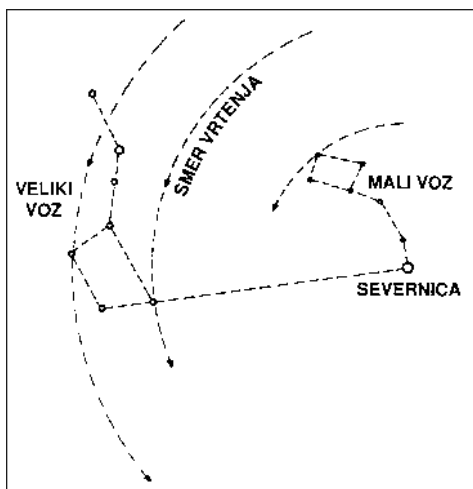
3. S katerim računalniškim programom lahko obdelamo podatke in rišemo diagrame?

Excel 2007

4. Naštej vse planete v našem osončju.

- 1 [Merkur](#)
- 2 [Venera](#)
- 3 [Zemlja](#)
- 4 [Mars](#)
- 5 [Jupiter](#)
- 6 [Saturn](#)
- 7 [Uran](#)
- 8 [Neptun](#)

5. Na sliki označite mali in veliki voz.



6. Na kaj moremo biti pozorni ko opazujemo zvezde s teleskopom?



Da na teleskopu nastavimo pravilno povečavo, da so objekti bolje vidni. Pri uporabi teleskopa je potrebno upoštevati navodila le tega.

7. Naštej in opiši lunine mene.

ŠČIP

Osvetljeni del Lune je v celoti obrnjen proti zemlji. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja zopet poravnani v vrsto, le da se tokrat Zemlja nahaja med Soncem in Luno. Celotna površina je zelo svetla, saj cela odseva sončevo svetlobo proti Zemlji.

ZADNJI KRAJEC

Leva polovica Lune je osvetljena, desna pa je že temna. Od Polne Lune do Zadnjega krajca vsak dan vidimo manjši del osvetljene površine Lune, dokler ob Prazni Luni ne vidimo samo temnega dela in se začne nov Lunin cikel.

MLAJ

Osvetljena stran Lune je obrnjena stran od Zemlje. To pomeni, da so Sonce, Luna in Zemlja v poravnani v liniji ter da se Luna nahaja med Soncem in Zemljo. Luna zgleda zelo temna in je skoraj ne moremo prepoznati na nebu.

PRVI KRAJEC

Desna polovica Lune je osvetljena, leva pa je temna. Med Prazno Luno in prvim krajcem vsak dan vidimo večjo površino osvetljenega dela Lune. Osvetljeni del se povečuje do Polne Lune.

8. Kakšna je razlika med sončnim in luninim mrkom?

Lunin mrk nastane, ko so Sonce, Luna in Zemlja v ravni črti in je Zemlja na sredini.

Sončev mrk nastane, ko ležijo Sonce, Luna in Zemlja na premici, in je Luna v sredini.

9. V tabeli so podani podatki za število lun za posamezni planet.

c) S pomočjo tabele nariši histogram.

d) Na kartončkih imamo zapisana imena spodaj navedenih planetov.

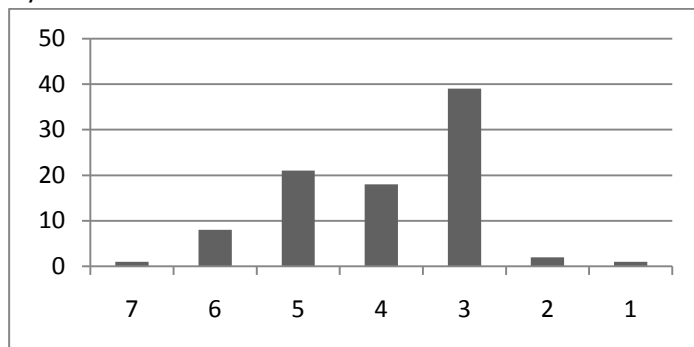
Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke v vrsto na mizo, če ni nobenih omejitev? Na koliko načinov lahko razporedimo kartončke, če morata Zemlja in Jupiter stati skupaj?

Planeti	Št. lun
Zemlja	1



Mars	2
Jupiter	39
Saturn	18
Uran	21
Neptun	8
Pluton	1

a)



b) 7!, 2!·6!



Avtorja: Valentina Frajzman, mag. Samo Repolusk
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Obdelava podatkov

UVOD

Večina učencev v srednji šoli ne zna obdelovati podatkov in jih tudi grafično prikazati. Zato sem se odločila, da bom naredila projektne dneve na temo Obdelava podatkov.

Namenjen je učencem devetih razredov osnovne šole. Gre za povezavo med matematiko, računalništvom in geografijo.

Projektni dnevi obsegajo tri dni po šest ur. Maksimalno število učencev je 15.

Prvi dan:

- pred-test
- Ponovitev poglavij:
 - Natančno in približno
 - Koordinatna mreža
 - Tabeliranje
 - Diagrami, Grafi
 - Drevesni prikaz
 - Procenti ali odstotki
 - Procenti in diagrami
 - Računanje s procenti
- Nova poglavja:
 - Srednje vrednosti
 - Verjetnost
 - Zbiranje podatkov in obdelava

Drugi dan:

- Delo na terenu:
 - Učenci se razdelijo v tri skupine po pet.
 - Prva skupina bo 90 min štela promet ob avtocesti.
 - Druga skupina 90 min štela promet ob magistrali.
 - Tretja skupina bo 90 min štela promet ob stranski cesti.
 - Učenci dobijo tabele na katerih so napisana vozila, ki jih morajo prešteti, barva vozila in čas.
 - Učenci si razdelijo delo v vsaki skupini (štetje tovornjakov, osebnih vozil, mopedov, motorjev,



- skuterjev in koles, barva vozila: rdeča in vijolična, črna, bela, modra, siva, ostale barve, ...)
- Po končanem štetju učenci vse svoje zapise napišejo v novo tabelo, seštejejo in obdelajo podatke.
- Tabelo in rezultate prinesejo naslednji dan s seboj!
- post-test.

Tretji dan:

- Obdelava podatkov s pomočjo računalnika:
 - Učenci spoznajo osnove Microsoft® Excel® 2007.
 - Demonstriramo kako se naredi tabela, vnašanje podatkov in risanje grafa.
 - Po osvojenem znanju se učenci lotijo samostojnega dela s podatki, ki so jih pridobili na terenu (izdelajo diagrame, grafikone, poročila).
 - Sledi predstavitev rezultatov in analiza.
 - Na koncu naredimo še skupen povzetek vsega kar smo se naučili.

PREDZNANJE UČENCEV (preveri s pred-testom):

- ✓ Sistematično zapisovati meritve v tabelo;
- ✓ razporediti izide meritev v smiselne skupine;
- ✓ opredeliti in utemeljiti kriterij urejanja podatkov;
- ✓ urediti podatke v tabeli po velikosti (na preprost, a sistematičen način);
- ✓ upoštevati ureditev vnosov v tabeli (npr. pri iskanju);
- ✓ poznati prednosti (linearno) urejenih podatkov pri delu s podatki;
- ✓ razporediti numerične podatke v smiselne skupine (glede na velikost);
- ✓ spoznati, da so kriteriji določanja skupin včasih samovoljni, drugič pa dogovorjeni, ter da so skupine, po katerih razporejamo, lahko bolj ali manj pomembne in smiselne;
- ✓ klasificirati podatke po enem ali dveh kriterijih (tudi numeričnih);
- ✓ smiselno zapisati podatke v tabelo;
- ✓ razbrati podatke iz stolpčnega diagrama;
- ✓ predstaviti podatke v obliki stolpčnega diagrama;
- ✓ spoznati osnove računalniških preglednic;
- ✓ uporabljati računalniške preglednice (najosnovnejša znanja);
- ✓ uporabiti računalniško preglednico za urejanje podatkov po velikosti.
- ✓ Razbrati podatke iz diagramov;



- ✓ predstaviti podatke v obliki diagramov;
- ✓ izdelati diagram s pomočjo računalniške preglednice;
- ✓ predstaviti preprosto kombinatorično situacijo in jo analizirati s kombinatoričnim drevesom.
- ✓ prikazati odvisnost diskretnih količin z obdelavo podatkov (s stolpčnim prikazom s kvantitativno spremenljivko).

CILJI (v učnem načrtu):

- ✓ Poznati osnovne vrste vprašanj (da-ne, izbirna, številski odgovori, prosti odgovori ipd.);
- ✓ sestaviti preprost vprašalnik.
- ✓ Določiti aritmetično sredino, modus in mediano za dane podatke;
- ✓ smiselno določiti tip sredine (glede na tip podatkov);
- ✓ kritično primerjati sredine;
- ✓ izračunati sredino z žepnim računalom in s preglednico;
- ✓ določiti in grafično ponazoriti "medčetrtnski" (interkvartilni) razmik.
- ✓ Izbrati primeren način zbiranja podatkov in njihovega prikazovanja;
- ✓ kritično razmišljati o orodjih za zbiranje podatkov in o načinih predstavitve podatkov.
- ✓ Pridobiti izkušnje o numerično izraženi verjetnosti

Generične kompetence:

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost sinteze zaključkov,
- ✓ sposobnost učenja in reševanja problemov,
- ✓ prenos teorije v prakso,
- ✓ uporaba matematičnih idej in tehnik,
- ✓ prilagajanje novim situacijam,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela,
- ✓ organiziranje in načrtovanje dela,
- ✓ verbalna in pisna komunikacija

Metoda dela:

- ✓ razlaga,
- ✓ razgovor,
- ✓ metoda praktičnih del.

Oblike dela:



✓ samostojno / timsko delo.

PRVI DAN

Na začetku ure jim razdelimo pred-teste, da vidimo koliko znanja imajo učenci. Pred- test obvezno pregledamo pred podajanjem snovi. Po končanem pred-testu jim razdelimo delovne liste na katerih imajo zapisane naloge in prostor za zapiske. Naloge, ki jih imajo učenci na listih so identične tem, ki jih ima učitelj pri razlaganju snovi. Učitelj ima na listu tudi rešitve. Snov, ki jo morate razložiti je napisana spodaj. Najprej je ponovitev stare snovi, nato pa še snov devetega razreda.

NATANČNO IN PRIBLIŽNO

Pri računanju s količinami je pomembno poznati natančnost podatkov, s katero je povezana natančnost rezultatov.

Natančnost je odvisna od izbrane merilne naprave in načina merjenja. To upoštevamo pri računanju. Zavedati se moramo, da so izmerjene količine podane vedno samo približno. Končni rezultat mora biti smiselno zaokrožen.

Natančnost začetnih podatkov določa natančnost rezultata. Pri računanju s količinami določa natančnost rezultata najmanj natančno podana količina.

Opomba: Natančnost določa zadnja mestna vrednost v navedenem merskem številu (npr.: 3,15 m pomeni, da smo metre izmerili na stotine natančno).

NALOGA:

- a) Z ravnilom izmerjena dolžina 7,4 cm pomeni, da je izmerjena količina med **7,35 cm** in **7,45 cm**.
- b) Če neka tehtnica kaže v 200 g presledkih, bodo vse mase med 45,9 kg in 46,1 kg prikazemo kot **46 kg**.

TABELIRANJE

V vsakdanjem življenju pogosto uporabljamo preglednice in tabele. Z njimi je mogoče pregledno urediti številne podatke in iz njih hitro razbrati želeni podatek. S preglednicami si lahko pomagamo tudi pri reševanju nalog.

V preglednice razvrščamo količine ali števila.



NALOGA:

Preberi rezultate iz preglednice!

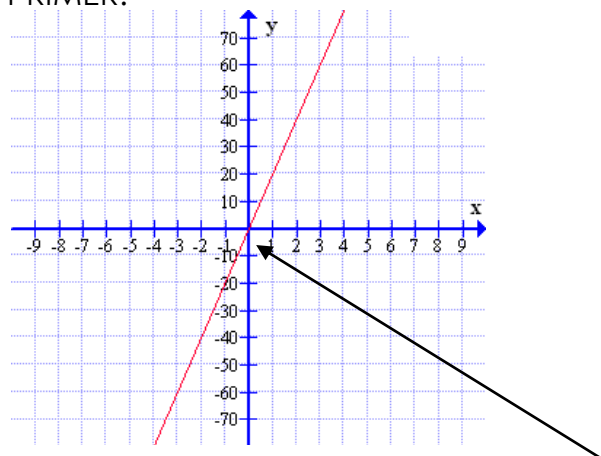
	6. a	6. b	6. c
6. a	X	2:1	1:4
6. b	1:2	X	3:3
6. c	4:1	3:3	X

Rešitev:

6a – 6b 2:1**6b – 6c 3:3****6c – 6a 4:1****KOORDINATNA MREŽA**

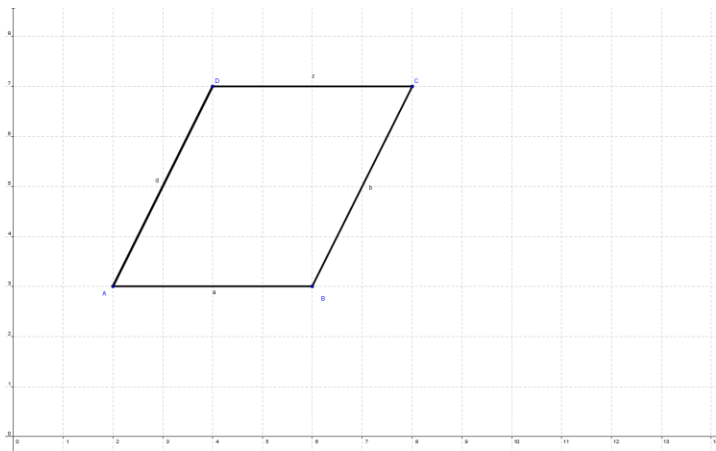
Koordinatna mreža je kvadratna mreža z izbrano vodoravno in navpično številsko osjo, ki se sekata v točki 0, imenovani koordinatno izhodišče. Vsaka točka v koordinatni mreži je določena z urejenim parom števil, kjer je prvo število vodoravna koordinata (x) in drugo število navpična koordinata (y).

PRIMER:



NALOGA:

V koordinatni mreži nariši točke $A(2, 3)$, $B(6, 3)$, $C(8, 7)$, $D(4, 7)$ in jih med seboj poveži. Kaj dobiš?



Paralelogram.

DIAGRAMI, GRAFI

V časopisih, prospektih in knjigah pogosto najdemo številske podatke, podane z risbami v obliki trakov, stolpcev, krogov. Pravimo jim diagrami. Podatkom, prikazanim s premico, lomljenko ali krivuljo v koordinatni mreži, pravimo graf.

V diagramu:

- s stolpci: številske podatke podani z višino posameznih stolpcev.
- s trakom: ponazorimo z ustrezno dolžino poljubno širokega traku. Celota je cel trak.
- s krogom: ponazorimo z ustrezno izbranimi krožnimi izseki. Ves krog celota. (Ponovi kaj je krožni izsek!)

Grafe rišemo v koordinatnem sistemu tako, da povežemo med seboj ustrezne točke (urejene pare podatkov).

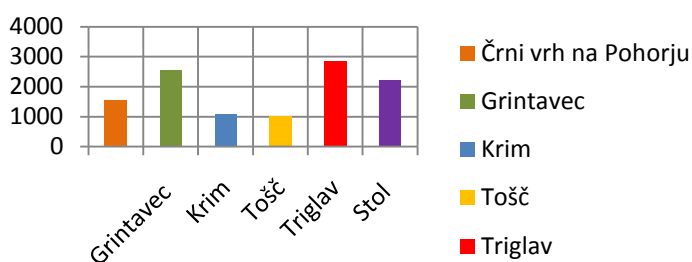
Števila, količine in dele količin pregledno ponazorimo z diagrami ali grafi.

NALOGA

a) Višine slovenskih vrhov:

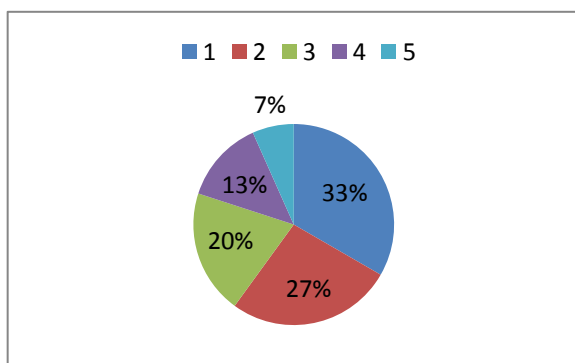
- Črni vrh na Pohorju – 1543 m
- Grintavec – 2558 m
- Krim – 1107 m
- Tošč – 1021 m
- Triglav – 2863 m
- Stol – 2236 m

Nariši diagram s stolpci in s trakom!



b) Nariši diagram s krogom!

Ocena	Št. Učencev
5	4
4	12
3	10
2	3
1	1



DREVESNI PRIKAZ

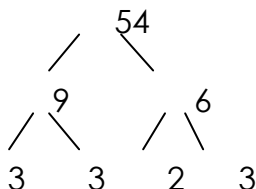
Drevesni diagram narišemo tako, da iz skupnega vozlišča narišemo več vej, ki se prav tako končajo z vozlišči. Postopek lahko večkrat ponovimo tako, da iz novo nastalih vozlišč (vseh ali pa le nekaterih) narišemo nove veje, ki se ponovno končajo z vozlišči.

PRIMER:

Razcepi število 54 na prafaktorje.



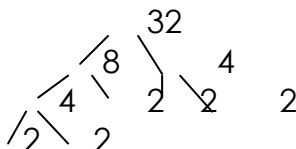
Ena od možnih rešitev:



NALOGA:

Razcepi število 32 na prafaktorje.

Ena od možnih rešitev:



PROCENTI ALI ODSOTKI

Velikokrat govorimo o delih ali deležih celote. Del ali delež je vedno vezan na celoto. Ulomek $\frac{1}{100}$ kot del celote lahko zapišemo tudi v obliki procenta ali odstotka. Znak za odstotek je %.

1 odstotek pomeni $\frac{1}{100}$ od celote

p odstotkov pomeni $\frac{p}{100}$ od celote

100 odstotkov pomeni $\frac{100}{100} = 1$, torej celoto

Opomba: Odstotek lahko zapišemo tudi s decimalno številko.

1 % = $\frac{1}{100}$ od celote,

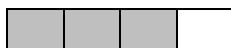
p % = $\frac{p}{100}$ od celote,

100 % = $\frac{100}{100} = 1$ je celota.

NALOGA:

a) Če 32 od 100 ljudi nosi očala je to **32 %** ljudi.

b) $\frac{3}{4}$ traku je pobarvanih z sivo barvo, kar je **75 %**.



ODSTOTKI IN DIAGRAMI

Podatke, izražene z odstotki, ponazarjamo z različnimi diagrami. Diagram v obliki kroga: krog, ki pripada središčnemu kotu 360° (poln kot), ponazarja 100%. Zato 1% ponazorimo s krožnim izsekom, ki pripada stotini od 360° , torej $360^\circ : 100 = 3,6^\circ$.

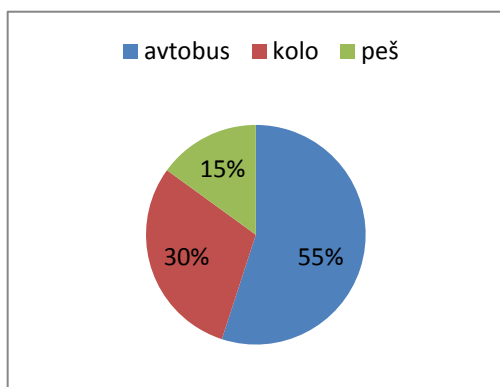
Poleg kroga uporabljamo še diagrame s stolpci in trakove.



Odstotek ponazarjamo z diagrami v obliki stolpcev, trakov ali krogov.

NALOGA:

55 % šolarjev se vozi v šolo z avtobusom, 30 % se vozi s kolesi, 15 % pride peš.
 Ponazori podatke s krogom in trakom!



RAČUNANJE Z ODSOTKI

Pri računanju z odstotki rešujemo naloge, ki jih lahko razvrstimo v tri skupine. V vsaki nalogi nastopajo tri med seboj povezane količine: celota, delež in zapis deleža z odstotki.

Pri računanju z odstotki pazljivo opredelimo problem, rešimo ga z uporabo desetiških ulomkov ali s sklepnim računom.

PRIMER:

Priznanje je osvojilo 12 % od vseh 125 učencev. Koliko učencev je to? **15 učencev**

Z ULOMKI

12 % od 125 učencev je

$$\frac{12}{100} \text{ od } 125 = \frac{12 \cdot 125}{100} = 15$$

S SKLEPNIM RAČUNOM

100 % je 125 učencev

$$\begin{array}{lcl} 1 \% & \text{je} & \frac{125}{100} \\ 12 \% & \text{je} & \frac{125 \cdot 12}{100} \end{array}$$

NALOGA:

8 od 32 učencev se udeleži matematike. Koliko % učencev je to?

25% učencev se je udeležilo matematike.



SREDNJE VREDNOSTI

ARITMETIČNA SREDINA

Aritmetična sredina ali povprečje ($\bar{x}$) je količnik med vsoto vseh vrednosti podatkov in številom vseh podatkov.

Opomba: Aritmetično sredino računamo le za številske podatke. Je zelo občutljiva za ekstremne vrednosti.

NALOGA:

Učenci so kupili darilo sošolcu. Prispevali so (v tolarjih):

120, 100, 120, 100, 80, 100, 150, 80, 120, 150, 140, 130, 150, 180, 110, 150, 70

Koliko je prispeval vsak učenec?

Dobljeno vsoto delimo s številom vseh zneskov.

2050 : 17 = 120,588... to je približno 121

Dobili smo aritmetično sredino: $\bar{x} = 121$

MODUS

Modus ali gostiščnica (M_o) je podatek, ki se med vsemi podatki največkrat pojavi (ima največjo frekvenco).

Opomba: Modus določamo tudi za opisane podatke. V nekaterih nizih podatkov ga ne moremo določiti, v nekaterih pa jih je lahko tudi več.

Koliko krat se pojavijo posamezni zneski?

Zneske razdelimo po velikosti od najmanjšega do največjega.

70 80 80 100 100 100 110 120 120 120 130 140 150 150 150 150 180

80 se pojavi 2x, 100 se pojavi 3x, 120 se pojavi 3x, 150 se pojavi 4x

Število ponovitev posameznega podatka imenujemo FREKVENCA.

Kateri znesek se pojavi največkrat?

$M_o = 150$

MEDIANA

Mediana ali središčnica (M_e) je sredinski izmed po velikosti urejenih podatkov. Pri sodem številu podatkov je mediana povprečje srednjih dveh podatkov.

Opomba: Polovica podatkov je manjših, polovica pa večjih od mediane. Je najmanj občutljiva za ekstremne vrednosti.



Imenujemo jih merila za sredino ali srednje vrednosti. Povedo tipično ali osrednjo vrednost podatkov.

Kateri znesek je točno na sredini (podatki morajo biti urejeni po velikosti)?

Me = 120

RAZPRŠENOST PODATKOV

Merila razpršenost:

Mediano prve polovice podatkov imenujemo prvi kvartil.

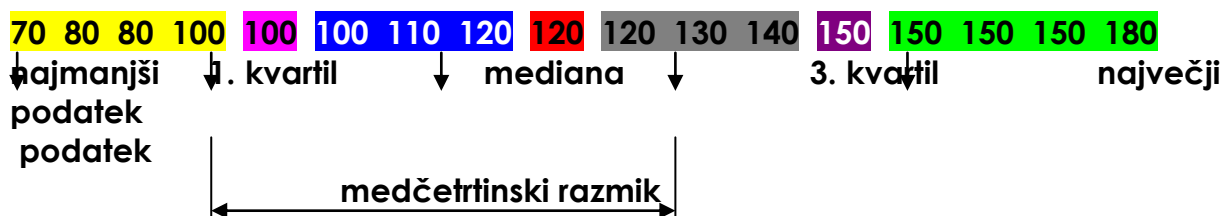
Mediano druge polovice podatkov imenujemo tretji kvartil.

Medčetrtnski razmik je razlika med 3. Kvartilom in 1. Kvartilom. Vključuje polovico sredinskih podatkov. Večji medčetrtnski razmik pomeni večjo razpršenost podatkov.

Škatlasti diagram:

- pravokotnik nad številskim poltrakom, ki označuje območje med 1. in 3. Kvartilom
- navpična črta v pravokotniku, ki označuje mediano
- vodoravni daljci na vsaki strani pravokotnika do najmanjšega oz. največjega podatka.

Primer:



Medčetrtnski razmik je razlika med 3. kvartilom in 1. kvartilom in je enaka 50 (150 – 100 = 50)



VERJETNOST

POSKUS, DOGODEK

Poskus je dejanje, ki ga opravimo po natanko določenih navodilih. Poskus se vedno dogaja pod enakim, natančno določenimi pogoji.

Dogodek je pojav, ki se pri poskusu, lahko zgodi (ali pa tudi ne).

Elementaren dogodek ali izid je nesestavljen dogodek.

Sestavljen dogodek se da izraziti kot vsota vsaj dveh med seboj nezdružljivih elementarnih dogodkov.

Opomba: Dogodke običajno označujemo z velikimi tiskanimi črkami z začetka abecede.

Vrste dogodkov:

- Gotov dogodek je dogodek, i se zgodi ob vsaki ponovitvi poskusa.
- Verjetnost gotovega dogodka je enaka 1.
- Nemogoč dogodek je dogodek, ki se ne zgodi ob nobeni ponovitvi poskusa.
- Verjetnost nemogočega dogodka je enka 0.
- Slučajen dogodek je dogodek, za katerega ne moremo pred posameznim poskusom z gotovostjo napovedati, ali se bo zgodil ali ne.

Primer:

Pri izvajanju poskusa kocke se lahko zgodi:

A : 1 pika

B : 2 piki

C : 3 pike

D : 4 pike

E : 5 pik

F : 6 pik

Našteti dogodki niso sestavljeni. Nesestavljen dogodek imenujemo elementarni dogodek ali izid. Pri metu kocke imamo 6 različnih elementarnih dogodkov.

Dogodek pa lahko sestavlja tudi več elementarnih dogodkov (sestavljen dogodek).

VERJETNOST SLUČAJNEGA DOGODKA



Kadar so posamezni izidi enakovredni glede možnosti, da se zgodijo, je verjetnost slučajnega dogodka količnik med številom ugodnih izidov (m) in številom vseh možnih elementarnih dogodkov (n) v nekem poskusu.

Verjetnost dogodka A zapišemo:

$$P(A) = \frac{\text{število možnih ugodnih dogodkov}}{\text{število možnih elementarnih dogodkov}} = \frac{m}{n}$$

Verjetnost slučajnega dogodka je število, večje od 0 in manjše od 1.

Primer:

Verjetnost, da pade na kocki število 6 je $\frac{1}{6}$

FREKVENCA

Primer:

Špela je v 15 - tih metih 3 - krat vrgla šestico. Šest pik je dogodek A , 3 - krat je frekvenca dogodka A . 15 je število poskusov.

Število ponovitev posameznega podatka imenujemo frekvenca.

RELATIVNA FREKVENCA

Relativna frekvenca je količnik med številom ugodnih izidov za dogodek in številom vseh ponovitev poskusa. Računamo jo le pri enakovrednih dogodkih. Relativna frekvenca določa teoretično verjetnost.

Opomba: Če opravimo premajhno število poskusov, se rezultati meritev razlikujejo od teoretične verjetnosti dogodkov.

Primer:

$$\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2$$

ZBIRANJE PODATKOV IN OBDELAVA

Opomba: Pred zastavljanjem vprašanja se vprašajmo: Kaj hočemo izvedeti?

Izdelava raziskave je postopek, ki vključuje:

- načrtovanje raziskovanja



- zbiranje podatkov: preštevanje, merjenje, anketiranje,
- analizo podatkov: urejanje, prikazovanje, preučevanje,
- interpretacijo: ugotovitve,
- predstavitev raziskave

DRUGI DAN

Učence razdelimo v 3 skupine po 5. Razdelimo jim tabele v katere bodo vpisovali promet. Pošljemo jih na 3 lokacije (avtocesta, magistrala, stranska cesta). Učenci si med seboj razdelijo kaj bo kdo štel. Svoje podatke zapisujejo v tabele. Promet štejejo 90 min. Ko preteče dogovorjeni čas, skupina pregleda podatke in jih prepíše v nove tabele. Podatke v vsakem stolpcu tudi sešteje. Na koncu napišejo svoje ugotovitve in opombe. Liste prinesejo s seboj na naslednjo uro, ker ji bodo potrebovali za delo. Po končanem zbiranju in urejanju podatkov jim razdelimo post-test s katerim utrdimo snov devetega razreda o zbiranju podatkov. Post-test naj traja največ 45 min. Nato ga skupaj pregledate. Preverite še tudi kako so si pripravili material za naslednji dan.

TRETJI DAN

Učenci spoznajo program za delo s tabelami in risanje grafikonov Microsoft® Excel® 2007. Najprej jim razložimo osnove Excela in dela v Excelu. Nato jim na primeru pokažemo kako se naredijo tabele in grafikon. Učenci naj delajo ta primer vzporedno z vami.

Naloga:

Vprašanje: **V KAKŠNE**

NAMENE

NAJPOGOSTEJE

UPORABLJATE

RAČUNALNIK?

namen

uporabe

računalnika

dekleta

fantje

skupaj

a) za igranje igrice

igrice

20

55

75

b) za šolske potrebe

šola

26

19

45

c) za brskanje po internetu

internet

16

11

27

d) _____ (drugo)

drugo

6

5

11

Postope risanja tabele in grafikonov:



V prvo vrstico na delovnem listu napišemo vprašanje. Drugo vrstico pustimo prazno. V tretjo, četrto, peto in šesto zapišemo odgovore. Na to sedmo vrstico pustimo prazno.

Sedaj bomo narisali tabelo, ki bo obsegala štiri vrstice in pet stolpcev. Kazalec miške nastavimo na osmo vrstico in prvi stolpec. Kliknemo levi miškin gum, ga držimo in vlečemo okno štiri stolpce desno in pet vrstic navzdol. Na kartici Osnovno v skupini Pisava kliknemo na ikono obrobe in izberite možnost vse obrobe.

V celico A8 vpišemo Namen uporabe računalnika, B8 dekleta, C8 fantje, D8 skupaj, A9 igrice, A10 šola, A11 internet, A12 drugo.

Zaradi boljše vidljivosti bomo celice od B8 – D8 obarvali črke z modro barvo. Od A9 – A12 z zeleno, A8 pa z rdečo.

Z levim miškinim gumbom označimo vse celice, ki obsegajo tabelo. Na kartici Vstavljanje v skupini Grafikoni kliknemo na želeno obliko grafikona.

Ker smo označili vso tabelo je najboljšje izbrati enega od stolpčnih grafikonov, da nam bo pokazal vse podatke. Izriše se nam grafikon. Če nam postavitve podatkov ni všeč ali kakšen podatek manjka gremo na kartico Načrt in lahko tam urejamo postavitev grafikona.

Če hočemo imeti grafikon za vsak spol posebej potem označimo prvi stolpec in stolpec za katerega bi radi imeli narisani grafikon. Potek risanja je podoben.

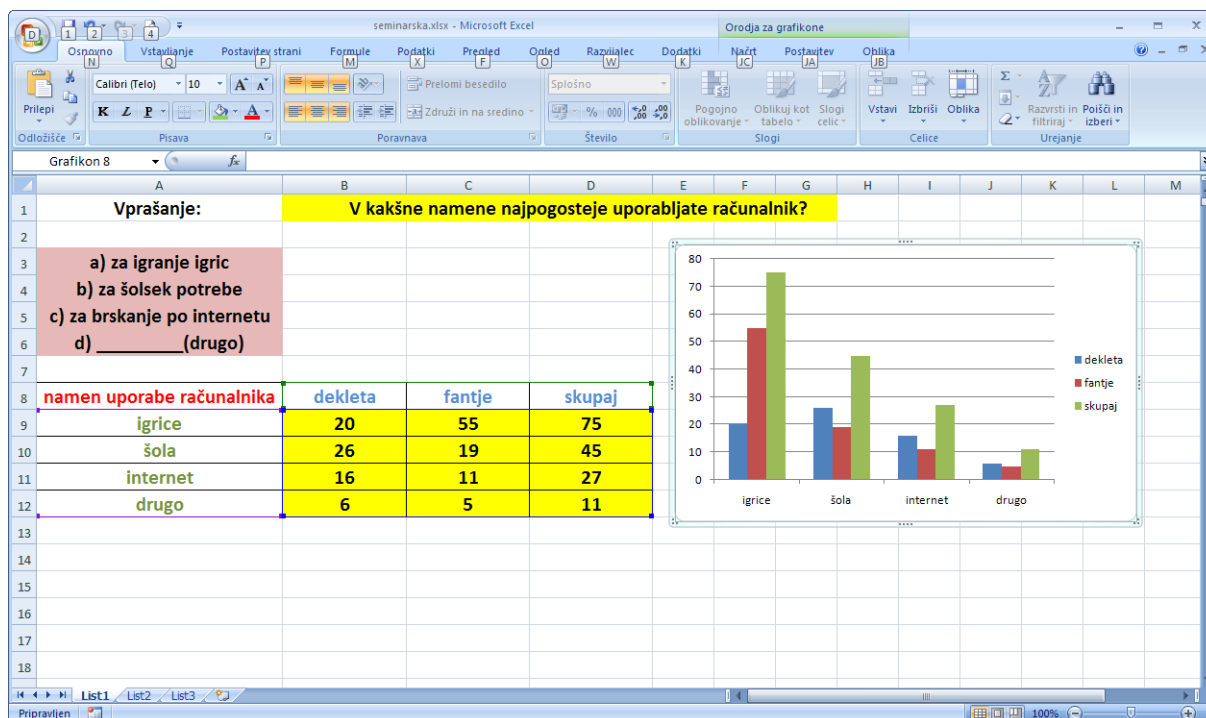
Za označevanje stolpcev in vrstic, ki niso ena zraven druge si pomagamo s tipko **Ctrl**. Tipko **Ctrl** držimo in z miško označujemo zelene celice.

Rezultat bi moral biti podoben temu:

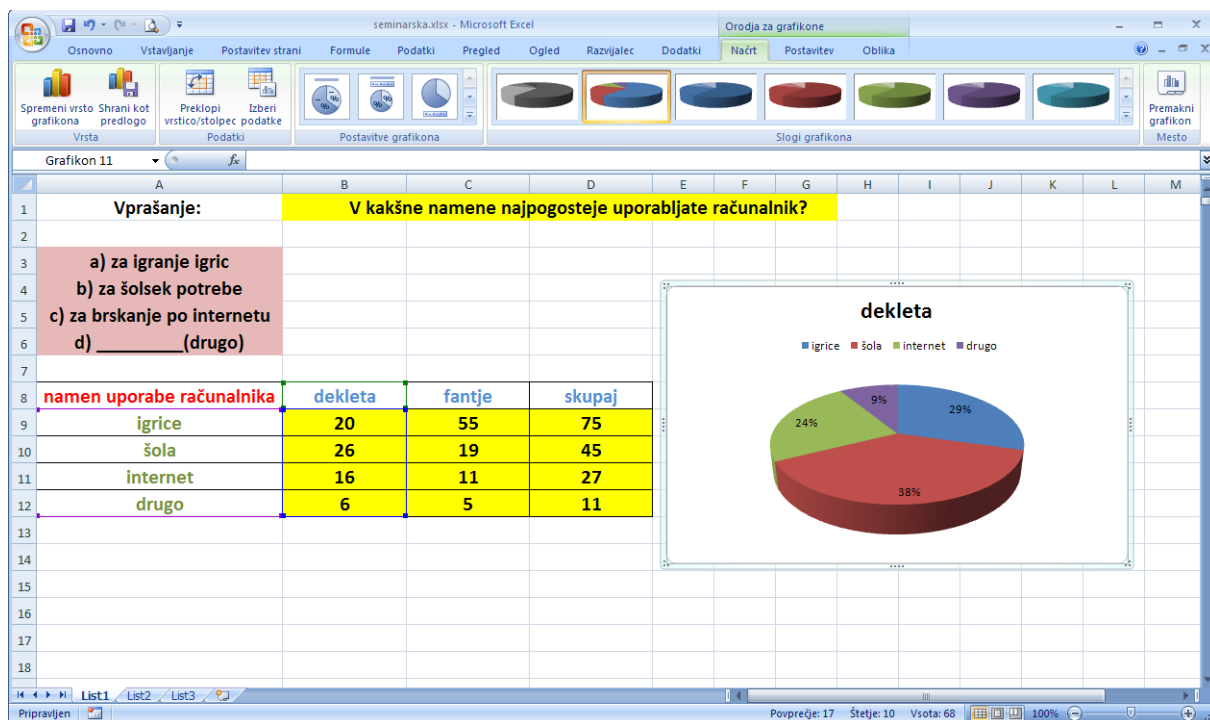


namen uporabe računalnika	dekleta	fantje	skupaj
igrice	20	55	75
šola	26	19	45
internet	16	11	27
drugo	6	5	11

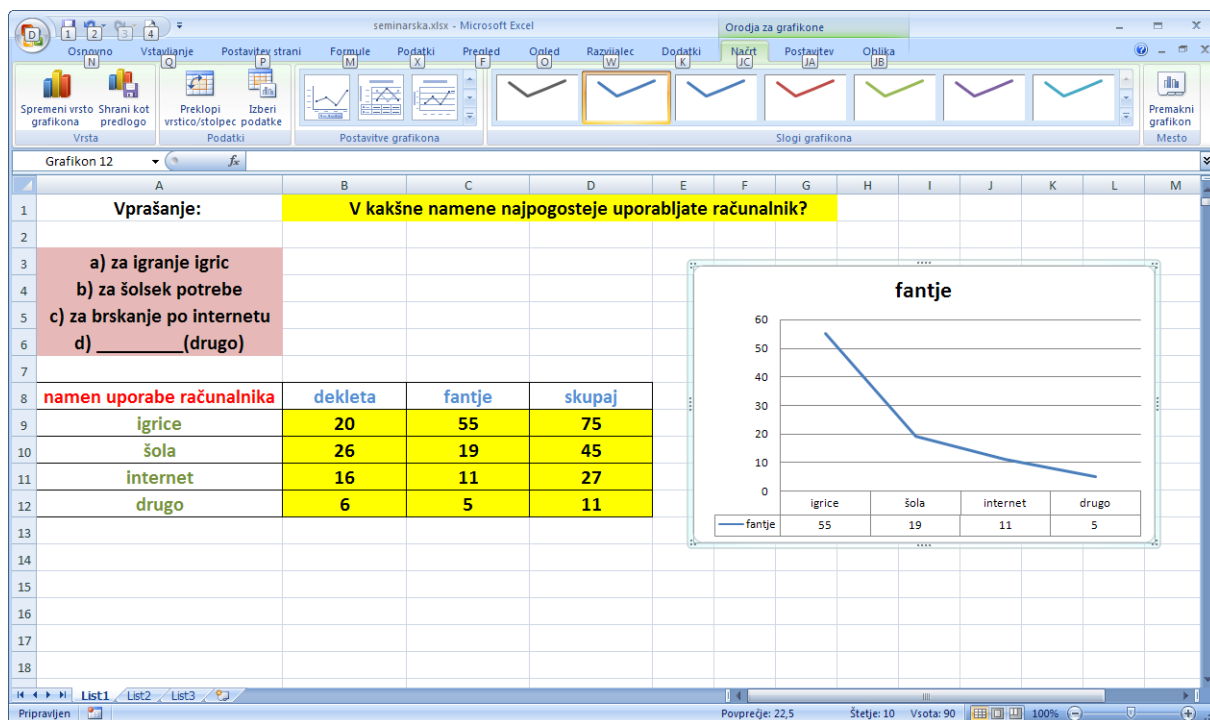
Tabela s podatki in vprašanjem.



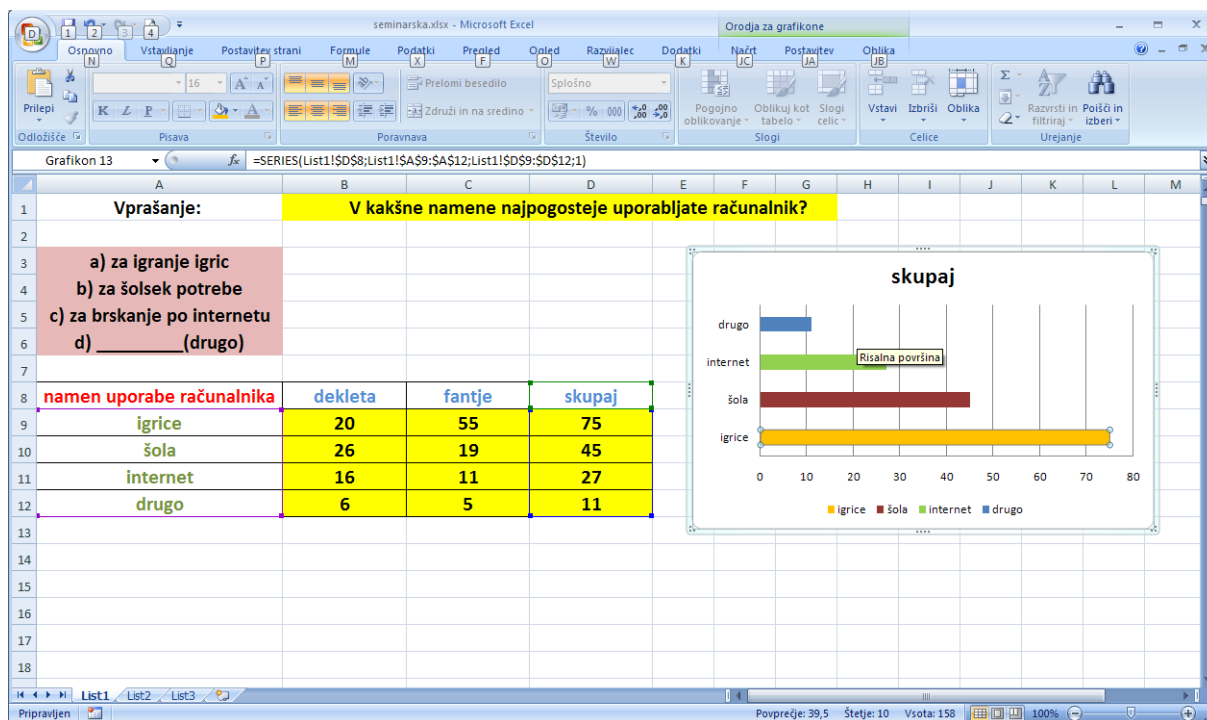
Prvi grafikon za vse podatke stolpčni.



Grafikon za dekleta tortni.



Grafikon za fante črtni.



Grafikon za skupaj palični.

Po osvojenem znanju risanja grafikonov in tabel. Se učenci lotijo dela s svojimi tabelami.

Na koncu napišejo poročilo in ga tudi predstavijo celotnemu razredu.

Na koncu naredimo kratek povzetek pomembnih stvari (po presoji profesorja).

ZAKLJUČEK

Projektna naloga je narejena po naslednjih učbenikih:

- Presečišče za šesti razred osemletke osnovne šole,
- Matematika za radovedneže 7
- Skrivnosti števil in oblik 7
- Skrivnosti števil in oblik 9

V projektni nalogi je samo nekaj osnovnih nalog in rešitev. Vsak učitelj pa lahko po svoji presoji izbere še naloge za utrjevanje iz omenjenih učbenikov.

Prvi dan je predvideno delo v razredu. Gre za podajanje stare in nove snovi na temo obdelava podatkov. Za učence je pripravljen tudi pred-test, učni list in post-test.



Drugi dan je delo na terenu in reševanje post-testa. Za post-test je predvidena ena šolska ura. Priloge 1, 2 in 3 so samo primeri dela na terenu. Lahko jih pošljete šteti promet na tri različne ulice ali ceste v kraju. Lahko naredijo grafikone iz kakšnih že narejenih anket ali česa podobnega. Učenci na terenu pridobijo podatke za tretji dan.

Tretji dan je delo v računalniški učilnici, kjer jih naučimo kako se obdelujejo podatki z računalnikom. Nato še sami obdelajo podatke iz terena, ki jih tudi predstavijo.

Sami projektni dnevi ne predstavljajo večjega stroška za osnovno šolo.

Stroški so:

- kopije učnega lista, pred-testa, post-testa
- kopije prilog
- listi za tiskanje poročil, tabel in grafikonov
- barva za tiskalnik

**PRED-TEST**

1. Na zdravniškem pregledu so izmerili višine učencev. Dobili so naslednje podatke:

176 cm, 184 cm, 172 cm, 166 cm, 170 cm, 183 cm, 165 cm, 178 cm, 184 cm, 179 cm, 170 cm, 170 cm, 162 cm, 182 cm, 185 cm.

Koliko učencev je višjih od 160 cm in nižjih od 167 cm?

2. Fantje iz 8. razreda so na športnem dnevu med drugim tudi skakali v višino. Vsak je imel dva poskusa. Dosegli so sledeče rezultate:

	1. poskus	2. poskus
Miha	153 cm	152 cm
Jaka	172 cm	164 cm
Žan	140 cm	152 cm
Tim	143 cm	144 cm
Luka	161 cm	171 cm
Boris	167 cm	168 cm
Alen	157 cm	157 cm
Žiga	160 cm	162 cm
Jani	172 cm	165 cm
Črt	147 cm	140 cm
Tadej	143 cm	157 cm
Gregor	163 cm	162 cm
Brin	151 cm	137 cm
Filip	161 cm	163 cm
Maj	168 cm	175 cm

Podatke iz zgornje tabele bi radi uredili v skupine. Zanima nas število fantov, ki so skočili 130 cm - 144 cm, 145 cm - 160 cm ali 161 cm - 175 cm. Dopolni spodnjo tabelo za 1. in 2. poskus (en podatek smo že vnesli kot primer).

	1. poskus	2. poskus
130 cm - 144 cm	3	
145 cm - 160 cm		



161 cm - 175 cm



Za katerega izmed poskusov lahko rečemo: "V tem poskusu so fantje skakali zelo dobro. Vsaj dve tretjini fantov je skočilo vsaj 145 cm visoko."?

- Za 1. poskus.
- Za nobenega.
- Za oba.
- Za 2. poskus.



DELOVNI LIST **NATANČNO IN Približno**

NALOGA:

- a) Z ravnilom izmerjena dolžina 7,4 cm pomeni, da je izmerjena količina med _____ in _____.
- b) Če neka tehtnica kaže v 200 g presledkih, bodo vse mase med 45,9 kg in 46,1 kg prikazemo kot _____.

TABELIRANJE

NALOGA:

Preberi rezultate iz preglednice!

	6. a	6. b	6. c
6. a	X	2:1	1:4
6. b	1:2	X	3:3
6. c	4:1	3:3	X

KOORDINATNA MREŽA

NALOGA:

V koordinatni mreži nariši točke A(2, 3), B(6, 3), C(4, 7), D(8, 7) in jih med seboj poveži. Kaj dobiš?

DIAGRAMI, GRAFI



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



NALOGA

a) Višine slovenskih vrhov:
in z trakom!

Nariši diagram s stolpci

- Črni vrh na Pohorju – 1543 m
- Grintavec – 2558 m
- Krim – 1107 m
- Tošč – 1021 m
- Triglav – 2863 m
- Stol – 2236 m

b) Nariši diagram s krogom!

Ocena	Št. Učencev
5	4
4	12
3	10
2	3
1	1

DREVESNI PRIKAZ

NALOGA:

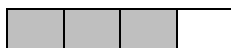
Razcepi število 32 na prafaktorje.



PROCENTI IN ODSOTKI

NALOGA:

- a) Če 32 od 100 ljudi nosi očala je to _____% ljudi.
 b) $\frac{3}{4}$ traku je pobarvanih z sivo barvo, kar je _____%.



PROCENTI IN DIAGRAMI

NALOGA:

55% šolarjev se vozi v šolo z avtobusom, 30% se vozi s kolesi, 15% pride peš.
 Ponazori podatke s krogom in trakom!

RAČUNANJE S PROCENTI

PRIMER:

Priznanje je osvojilo 12% od vseh 125 učencev. Koliko učencev je to?

Z ULOMKI	S SKLEPNIM RAČUNOM
12% od 125 učencev je	100% je 125 učencev
$\frac{12}{100}$ od 125 = $\frac{12 \cdot 125}{100}$ = 15	1% je $\frac{125}{100}$



	12% je $\frac{125 \cdot 12}{100}$
--	-----------------------------------

NALOGA:

8 od 32 učencev se udeleži matematike. Koliko % učencev je to?

SREDNJE VREDNOSTI **ARITMETIČNA SREDINA**

NALOGA:

Učenci so kupili darilo sošolcu. Prispevali so (v tolarjih):

120, 100, 120, 100, 80, 100, 150, 80, 120, 150, 140, 130, 150, 180, 110, 150, 70

Koliko je prispeval vsak učenec?

MODUS

Koliko krat se pojavijo posamezni zneski?

Kateri znesek se pojavi največkrat?

MEDIANA

Kateri znesek je točno na sredini (podatki morajo biti urejeni po velikosti)?

RAZPRŠENOST PODATKOV



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



VERJETNOST

VRSTE DOGODKOV

VERJETNOST SLUČAJNEGA DOGODKA

FREKVENCA

ZBIRANJE PODATKOV



POST-TEST

POST-TEST

1. V razredu so učenci visoki: 161 cm, 180 cm, 147 cm, 158 cm, 162 cm, 161 cm, 156 cm, 177 cm, 178 cm, 174 cm. Kolikšna je povprečna višina učencev?
2. Prijatelji so ocenjevali slovenski film Petelinji zajtrk. Dodelili so mu naslednje ocene: 4, 6, 7, 11, 17, 18, 19, 22 in 27. Kolikšen je medčetrtnski razmik ocen?
3. Izračunaj verjetnost (zapiši z ulomkom):
 - a) da pri metu igralne kocke pade število 6.
 - b) da med 24 otroci izberemo fanta, če je v skupini 5 deklet.
4. V raziskavi je Luka ugotavljal barvo oči svojih sošolcev in zapisal število učencev z oči določene barve:

MODRA: **10**

RJAVA: **5**

SIVA: **8**

ZELENA: **7**

Katera barva oči je modus?

5. Prijatelji so ocenjevali film. Dodelili so mu naslednje ocene: 10, 7, 7, 4, 3, 10 in 10. Kolikšen je variacijski razmik ocen?
6. V trgovini so si zapisovali število obiskovalcev vsako uro. Med 8 in 9 uro je prišlo 6 kupcev, med 9 in 10 uro 10 kupcev, med 10 in 11 uro 13 kupcev, med 11 in 12 uro pa 2 kupca. Med 12 in 15 uro je trgovina zaprta. Popoldne so si zapisali med 15 in 16 uro 15 obiskovalcev, med 16 in 17 uro 20 obiskovalcev, med 17 in 18 uro 23 obiskovalcev, med 18 in 19 uro pa 18 obiskovalcev. Koliko je bilo na ta dan obiskovalcev?

Uredi

podatke.

Izračunaj odstotke obiskovalcev po posameznih urah.



Ta dan je prišlo kupcev.

Urejeni podatki

Ure	8-9	9-10	10-11	11-12	15-16	16-17	17-18	18-19
Št. obiskovalcev								
Odstotek								

PRED-TEST

1. 3

2.

	1. poskus	2. poskus
130 cm - 144 cm	3	3
145 cm - 160 cm	5	4
161 cm - 175 cm	7	8

Za oba.

POST-TEST

1. 165,4 cm

2. 12

3. a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{19}{24}$

4. modra

5. 7

6. 107

6	10	13	2	15	20	23	18
6	9	12	2	14	19	21	17



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



PRILOGA 1

IME _____ IN _____ PRIIMEK: _____
DATUM: _____

AVTOCESTA

štetje prometa

ZAČETEK ŠTETJA(ura): _____

KONEC ŠTETJA(ura): _____

TABELA: VRSTA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	AVTO	AVTOBUS	TOVRNJ AK	MOPED , MOTOR , SKUTER	KOLO, SKIRO	TRAKTOR	OSTAL O
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							

TABELA: BARVA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	RDEČ A	MODR A	ZELENA	BELA	ČRN A	SIVA	OSTALO
10							
20							
30							
40							



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							

KRAJ: _____

OPOMBE:



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



PRILOGA 2

IME _____ IN _____ PRIIMEK: _____
DATUM: _____

MAGISTRALKA

štetje prometa

ZAČETEK ŠTETJA(ura): _____

KONEC ŠTETJA(ura): _____

TABELA: VRSTA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	AVT O	AVTOBU S	TOVRNJA K	MOPED, MOTOR, SKUTER	KOLO, SKIRO	TRAKTOR	OSTALO
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							

TABELA: BARVA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	RDEČ A	MODR A	ZELENA	BELA	ČRN A	SIVA	OSTALO
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



KRAJ: _____

OPOMBE:



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



PRILOGA 3

IME _____ IN _____ PRIIMEK: _____
DATUM: _____

STRANSKA CESTA

štetje prometa

ZAČETEK ŠTETJA(ura): _____ KONEC
ŠTETJA(ura): _____

TABELA: VRSTA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	AVT O	AVTOBU S	TOVRNJA K	MOPED, MOTOR, SKUTER	KOLO, SKIRO	TRAKTOR	OSTAL O
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							

TABELA: BARVA PREVOZNEGA SREDSTVA

Čas(mi n)	RDEČ A	MODR A	ZELENA	BELA	ČRN A	SIVA	OSTALO
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
SKUPAJ :							



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



KRAJ: _____

OPOMBE:



LITERATURA

1. Maroska, Rainer, 1996, Presečišče 6. Učbenik za 6. Razred osemletne osnovne šole, Ljubljana, DZS
2. Senekovič, Jože, 2005, Matematika za radovedneže 7. Učbenik za pouk matematike v 7. razredu devetletne osnovne šole, Škofljica, Pikal, Kamnik
3. Berk, Jože, 2008, Skrivnosti števil in oblik 9. Učbenik za matematiko v 9. Razredu osnovne šole, Ljubljana, Rokus Klett
4. Berk, Jože, 2006, Skrivnosti števil in oblik 7. Učbenik za matematiko v 7. Razredu osnovne šole, Ljubljana, Rokus Klett
5. <http://www.e-um.si/>



Avtorji: Nina Pomberg, Klara Prah, Mateja Žuželj, Mag. Samo Repolusk
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Onesnaženost in življenje v stoječih vodah (medpredmetna povezava matematika – kemija)

UVOD

Ekologija je vedno bolj cenjena in omenjana veda. To ni nobeno presenečenje glede na to, da se dogaja vedno več katastrof povezanih z naravo oz. okoljem, ki nas obdaja. Za to je kriv človek, saj se je mnogo lažje voziti se z avtomobili, kot pa z avtobusi in kolesi, lažje je zalivati vrt z vodo iz pipe kot pa z deževnico, zabavneje je gledati TV in poslušati radio, kot varčevati z elektriko, imeti odprta okna in ogrevati stanovanje, odvreči odpadke v naravo, kot pa odpadke ločevati in jih odpeljati na zbirališča. Veliko je takšnih in podobnih primerov v katerih bi lahko ravnali drugače, boljše, predvsem pa prijaznejše do narave. Vsa ta lahkomiselnost skozi zgodovino se dandanes vedno bolj kaže. Pri tem mislimo predvsem na podnebne spremembe, na katere nas vedno pogostejše opozarjajo znanstveniki, vremenoslovci, politiki, mediji, ..., ki se tičejo celotnega človeštva. Ljudje se srečujemo in se bomo vedno več srečevali s takšnimi in podobnimi problemi, če ne bomo začeli delati nekaj v tej smeri. Predvsem moramo poskrbeti, da se bodo ljudje začeli zavedati, da z onesnaževanjem in posegi v naravo škodujejo sebi in da lahko k zmanjšanju teh problemov pripomore že posameznik s svojim ravnanjem.

Prav zaradi tega smo se odločile, da bodo učenci v naših projektnih dnevih spoznali še en problem, ki postaja vedno večji. Nismo se odločile za podnebne spremembe, ampak za onesnaženost voda, s poudarkom na stojećih celinskih vodah (jezera, mlake). Ekologija in ta podtema za katero smo se odločile je zelo poučna in uporabna tudi v šoli, saj jo lahko povežemo z vsemi osnovnošolskimi predmeti. Odločile smo se, da jo v projektnem delu



povežemo samo s kemijo, biologijo ekologijo in matematiko. Namen naših projektnih dni je seznaniti učence s problemom onesnaževanja, predvsem pa jih opomniti, da lahko sami poskrbijo za čistost voda. Na svetu je vedno več ljudi, vodnih virov pa ostaja enako oziroma upadajo zaradi številnih dejavnikov, zato moramo poskrbeti, da vode ne bomo še bolj onesnažili, kajti voda je vir življenja in od treh četrтин vode na zemeljskem površju je le malo uporabne. V teh treh dneh bodo učenci ponovili že usvojeno znanje o rastlinah in živalih, ter se seznanili z načini, kako ugotoviti, katera voda je onesnažena in kolikšna je onesnaženost. To bodo ugotovili s kemijskimi analizami na terenu (Lovrenška jezera in mlaka v okolici šole), pri katerih se bodo učenci seznanili s pojmi, ki jih bodo spoznali šele kasneje v razredu. To je seveda smiselno, saj bodo spoznali, da so vsebine, ki se jih učijo v šoli, uporabne tudi v vsakdanjem življenju.

RAZPORED PO DNEVIH

1. DAN

- Uvod v projektne dneve
- Navodila za terensko delo
- Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

2. DAN

- Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

3. DAN

- Kemijska analiza vode s pomočjo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor
- Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov
- Zaključek projektnih dni



PRVI DAN

1. in 2. ura: Uvod v projektne dneve

CILJI:

Učenci:

- ponovijo, kaj je to ekologija;
- se seznaniijo s tem, kako lahko proučujemo ekosisteme;
- spoznajo različne vrste onesnaževanja;
- razmišljajo o problemih ekologije in rešitvah zanje;
- razmišljajo o pomenu ekološkega znanja za vsakdanje življenje;
- razmišljajo o človeškem posegu v naravo;
- se seznaniijo z onesnaževanjem voda v Sloveniji;
- razmišljajo o ukrepih, ki bi zmanjšali onesnaženost v Sloveniji.

OBLIKA DELA: frontalni pouk

METODI DELA: razlaga, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učitelj biologije naredi uvod v projektne dneve s predavanjem in delno tudi z razgovorom na temo ekologije (glej Prilogo 1: Ekologija). Poudarek je predvsem na onesnaževanju. To je tema o kateri vedo veliko tudi učenci, zato jih učitelj vključuje v predavanje s postavljanjem vprašanj. Na takšen način učenci razmišljajo o tem problemu in se zavedajo posledic onesnaževanja.

Predvidena vprašanja za razgovor (pred-test):

- Kaj je ekologija?



- Kako lahko po vašem mnenju proučujemo ekosisteme oz. naravo? Kaj moramo pri tem paziti?
- Kakšne pripomočke uporabljamo pri proučevanju ekosistemov?
- Kako ljudje onesnažujemo okolje? Kako onesnažujemo vode, zrak, prst?
- Kaj povzročimo z onesnaževanjem? Zakaj je to škodljivo?
- Kako onesnažuje okolje industrija, kmetijstvo, gospodinjstva?
- Kakšne vrste onesnaževanja vse poznamo?
- Kakšne ekološke probleme poznate?
- Kako lahko sam prispevaš k ekološkim rešitvam?
- Kako je z onesnaževanjem v Sloveniji?
- Kaj menite, kdo je največji onesnaževalec okolja?
- Mislite, da so naše vode zelo onesnažene?
- Kaj lahko Slovenija naredi v prihodnosti, da prepreči oz. zmanjša onesnaževanje?

Kasneje so možna tudi podvprašanja, ki pa so odvisna od odgovorov učencev.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- verbalna komunikacija

Specifične kompetence (biološke):

- človek in njegov odnos do okolja-spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju

UČNI NAČRT

Biologija 8. razred:

Učna tema:



- Temelji ekologije (Osnovni pojmi ekologije, Vrste ekosistemov)

PRILOGA: priloga 1: Teoretske osnove: EKOLOGIJA

UVOD V EKOLOGIJO

Ekologija je naravoslovna veda, ki raziskuje povezanost med živimi bitji znotraj združb ter njihovo povezanost z življenjskim okoljem in neživo naravo. Življenje se odvija na površju Zemlje, ki je v Osončju edinstveno življenjsko okolje. Živi organizmi so tudi v tleh, predvsem v rodovitni površinski plasti, toda tudi v kraških jamah.

Zemeljsko površje z živo naravo in naravnimi viri omogoča življenje ljudem. Življenjski prostor vseh živih bitij na kopnem (celinah in otokih), v vodovju in ozračju imenujemo biosfera. Življenje na površju Zemlje – rastlinstvo, živalstvo, človeštvo in mikroorganizme, vse tudi v odnosu do nežive narave, preučuje biologija. Ta veda ima več področij: rastlinoslovje (botanika), nauk o živalstvu (zoologija) in malih organizmih (mikrobiologija), nauk o človeku in človeštvu (antropologija) ter ne nazadnje ekologija, ki proučuje živo naravo in vse njene povezanosti. Ekologija torej pojasnjuje pojave v naravi, mi pa izvajamo varstvo narave kot splet ukrepov za preprečevanje škodljivih posegov človeka v naravo, kajti dopustiti je treba, da se narava ohranja in sama obnavlja.

Biosfera

Zemlja je edina v Osončju, na kateri so se razvila živa bitja. Pojavila so se zaradi značilnosti našega planeta. Nastanek življenja je omogočila primerna temperatura, prisotnost vode itd. Zemeljska površina se deli na litosfero, to je površje, hidrosfero ali vodovje in atmosfero, plinasto ozračje. Vsi omenjeni deli površja so soodvisni in vplivajo drug na drugega. Pa tudi živa bitja so del planeta, saj pomembno vplivajo na ohranjanje razmer za življenje. Celotno



območje na katerem živijo rastline, živali, mikroorganizmi in ljudje, imenujemo biosfera, torej vsa živa narava in njen življenjski prostor: kopno površje Zemlje z zrakom in vse vode.

Bogastvo ekosistemov

Vsa živa bitja posameznega ekosistema so odvisna od podnebja, vode in kakovosti tal. Rastlinstvo je osnovni vir hrane, ki omogoča življenje rastlinojedcev in mesojedcev. Vsi ekosistemi po določenem razvoju dosežejo optimalno stanje, ki ga imenujemo klimaks. Ko nek ekosistem doseže klimaks, je raznovrsten. Ohranjanje raznovrstnosti narave je bistvenega pomena za ljudi.

Ekosistemi niso nespremenljivi, temveč se preoblikujejo. Takšna preobrazbe se imenuje sukcesija. Njen rezultat je zadnja stopnja v razvoju ekosistema, ki se bo če se ne bodo spremenile podnebne in druge naravne razmere okolja, trajno ohranjal.

Ekologija na terenu

Ekologija je ena tistih celovitih ved, ki je tako teoretično kot tudi v praksi multidisciplinarna, se pravi da obsega fiziko, kemijo, zoologijo, botaniko, meteorologijo ter številne druge znanosti. Omogoča uporabo različnih tehnik, da se pridobijo podatki o ekosistemih, njihovi produktivnosti, o odnosih med njihovimi vrstami ter da se pojasni obnašanje prisotnih vrst. Nekatere med temi tehnikami so zelo enostavne, npr. preprosto opazovanje, medtem ko se v drugih primerih uporabljajo zelo zahtevna merjenja.

Pripomočki, ki jih lahko uporabljamo pri proučevanju ekosistemov, je zelo veliko. Med najpomembnejšimi so karta in kompas, da ekosistem umestimo v prostor, termometer in barometer za merjenje fizikalnih količin, meter za merjenje dolžine ter beležka in svinčnik za beleženje podatkov in risanje.



Pri proučevanju ekosistemov ne smemo narave nikoli poškodovati. Nikoli ne smemo zbirati zaščitene rastlin ali ogroženih živali, še posebej ne v zaščitene območjih.

Poti onesnaževanja

Okolja se onesnažujejo z vnašanje škodljivih elementov ali snovi iz človeških virov, s čemer se ruši naravno funkcioniranje ekosistemov in ogrožajo živa bitja v njih. Življenjsko okolje se onesnažuje na tri načine: s kopičenjem snovi, ki se ne razkrojijo, z vnašanjem strupenih snovi v okolje z živimi bitji ter z dodajanjem prevelikih količin hranljivih snovi.

Snov, ki se ne more vključiti v naravni proces kroženja snovi in je živi organizmi ne morejo porabiti, je nerazkrojljiva. Snovi, kot sta plastika in guma, se kopičijo v življenjskem okolju ter zavzamejo prostor, ki je na razpolago. Zavrnjena plastična vrečka na gozdnih ali travnatih tleh ne dovoljuje rasti nobeni rastlini. Insekticidi, herbicidi in drugi pesticidi so kemični proizvodi, ki se uporabljajo za uničevanje tistih živali, gliv in rastlin, ki nas motijo, npr. listnih uši na vrtu. Vendar so snovi, ki ubijajo listne uši strupene tudi za druga bitja v naravi, npr. za pikapolonice, ki se hranijo z listnimi ušmi in ptice, ki se hranijo z pikapolonicami. V prehranjevalni verigi prehajajo strupi z ene živali na drugo ter pri tem povzročijo vse večjo škodo živim bitjem.

Onesnaževanje je tudi, če se v okolju nakopiči preveč hranljivih snovi, ki jih potrebujejo rastline za svojo rast. Običajno se to dogaja s fosforjem in dušikom, ki sta sestavini mineralnega gnojila s katerim se pospešuje rast gojenih rastlin. V okolju preobremenjenem s prevelikimi količinami dušika in fosforja, se poruši ravnotežje med organizmi, zaradi česar postane določeno rastlinje prebujno. Če se to zgodi v jezeru se alge tako razmnožijo, da porabijo ves kisik in se živali v njem zadušijo.

Onesnaževanje celinskih voda



Že v prazgodovini so se ljudje naseljevali ob jezerih in rekah, saj je voda nujna za življenje. Razvoj poljedelstva in živinoreje prav tako zahtevata vir vode v bližini. Vendar so se v reke včasih manj kot se danes izlivali odtoki onesnažene vode iz gospodinjstev in tovarn oz. mest in naselij. Reke ocenjujemo po kakovosti vode: neonesnažena (komaj še kje), malo onesnažena, preveč onesnažena in škodljivo uničena voda.

Vrste onesnaževanja

Ko je govor o onesnaževanju, največkrat mislimo na izpuščanje škodljivih plinov v ozračje, strupov v reke in morja ter odlaganje odpadkov na deponijah, torej na onesnaževanje, ki ga povzročajo škodljive snovi. Vendar so še druge vrste onesnaževanja s katerimi nastaja fizikalni učinek: segrevanje z učinkom tople grede in spremembami podnebja, hrup in ne nazadnje poslabšanje ekosistema in poslabšanje življenja.

Radioaktivno onesnaževanje ogroža zdravje vseh živih bitij, saj jim lahko uniči celice ali spremeni gene. Zvočno onesnaževanje v obliki hrupa vznemirja ljudi in živali ter povzroča stres. Promet in motorji so glavni povzročitelji prevelikega hrupa v naravnem okolju. Ta hrup lahko vpliva na zdravje prebivalcev mest in bežanje živali iz njihovih naravnih okolij. Toplotno onesnaževanje povzročajo proizvodni procesi, še posebej v termoelektrarnah in jedrskih elektrarnah, saj sproščajo veliko toplote, ki delno spreminja naravne razmere v okolju. Poznamo pa tudi električno onesnaževanje. V javnosti se razpravlja o škodljivih učinkih električnih daljnovodov in pretirani uporabi mobilnih telefonov.

Ekološki problemi

Dandanes se srečujemo z obilico ekološki težav. Le ti so širjenje puščav, izrabat, čezmerni ribolov, izkoriščanje oceanov, izumiranje vrst, prenaseljenost, pomanjkanje hrane, pitne vode, spreminjanje podnebja itd. Vendar pa lahko ljudje pripomoremo veliko s sprejemljivim ekološkim ravnanjem k ekološkim



rešitvam. Ekologija nam po eni strani pojasnjuje kako deluje narava, po drugi pa nam pomaga izbirati prave oblike zaščite življenjskega okolja.

Sladka voda predstavlja samo 3 % vode na vsem planetu. Od skupne količine sladke vode je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Voda je nenadomestljiva naravna dobrina zato moramo nanjo še posebej paziti in jo previdno uporabljati. Varčevanje z vodo je nujno; iz vodovodnih sistemov se veliko načrpane vode izgubi, porabljeno vodo pa onesnažujejo in jo je potrebno očistiti za ponovno rabo. Ena glavnih težav sodobne družbe so velike količine odpadkov, ki jih proizvajamo. Treba je ločevati embalažo, plastiko, steklo, papir in karton ter organske odpadke, jih sortirati v različne vrečke ter vsako od njih odvreči v ustrezen zabojnik. V smeti ne smemo metati starih baterij, zdravil in električnih aparatov. Ko gremo v naravo se moramo držati nekaterih osnovnih pravil, kot so: ne odlagati smeti v naravi, ne povzročati požarov, ne onesnaževati rek, ne trgati zaščitene rastlin, ne povzročati hrupa in ne mučiti živali.

Ekologija v Sloveniji

Slovenija je lepa, biotsko raznovrstna in bogata, pokrajinsko pestra dežela in država na izjemnem geografskem prostoru. Narava naših pokrajin je prilagojena različnim podnebnim in klimatsko-vegetacijskim tipom. Na tem ozemlju je stičišče Alp in Dinaridov ter morskih poti z obsežnim evropskim celinskim zaledjem. Od zahoda do vzhoda države se vrstijo grmičevja in hribovja, vsako s svojimi značilnostmi. Živimo na izpostavljeni tromeji velikih narodnostnih skupin in kultur. Po našem ozemlju se vijejo tokovi ljudi in dobrin v obeh smereh med svetovnim morjem ter srednjo in vzhodno Evropo. Tako se po ekoloških pravilih narave oblikujejo pokrajine in v njih odvija naravi prilagojeno sodobno življenje.



Ozemlje Slovenije obsega samo eno stotinko odstotka površja zemlje (0,013 %), toda tu živi več kot en odstotek vseh znanih rastlin in živali. V našem rastlinstvu je okoli 3200 višjih rastlin (cvetnic in praprotnic), med njimi 60 endemitov (22 jih živi samo ali večinoma na naših tleh). Živali je več kot 13.000 vrst, od teh okoli 4000 endemitov (zlasti v podzemlju). Biotska raznovrstnost je tudi genska pestrost, kar je pomembno za obstoj žive narave. Vsako živo bitje ima v genih določen zapis, po katerem naj se razvija.

Z vodo moramo bolje gospodariti, ker je ni povsod dovolj, površinske vode pa so onesnažene. Zato več mest gradi čistilne naprave za odpadno vodo. Tla so ogrožena in z njimi tudi rastlinstvo. Premalo imamo njiv; kmetijstvu jih odvzamejo mesta in prometno omrežje. Velik problem so suše in poplave ter pogostejše ujme. Potrebni so načrti za smotrno ravnanje s tlemi in vodo. Kakovost zraka se izboljšuje, problematične so zlasti emisije toplogrednih plinov (ogljikovega dioksida), ki se povečujejo zaradi prometa, kar bo treba urediti. Od kakovosti vode in oskrbe z njo, kakovosti zraka in tal, sončnega sevanja, zmerne življenja brez kajenja in mamil ter od blaginje je odvisno zdravje in počutje ljudi.

Čista pitna voda, ki priteka iz vodovodov in jo črpamo 57 % iz podtalnice, 40 % pa je izvirske vode nastaja z naravnim čiščenjem ob pronicanju skozi tla ali ponikanju. V naravi so, razen v gozdnih povirjih (okoli 1 % vodotokov), vse naše površinske vode onesnažene. Po kakovosti vode jih ločimo na štiri kategorije: čista, malo onesnažena (primerna za ribogojstvo in namakanje), v tretji kategoriji so preveč onesnažene vode, v četrti pa uničene vode zaradi nesnage in strupov (do 5 %). Do leta 2015 bodo vse površinske vode v drugi kategoriji zelenkasto prozorne, ker bodo naselja in dejavnosti dogradile čistilne naprave. Kmetijstvo pa ne sme onesnaževati okolja in vode z gnojevko in strupenimi kemikalijami. Naša velika dragocenost so mineralne in termalne vode, katerih izvirov in črpališč je kar precej.



Bistveni cilj, ki si ga mora Slovenija zadati v prihodnosti, je preprečevati onesnaževanje. Imamo bogato naravo in vode – to moramo ohraniti. Kmetijstvo potrebuje polja in podporo, da bo lahko pridelalo dovolj neoporečne hrane za ljudi in živali. Živino naj redijo na travnikih in planinah, ne na poljih kjer žito uvažamo. Opustiti je treba rabo strupenih kemikalij. Nujna je zaščita pred nevarnimi nesrečami in ujmami. Energijo pridobivajmo zlasti z obnovljivimi viri. Promet je potrebno preurediti in poskrbeti, da se strupene kemikalije zamenjajo z neškodljivimi. Pomembno pa je tudi urediti ravnanje z odpadki.

(Povzeto po knjigi Šolski ekološki vodnik)

3. ura: Navodila za terensko delo

CILJI :

- pripraviti učence na izvedbo terenskega dela

OBLIKA DELA: frontalna

METODA DELA: razlaga

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA:

Učitelj učence najprej seznani s potekom dela prihodnjih dveh dneh. Učitelj pove, da bodo naslednjo uro odšli k bližnji mlaki, kjer bodo izvajali terensko delo (opazovanje, merjenje, analiza). Učitelj opozori, da mora biti terensko delo pri mlaki (ribniku) in na Lovrenških jezerih dobro opravljeno, saj bo delo tretji dan temeljilo na delu v prvih dveh dneh. Učitelj poda splošna navodila o terenskem delu (obnašanje, varnost, primernost obleke in obutve). Učitelj pove, da bodo učenci tretji dan namenili analizi vod v laboratoriju s pomočjo analiznega kovčka ter risali grafe in primerjali rezultate. Učitelj opozori učence, da bo delo v nadaljevanju potekalo po skupinah, zato oblikujejo



skupine po štiri učence. V primeru, da učenci ne bodo oblikovali enakovrednih skupin, skupine oblikuje učitelj.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna komunikacija

4., 5., 6. ura: Terensko delo pri bližnji mlaki (ribniku)

CILJI:

Učenci:

- se urijo v opazovanju,
- znajo izmeriti velikost, globino in temperaturo mlake (ribnika),
- prepoznajo značilne rastline in živali v in ob mlaki (ribniku),
- osvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,
- izvajajo različne analize vode,
- spoznajo tehniko terenskega dela,
- osvojijo veščine skupinskega dela,
- znajo poskrbeti za varnost,
- se navajajo na etični odnos do živih bitij.

OBLIKE DELA: skupinsko delo, individualno delo

METODE DELA: terensko delo, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učenci se skupaj z učiteljem odpravijo do mlake, ki je v bližini šole. Ko prispejo do mlake, jim učitelj razdeli delovni list (Priloga: Delovni list 1: Voda v mlaki). Učitelj prosi učence, da se tvorijo v skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter



jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Vzorcem izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Ko učenci končajo z delom, učitelj razdeli opazovalni list 1 in poda splošna navodila (zapisana na opazovalnem listu). Učenci ob opazovanju rastlin in živali izpolnjujejo delovni list. Delo lahko poteka individualno ali po skupinah. Učitelj med reševanjem usmerja učence. Na koncu skupaj dopolnijo in pregledajo delovni list. Učitelj vzame vzorec vode, za kasnejšo analizo v laboratoriju. Sledi odhod domov.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, metrske palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico, pisalo, plastenke za shranjevanje vzorcev.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:



- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne) znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udeleževanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

Biološke:

- potrebe rastlin in živali
- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju

UČNI NAČRT

Naravoslovje 7. razred

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali)-ponovitev

Biologija 8. razred:

Učna tema:

- Življenjska pestrost (Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)



PRILoge: priloga 1: Teoretske osnove: Razlaga analiznih parametrov, priloga 2: Teoretske osnove: Rastline in živali, delovni list 1: Voda v mlaki, opazovalni list 1: Opazovanje mlake(ribnika), rastlin in živali

RAZLAGA ANALIZNIH PARAMETROV

AMONIAK (NH_4^+)

Amoniak se zelo dobro topi v vodi in pri reakciji z vodo nastane amonijev ion (NH_4^+), ki ga določimo pri analizi vode in ga imenujemo amonij. Amonij v vodi v okolju je posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaženja. Koncentracije v podzemni in površinski vodi so običajno pod 0,2 mg/l, v anaerobnih pogojih v podzemni vodi so lahko več kot 3 mg/l. V pitni vodi ga najdemo tudi po dezinfekciji vode s kloramini; lahko prehaja tudi iz cementnih cevi. Koncentracija amonija v pitni vodi, ki je višja od koncentracije amonija geogenega porekla je lahko indikator svežega organskega oziroma fekalnega onesnaženja. Poleg tega se amoniak še zelo dobro topi v vodi in nam pove, da je ta voda bila pred kratkim v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi (npr. gnojnica).

NITRATI (NO_3^-)

So znak onesnaževanja vode s kanalizacijskimi odplakami ali pa jih padavine spirajo iz naravno (gnoj) in umetno (NPK, Nitrofoskal, Kan) gnojenih tal. Vsebujejo jih tudi industrijsko odpadne vode. Če je v bližini kakšnih podtalnic, rek, potokov velika prisotnost kmetijskih dejavnosti, pretirano gnojenje polj, se v vodi pokaže povečana količina nitratov, ki se pojavijo tudi ob razgradnji organizma. Zelo škodljivi so tudi za otroke do 6 mesecev starosti.

NITRITI (NO_2^-)

Če se indikator za ugotavljanje prisotnosti nitratov v vodi obarva močno rdeče, pomeni da je voda močno onesnažena s felikalijami. Nitriti so tudi aditiv v



mesu, klobasah (soliter rdeča barva), hitri hrani in umetno vzgojeni solati. V človeškem telesu nitriti zmanjšujejo sposobnost prenašanja kisika po telesu, zastrupitev pa je vidna tudi v pomodreli barvi kože.

FOSFATI (PO_4^{3-})

Največ fosfatov pride v vodo s spiranjem umetnih gnojil iz kmetijskih površin, poleg tega pa še z odpadnimi vodami, ki vsebujejo čistila, pralne praške in detergente. Fosfati so pomembni za rastline, saj jih le te vgrajujejo v DNK. Če jih je premalo, lahko omejijo rast rastlin. Ob onesnaženju vodotoka s fosfati, ti povzročajo množično razmnoževanje in rast rastlin, predvsem zelenih alg in modrozelenih cepljivk.

TRDOTA VODE

Trdota vode je mera za skupno količino raztopljenih soli v vodi (predvsem kalcija in magnezija). Trda voda vsebuje magnezij (Mg) in kalcij (Ca), kar lahko tudi posredno izmerimo. Ta lastnost je neposredno odvisna od kamnin po katerih teče voda.

pH VODE

pH je mera za količino kislin v vodi. Pravzaprav pa merimo koncentracijo vodikovih (H^+) ionov v vodi. pH vpliva na večino kemičnih procesov v vodi. Čista voda (ki ni v stiku z zrakom) ima pH 7. pH skala je logaritemska, kar pomeni, da ena enota predstavlja faktor 10 v spremembi količine kisline v vodi. Tako ima voda s pH 3 desetkrat več kisline, kot voda s pH 4. Najdemo vode, ki so naravno bolj kisle, zaradi rudnin v tleh (npr. sulfidi). Zaradi rudarstva so lahko v vodotoku prisotni minerali, ki povzročajo zakisanje. Naravno bazične vode najdemo tam, kjer tla vsebujejo minerale, kot sta kalcit in apnenec.



RASTLINE IN ŽIVALI

ŠIROKOLISTNI ROGOZ

Širokolistni rogoz je značilna vrsta v plitvih do srednje globokih stoječih vodah, večinoma v obrežnem pasu. Običajno uspeva v približno pol metra globoki vodi, izjemoma tudi do dveh metrov globine, krajše obdobje pa prenese tako imenovano suho fazo, ko se gladina vode zniža, vendar so tla še vedno vlažna. Širokolistni rogoz ima močne, razvejane korenike, iz katerih poženejo od 10 do 15 mm široki listi in votlo, do 2,5 m visoko steblo s socvetjem na vrhu. V spodnjem delu socvetja, ki je širše, so ženski cvetovi, v zgornjem moški cvetovi; med obema je okrog 1 cm širok razmak. Razen s semeni se rogoz razmnožuje vegetativno s podzemnimi poganjki in zato praviloma tvori večje homogene sestoje širokolistnega rogozovja.



VRBA ŽALUJKA

Listopadno drevo s povešeno krošnjo in dolgimi poganjki, ki sežejo skoraj do tal. Cveti v začetku pomladi in ima rumenkasto zelene mačice. Raste na propustnih tleh. Zraste do 12m višine.



LIŠAJI

Lišaj je organizem, zgrajen iz gliv in alg, ki živijo v simbiozi. Ker nimajo pravih korenin, dobijo svojo hrano iz ozračja in deževnice. Nima listja in cvetov, vendar so lahko privlačni, ker se barvna lestvica giblje od sive





ali belkaste, do bleščeče zelene, ko so vlažni. Obstaja okoli 16000 vrst lišajev in uspevajo lahko povsod. Rastejo v puščavah in na zidovih v polarnih krajih, kjer poleg lišajev uspevajo le še mahovi. Najdemo jih na pašnikih ter golem drevju. Lišaje delimo na tri skupine: skorjasti lišaji, listasti lišaji, grmičasti lišaji. Za svojo rast nujno potrebujejo neonesnažen/čist zrak. Ravno zaradi tega jim pravimo tudi bioindikatorji onesnaženega zraka.

PERUNIKE

Vodna perunika je rastlina močvirij. Listi so lahko do meter visoki. Cveti svetlo rumeno od konca maja dalje. Cvetovi perunik so zvezdasti in imajo tri prašnike ter podraslo plodnico. Listi so navadno črtalasti in pritlični, vedno pa celi in vzporedno žilnati.



Vodna perunika

Najraje ima plitvo vodo (do 5 cm), uspeva pa tudi do globine 30 cm in na vlažnih vrtnih tleh.

RUMENI BLATNIK

Rumeni blatnik najdemo v stoječih in počasi tekočih vodah. Poganjki se radi močno razvejajo in so tudi več metrov dolgi. Na koncu poganjkov se najprej razvijejo podvodni listi, ki so podobni solatnim listom, kasneje pa se razvijejo 30 do 40 cm veliki plavajoči listi. Cveti od junija



do avgusta, ko se nad vodno gladino pojavljajo kroglasti rumeni cvetovi s premerom 5 cm in močnim vonjem. Ker je rastlina ogrožena, je v naravi ne nabiramo, pri nakupu pa preverimo njen izvor.

Rumeni blatnik je v Sloveniji, povsod kjer so ugodne vodne razmere, razširjena vrsta. Sicer ga najdemo v Evropi, vzhodnem delu Azije, v severni Afriki.



ŠAŠI

Šaši so na pogled podobni travam. Različne vrste šašev uspevajo po vsem svetu, največ pa jih je na vlažnih in močvirnih rastiščih. Zrastejo do 70 cm visoko. Večinoma imajo liste trše. Šaši imajo plazeče podzemne poganjke, iz katerih pogajajo novi listi in cvetna stebila. Cvetna stebila so običajno visoka in imajo na vrhu ločena moška in ženska socvetja

PLAVAJOČI DRISTAVEC

Plavajoči dristavec je ukoreninjen v dno mlake. Ima široke liste, ki plavajo na vodni gladini. Vodni dristavci se zelo hitro širijo. Novi dristavec lahko zraste že iz delcev odlomljenega stebila.



LOKVANJI

Lokvanji so prave vodne rastline, le nekaj vrst uspeva tudi na kopnem. So pretežno trajnice, ki so z močno koreniko zakoreninjene v plitvinah jezer, ribnikov in počasi tekočih voda. Lokvanji imajo velike liste, ki plavajo na gladini, in močno steblo, s katerim se rastlina zasidra na dnu.



VODNI DRSALEC

Vodni drsalci živijo na gladini mlak, jezer in počasi tekočih vodah. Drsalec je dolg od 8-15 milimetrov. Po vodi lahko drsi zaradi površinske napetosti vode. Vodni drsalci vdihavajo zrak skozi dihalnice na koncu zadka, majhni mehurčki zraka pa se primejo tudi telesnih dlačic, ki odbijajo vodo. Hranijo se v glavnem z nevretenčarji, ki med letom ali z





obrežnega rastlinja padejo na vodno gladino in se ne morejo rešiti iz nje. Otepajočo žival odkrijejo po tresljajih, ki jih povzroča na vodi.

KOMAR

V splošnem so komarji vitki dvokrilci z dolgimi nogami in majhne velikosti. Večina je velika samo nekaj milimetrov. Na glavi imajo jasno vidno bodalo, majhne sestavljene oči ter tipalnice, ki so pri samcih grmičasto razvejane in sodelujejo pri iskanju samice. Kot drugi dvokrilci imajo komarji zadnji par kril preobražen v kijaste utripače. Noge so dolge in tanke. Za razmnoževanje komarjev je potrebna le majhna



količina vode. Ličinke imajo dobro razvito glavo in glede na preostanek telesa zelo široko oprsje. Po celem telesu so porasle s ščetinami, ki sodelujejo pri plavanju. Dihajo skozi podaljšane odprtine sistema vzdušnic-spirakle, ki se kot dihalne cevke odpirajo na površino vode. Odrasle živali se prehranjujejo večinoma z rastlinskim sokom in nektarjem, vendar pa hranljive snovi v njem ne zadostujejo samicam med razvojem jajčec. Zadostno količino energije v tem obdobju zagotovijo tako, da sesajo kri. Življenjska doba pogostejših vrst komarjev je okoli enega meseca. Večina komarjev je aktivna ponoči ali v somraku, čez dan počivajo v skrivališčih. So šibki letalci in največkrat ne zaidejo dlje kot nekaj sto metrov od vodnega telesa, kjer so se izlegli

VELIKI MLAKAR

Veliki mlakar preživi vse življenje v vodi, vendar vseeno diha zrak iz ozračja. Zraste do 5 cm. Pljuča ima pod najširšim delom hišice, diha pa skozi majhno odprtino, ki jo lahko zapira in odpira. Hranijo se z mrhovino ali algami, ki jih strgajo s podvodnih rastlin. Akvaristi jih pogosto dajejo v akvarije, da s stekel



odstranijo alge. Razmnožujejo se tako, da samica odloži na vodne rastline s sluzjo obdana jajčeca iz katerih se izležejo majhni polžki.

VODNI PAJKI

Vodni pajek vse življenje preživi v vodi. Živi v ribnikih, jezerih in počasnih tekočih vodah. Pajki imajo na telesu tanke dlačice, med katerimi se zadržuje zrak. Ta zrak prenesejo iz vodne gladine v podvodni zračni mehur, ki ga zadržuje zvonasta mreža. Mehur deluje kot potapljaški zvon in je zaloga zraka za dihanje. Redne prehrane ne potrebuje, saj ima zelo počasno presnovo. Lovi tako, da noge porine iz zvonastega mehurčka in zazna tresenje v vodi

ZELENA ŽABA

Je zelene do rjave barve, s črnkastimi in svetlo rjavimi hrbtnimi progami. Samica zelene žabe je dolga med 5 in 9 cm, samec med 6 in 11 cm. Zelene žabe živijo 6 do 10 let. Živi v obrežnem pasu jezer, ribnikov in mlak in v počasi tekočih rekah z bogatim rastlinjem. Pogosto se sonči na obrežju ali



na listih vodnih rastlin. Uvrščamo jo v skupino dvoživk, ki jo imenujemo brezrepci. Zanj je značilno, da je brez repa, ima kratko telo in dva para različno dolgih nog, pri čemer so zadnje daljše, z močnimi mišicami, ki omogočajo dolge skoke. Pri plavanju krmari s sprednjimi nogami, z zadnjimi, kjer je plavalna kožica, pa se odriva. Ob nevarnosti skoči v vodo in se skriva v blato na dnu. Dejavna je predvsem zvečer in ponoči. Oči so na vrhu glave in štrlijo iz vode, tako dobro razloči gibljive predmete v okolici. Prav tako tudi dobro sliši. Hrani se z žuželkami, členonožci, deževniki, polži, majhnimi žabicami, pticami in sesalci. Plen lovi z dolgim jezikom, ki se še iztegne. Na njem lepljive žleze izločajo snov, na katero se prilepi plen. Pri požiranju potisne oči globoko v ustno votlino, tako hrana lažje zdrkne v požiralnik. Plen pogoltne



cel. Parjenje poteka 15 dni v mesecih med februarjem in aprilom. Samica zleže med 1500 in 4000 jajčec. Paglavci se v ugodnem okolju izležejo po dveh do treh tednih in se razvijajo dva do tri mesece. Spolno zrelost dosežejo po treh letih.

KAČJI PASTIRJI

So razmeroma velike žuželke (med 20 in 135 mm dolžine). Kačji pastirji imajo vitko telo ter dolga in ozka krila., zaradi česar so eni najboljših letalcev med žuželkami. Oba para kril sta potrebna za letenje in utripata izmenično oziroma v nasprotnih smereh. Velike sestavljene oči kačjih pastirjev se na zadnjem delu glave pogosto stikajo. Kačji pastir vidi z njimi plen do razdalje 12 m. Naprej obrnjene noge niso primerne za hojo, zato pa trdno zgrabijo plen in ga držijo. Skoraj vse vrste kačjih pastirjev si pri lovu pomagajo izključno z vidom in so zato dnevne živali. Njihov plen so pogosto različne vrste žuželk (mušice, komarji, metulji). Samec kačjega pastirja si poišče svoj prostor ob vodi in ga divje brani pred tekmeci. Ko se približa samica, samec spremeni način letanja in ji začne dvoriti. Samec med parjenjem prime samico za vrat s posebnimi kleščicami na koncu zadka. Samica upogne zadek naprej in nastavi konec zadka na samčeve spolne organe ter se tako oplodi. Jajčeca odloži v vodo ali njeno bližino. Iz jajčec se izležejo nimfe, ki živijo v vodi. Nimfe se večkrat levijo in čez eno do pet let prilezejo iz vode kot odrasle živali.



VODA V MLAKI

POTREBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih!





2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

3. Temperatura vode je povprečno _____ °C

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode. V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleči in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš še ostale parametre počakaj približno 1 minuto.

- a) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je _____ mg/l
b) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je _____ mg/l
c) Skupna trdota vode (GH) je _____ °dH
d) Karbonatna trdota vode (KH) je _____ °dH
e) Vsebnost klora (Cl_2) je _____ mg/l
f) pH vode je _____.

7. Kakšna je voda v mlaki (ribniku)? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna
- blatna
- ima vonj po _____
- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so kateri _____)
- drugo _____

MLAKA (RIBNIK) V BLIŽINI ŠOLE



OPAZOVANJE MLAKE (RIBNIKA)

Mlako (ribnik) proučujemo kot celoto, z vsemi njenimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njej, že če se usedemo k mlaki (ribniku) in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini mlake, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

2. Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši. Diši po

3. Zapiši katere barve je v okolici največ.

Katere?

VELIKOST IN GLOBINA MLAKE

PETREBUJEMO: metrsko palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

4. Natančno si poglej, če ima mlaka (ribnik) kakšen pritok ali odtok!

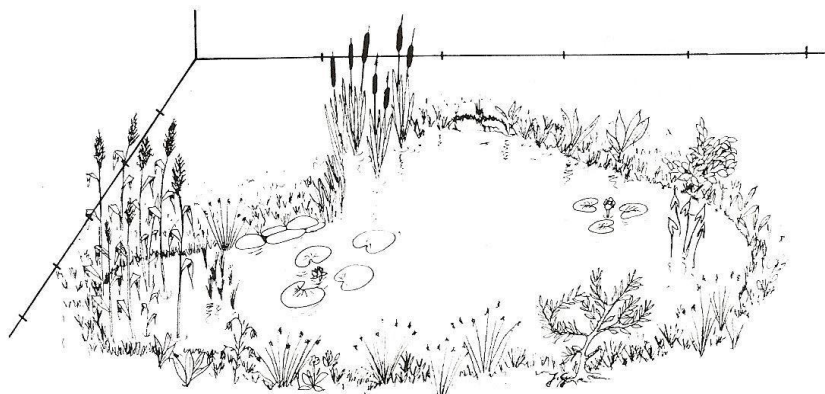
5. Če mlaka ni pregloboka, z metrsko palico izmeri globino vode na različnih mestih.

Globina mlake (ribnika) je _____

MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE MLAKE



Na robu mlake (ribnika) zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvici, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice, eno po širini, drugo pa po dolžini mlake (ribnika) pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.

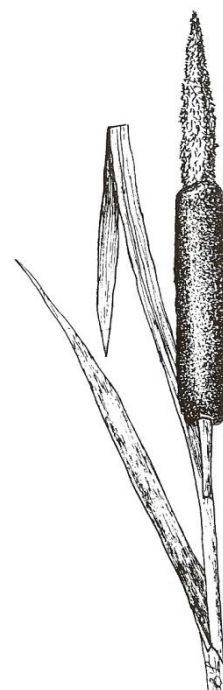


Mlaka (ribnik) je dolga

Mlaka (ribnik) je široka

RASTLINE V MLAKI (RIBNIKU) IN OB NJEJ

V stalnih mlakah (ribnikih) raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano s pomočjo sončne svetlobe v procesu, imenovanem fotosinteza. Ker mlake (ribniki) niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih mlakah (ribnikih) rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



OPAZOVANJE RASTLIN

13. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob mlaki (ribniku).

14. Ali rastejo ob robu mlake (ribnika) rastline?

Katere?

15. Ali opaziš kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?

Katere?

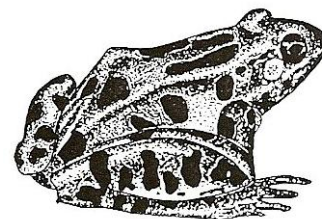
16. Ali opaziš kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?



17. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V MLAKI (RIBNIKU) IN NA NJEJ

Nekatere živali živijo pretežno na dnu mlake (ribnika) ali v njej, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

18. Katere živali si opazil v mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

19. Katere žuželke si opazil ob mlaki (ribniku) in kakšne barve so?

20. Katerih živali si opazil v mlaki (ribniku) največ?

21. Katero dvoživko si opazil v mlaki (ribniku) ali ob njej in kaj je za njih značilno?

DRUGI DAN

6 ur: Pregled rastlin in živali ter kemijska analiza vode na Lovrenških jezerih

CILJI:

Učenci:

- prepoznajo značilne rastline in živali ob jezerih,
- usvojijo pravilno jemanje vzorcev vode,
- spoznajo tehniko terenskega dela,



- znajo pravilno izmeriti velikost jezer,
- znajo opazovati naravo,
- usvojijo veščine skupinskega dela,
- se navajajo na etični odnos do živih bitji.

OBLIKI DELA: skupinsko, frontalno

METODI DELA: terensko delo, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Zjutraj se zberemo pred šolo in se z avtobusom odpeljemo proti Rogli. Ob prihodu na Roglo sledi 1 ½ - 2 uri hoje do Lovrenških jezer. Učenci med potjo opazujejo gozd (rastline in živali). Na določene značilnosti jih opozori tudi učitelj. Ob prihodu na Lovrenška jezera učitelj seznani učence z glavnimi značilnostmi Lovrenških jezer (glej prilogo 1: Glavne značilnosti Lovrenških jezer). Nato jim učitelj razdeli delovni list (Priloga: Delovni list 1: Voda v jezerih). Učitelj prosi učence, da se tvorijo v skupine (po štiri učence), ki so jih izoblikovali že tretjo uro v razredu. Nato učitelj poda navodila (napisana na delovnem listu) o merjenju temperature zraka in vode, merjenju tlaka ter jemanju in analizi vzorcev vode. Učitelj razdeli potrebščine. Učenci izvajajo naloge po enakem vrstnem redu, kot si sledijo na delovnem listu. Učenci najprej izmerijo temperaturo vode na različnih mestih mlake, temperaturo zraka in zračni tlak. Sledi jemanje vzorcev vode. Ob pomoči učitelja vsaka skupina vzame en vzorec vode iz mlake in naredi analizo s testnimi lističi. Vzorcju izmerijo pH, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH), skupno trdoto (GH) in vsebnost klora (Cl_2). Učenci sproti izpolnjujejo delovni list. Učitelj ves čas usmerja učence pri delu in preverja dobljene rezultate. Po končanem delu učitelj razdeli učencem še opazovalni list (opazovalni list 1: Lovrenška jezera). Ob opazovanju življenja ob jezerih učenci izpolnijo list. Učitelj med tem usmerja delo učencev. Nato pa še skupaj



dopolnijo manjkajoče odgovore. Učitelj vzame vzorec vode, za kasnejšo analizo v laboratoriju. Nato sledi še odhod proti Rogli in vožnja proti domu.

PRIPOMOČKI: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastični lončki, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadne palice, pisalo, plastenka za odvzem in shrambo vzorca.

ČASOVNA REALIZACIJA

- hoja in opazovanje gozda (5 šolskih ur)
- 3 šolske ure terenskega dela (opazovanje, jemanje vzorcev in analiziranje)

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- medosebna interakcija
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

Biološke:

- potrebe rastlin in živali



- preživetje organizmov je odvisno od sposobnosti prilagajanja na spremembe v okolju

UČNI NAČRT

Naravoslovje 7. razred:

Učna tema:

- Celinske vode (Vodne rastline in živali, Obvodne rastline in živali)-ponovitev

Biologija 8. razred:

Učna tema:

- Temelji ekologije (Vrste ekosistemov)
- Življenjska pestrost (Zavarovana območja v Sloveniji, Ogroženost vrst)
- Biologija kot veda o življenju (Metode raziskovalnega dela v biologiji)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Merjenje količin

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Pravilen odvzem vodnega vzorca)

PRILOGE: Priloga 1: Teoretske osnove: Glavne značilnosti Lovrenških jezer,
delovni list 1: Voda v jezerih, opazovalni list 1: Lovrenška jezera



LOVRENŠKA JEZERA - ZNAČILNOSTI

KAJ JE BARJE IN KAKŠNA POZNAMO

Barja so posebni tipi življenjskega okolja za katero je značilno stalno ali občasno zastajanje vode. Porasla so z vodoljubnimi in vlagoljubnimi rastlinami, iz katerih nastaja šota. Šota nastaja iz odmrlih rastlinskih delov, predvsem šotnih mahov, ki zaradi pomanjkanja zraka na razpadejo popolnoma v humus, ampak se v procesu pooglenitve spremene v šoto. Poznamo dve različici barja, nizko in visoko barje. Razlikujeta se glede preskrbe rastlin z vodo. Rastline nizkega barja imajo stik s hranili bogato podtalnico. Pri visokem barju tega stika ni in so rastline, kar se preskrbe z vodo tiče, odvisne izključno od s hranili revno padavinsko vodo.

Takšne razmere prenese le malo katera rastlina, zato je rastlinstvo visokih barij specifično in se možno razlikuje od rastlinstva okolice.

LOVRENŠKO BARJE

Lovrenško barje je največje visoko barje v Sloveniji in eno najpomembnejših v južni Evropi. Sestavljeno je iz dveh delov, ki ju loči pas gozda. 20 jezer ali barskih oken, ki so njegova pglavitna značilnost, mu je prinesla tudi ime Lovrenška jezera.

Barje ima slemensko lego in je nastalo kot mineralno močvirje na valoviti nepropustni geološki podlagi. S kopičenjem šote se je postopoma spremenilo v visoko barje. Starost barja cenijo na 8000 let in je torej pol ledeno dobnegea nastanka. Celotno območje barja nima nobenega površinskega dotoka. Napajajo ga izključno padavinske vode. Jezerca so nastala sekundarno kot erozijske površine, saj se dno pri vseh nadaljuje v šoto. Podatek, da je v njih voda kljub slemenski legi tudi v največji poletni suši, zgovorno priča o veliki



zmožnosti zadrževanja vode, ki jo imata šotni mah in šota. Plast šote je v osrednjih delih barja debela do 290 cm, v obrobju pa je precej tanjša.

Območje Lovrenškega barja s površino okrog 22 ha je posebej zavarovani del največjega slovenskega gozdnega rezervata Ribniško-Lovrenška jezera, velikega 522 ha, ki obsega celotno ovršje Pohorja med Ribniškim in Mulejevim vrhom.

RASTLINE

Rastlinski svet Lovrenškega barja v največji meri okarakterizira šotni mah, graditelj življenjskega prostora in ruševje (planinski bor), ki prerašča večino površine. Šotni mahovi so vodoljubni in vlagoljubni mahovi, ki zadržujejo v svojih steljkah mnogo vode. To jim omogoča posebna notranja zgradba po kateri se razlikujejo od drugih skupin mahov. Kar 8 vrst šotnih mahov, ki uspevajo tudi na Pohorju, je v Sloveniji ogroženih.

Med ostalimi značilnimi rastlinami, ki jih najdemo v Lovrenškem barju, je kar 11 ogroženih. To so rožmarinka, nožičavi munec, okroglolistna rosika, dlakava in gola mahovnica, kalužni in malocvetni čaš, enolistna plevka, beli lokvanj ter rušnati in alpski mavček. Poleg teh tu najdemo še značilne barsko kopinščico, dvospolno mahunico, rjasti sleč in močvirsko grezuljo.

ŽIVALI

Živalstvo Lovrenških jezer je zelo pestro. Največ posebnosti je med drobnimi živalmi, zlasti žuželkami, kot so metulji, hrošči kačji pastirji, pribrežnice in mladoletnice. Znanih je tudi več vrst dvoživk: alpski pupek, žaba sekulja in zelena krastača. Posebnost med plazilci je živородna kuščarica.



VODA V JEZERIH

POTERBUJEMO: termometer (toliko kot je skupin), testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke.

1. Izmeri temperaturo vode na različnih mestih.

2. Ali je temperatura vode na vseh mestih enaka?

3. Temperatura vode je v povprečju _____ °C.

4. Zračni tlak je _____ mbar.

5. Temperatura zraka je _____ °C.

6. Vzemi vzorec vode. Na vzorcu označi temperaturo vode V vzorcu izmeri pH vode, vsebnost nitritov (NO_2^-), nitratov (NO_3^-), karbonatno trdoto (KH) vode, skupno trdoto vode (GH) in vsebnost klora (Cl_2).

Navodilo: S testnim lističem rahlo pomešaj po vzorcu. Nato listič izvleči in previdno otresi odvečno vodo. S primerjavo barve na barvni skali takoj odčitaj koncentracijo klora. Preden odčitaš se ostale parametre počakaj približno 1 minuto.

g) Vsebnost nitritov (NO_2^-) je _____ mg/l

h) Vsebnost nitratov (NO_3^-) je _____ mg/l

i) Skupna trdota vode (GH) je _____ °dH

j) Karbonatna trdota vode (KH) je _____ °dH

k) Vsebnost klora (Cl_2) je _____ mg/l

l) pH vode je _____.

7. Kakšna je voda v jezerih? Voda je (obkroži oz. dopiši):

- čista
- motna
- blatna
- ima vonj po _____



- mirna
- valovita
- v njej so odpadki (če so kateri _____)
- drugo _____

LOVRENŠKA JEZERA

OPAZOVANJE JEZER

Jezera proučujemo kot celoto, z vsemi njihovimi značilnimi rastlinami in živalmi. Veliko se lahko naučimo o življenju v njih, že če se usedemo k jezeru in opazujemo, kaj se dogaja v vodi in ob njej.

Usedi se v bližini jezer, tiho opazuj in poslušaj!

1. Ali si slišal kakšne glasove?

Čigave?

2. Ali si zaznal kakšen vonj?

Zapiši. Diši po

3. Zapiši katere barve je v okolici največ.

Katere?

VELIKOST JEZER

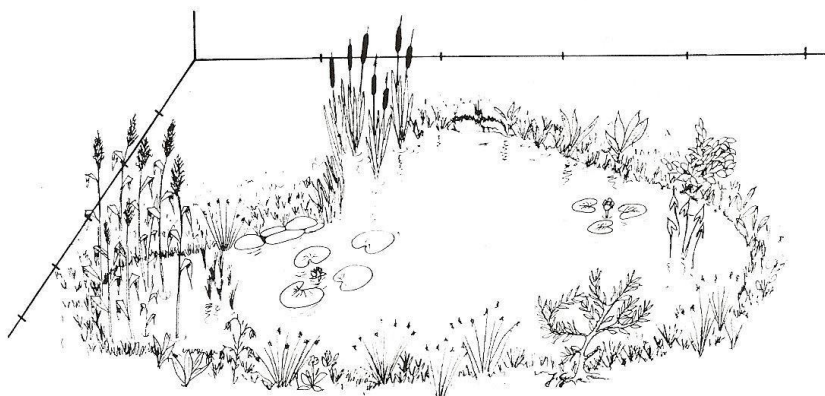
POTREBUJEMO: merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico.

4. Natančno si poglej, če imajo jezera kakšen pritok ali odtok.

MERJENJE ŠIRINE IN DOLŽINE JEZER



Na robu jezera zapiči palico in nanjo pritrdi dve vrvi, ki imata v presledkih enega metra vozle. Vrvici napni okrog palice, eno po širini, drugo pa po dolžini jezera pod pravim kotom, kot je prikazano na sliki.



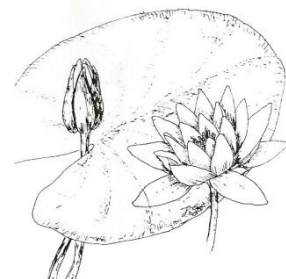
Jezero je dolgo _____

Jezero je široko _____



RASTLINE V JEZERIH IN OB NJIH

V stalnih jezerih raste veliko različnih vrst rastlin. Zelene so prvi člen v prehranjevalni verigi, saj edino te lahko izdelujejo organsko hrano s pomočjo sončne svetlobe v procesu, imenovan fotosinteza. Ker jezera niso globoke, prodrejo sončni žarki do dna in v takih jezerih rastejo najrazličnejše rastline na vseh predelih.



OPAZOVANJE RASTLIN

1. Napiši tri najbolj pogosta drevesa (grme), ki jih vidiš ob jezerih.

2. Ali rastejo ob robu jezer rastline?

Katere?

3. Ali opaziš kakšne rastline, ki rastejo pod vodo?

Katere?

4. Ali opaziš kakšne rastline, ki plavajo na gladini vode? Katere? Ali imajo korenine?

5. Katere so tri najpomembnejše rastline (nelesnate), ki rastejo v bližini vode?

ŽIVALI V JEZERIH IN NA NJIH

Nekatere živali živijo pretežno na dnu jezer ali v njih, nekatere pretežno med rastlinjem, nekatere pa na gladini vode.



OPAZOVANJE ŽIVALI

6. Katere živali si opazil v jezerih in kakšne barve so?



7. Katere žuželke si opazil ob jezerih in kakšne barve so?

8. Katerih živali si opazil v jezerih največ?

9. Katero dvoživko si opazil v jezerih ali ob njih in kaj je za njih značilno?



TRETJI DAN

1. in 2. ura: Kemijska analiza vode s pomočjo analiznega kovčka Aquanal-Ökotest, Wasserlabor

CILJI:

Učenci:

- vedo, da so v vodi raztopljene številne snovi in da je vsebnost le teh mogoče preveriti
- spoznajo pojme: ion, amoniak, pH lestvica in trdota vode, amonij, nitriti, nitriti, fosfati
- spoznajo pomen analize vode

OBLIKA DELA: skupinsko delo, frontalna

METODA DELA: eksperimentalno delo, delo s tekstom, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Najprej uredimo učilnico primerno za skupinsko delo. Učenci se posedejo po skupinah (predhodno oblikovane prvi dan). Učitelj pove učencem, da bodo dve šolski uri namenili analizi vode iz mlake in vode iz Lovrenških jezer s pomočjo analiznega kovčka. Učencem se razdeli delovni list z navodili in pove se jim, da bo njihova naloga določiti vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode (prineseni s terenskega dela). Učitelj razdeli kovčke z reagenti za analizo vode, vzorce vode, kapalke in čaše ter poda navodila za izvedbo eksperimentalnega dela. Učenci pričnejo z delom, učitelj pa delo nadzoruje in usmerja.



PRIPOMOČKI: vzorci vode, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor, čaše, kapalke.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost organizacije in načrtovanje dela
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- skrb za kakovost
- varnost

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost uporabe kemijskega znanja za razumevanje pri reševanju (ne) znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

UČNI NAČRT:

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Onesnaženost površinskih vod-preučevanje, Analiza vzorcev vode)

PRILOGE: delovni list 1: Analiza vode z analiznim kovčkom



ANALIZIRAJMO VODO Z ANALIZNIM KOVČKOM

PRIPOMOČKI IN KEMIČALIJE:

- Vzorci vode
- Kapalka
- Kovček z reagenti za analizo vode

NAVODILO: Pozorno preberi navodila za izvedbo posamezne analize. Pri delu bodi natančen in pazljiv.

NALOGA: Določi vsebnost posameznih ionov v vzorcu vode.



Merjenje vsebnosti amonija v vodi (NH_4^+)

Potek dela:

- Posodico splakni z vodo, ki jo nameravaš analizirati
- Posodico napolni z vodo do oznake (5 mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 (NH_4 -Reagent 1) in rahlo pretresi



- Dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 ($\text{NH}_4\text{-reag.2}$), zapri posodico in dobro pretresi (stresaj) dokler se reagent ne raztopi
- Zaprto pusti stati 5 min
- Odpri posodico, dodaj 15 kapljic reagenta 3 ($\text{NH}_4\text{-reag.3}$) in rahlo pretresi (premešaj)
- Pusti stati 7 min, nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA AMONIJA V mg/L

Merjenje pH vode

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL)
- dodaj 3 kapljice reagenta (pH – reag.) in rahlo pretresi
- primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico in zapiši koliko je pH

VZOREC	pH

Merjenje vsebnosti fosfatov v vodi (PO_4^{3-})

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL), dodaj 10 kapljic reagenta 1 ($\text{PO}_4\text{-reag. 1}$) in rahlo pretresi
- dodaj 1 kapljico reagenta 2 ($\text{PO}_4\text{-reag. 2}$) in rahlo pretresi
- pusti stati 5 minut in nato dobljeno barvo vzorca primerjaj z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA FOSFATOV V mg/L



Merjenje vsebnosti nitritov v vodi (NO_2^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5mL)
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_2^- – reag. 1), posodico zapri in stresaj dokler se reagent ne raztopi
- zaprto pusti stati 3 minute, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA NITRITOV V mg/L

Merjenje vsebnosti nitratov v vodi (NO_3^-)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (10 mL)
- dodaj 2 merilni žlički reagenta 1 (NO_3^- – reag. 1), zapri posodico in dobro pretresi
- odpri posodico, dodaj 1 merilno žličko reagenta 2 (NO_3^- – reag. 2)
- posodico zapri in stresaj približno 1 minuto
- zaprto pusti stati 10 minut, nato posodico odpri in primerjaj dobljeno barvo vzorca z barvno lestvico

VZOREC	KOLČINA NITRATOV V mg/L

Določanje celokupne trdote vode (Ca/Mg)

Potek dela:

- posodico splakni z vodo, ki jo želiš analizirati
- posodico napolni z vodo do oznake (5 mL)
- dodaj 1 kapljico reagenta (Ca/Mg – reag.), zapri posodico in rahlo pretresi
- če se je voda obarvala rahlo rožnato, z dodajanjem kapljic nadaljuj
- POZOR! Kapljice ŠTEJ in jih dodajaj postopoma eno za drugo
- Za vsako kapljico, ki jo dodaš, posodico rahlo pretresi



- Kapljice dodajaj tako dolgo, dokler se vzorec vode ne obarva rahlo modro
- Število kapljic do rahlo modrega obarvanja je merilo za trdote vode, ki se najpogosteje izraža v nemških stopinjah (°d)

VZOREC	TRDOTA VODE V °d (število kapljic)



3. in 4. ura: Primerjava kemijskih analiz in izdelava grafov

CILJI:

Učenci:

- se seznani s pojmom pH,
- se uri v risanju grafov,
- se uri v branju grafov in tabel,
- znajo analizirati in primerjati dobljene podatke,
- na podlagi dobljenih podatkov sklepajo o življenju v in ob mlaki,
- razmišljajo o onesnaženosti mlake in Lovrenških jezer.

OBLIKA DELA: skupinsko delo

METODI DELA: metoda analize podatkov, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA (Navodila učitelju):

Učitelj skupinam razdeli tabelo s podatki o dovoljenih količinah parametrov, ki so jih analizirali (priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov) in liste na katerih so predloge za risanje grafov (priloga 2: Predloge za risanje grafov). Nato poda navodila za risanje grafov (vsak parameter predstavijo na svojem grafu). Po končanem risanju grafov, sledi razgovor o dobljenih rezultatih.

Predvidena vprašanja za razgovor:

- Katera od vod je bolj onesnažena? Zakaj?
- Ali so dobljeni rezultati v mejah dovoljenega?
- Kaj povzroča onesnaženost voda?
- Ali je katera od analiziranih voda primerna za pitje? Katera?

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- sposobnost samostojnega in timskega dela



- verbalna in pisna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- sposobnost zbiranja informacij
- skrb za kakovost
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost sinteze zaključkov
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost predstavitve znanstvene vsebine in argumentov v pisni in ustni obliki z namenom informiranja navzočih
- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini

UČNI NAČRT:

Kemija: Kemija v okolju (izbirni predmet):

Modul:

- Kakovost celinskih in morskih vod (Vrednotenje in analiza rezultatov vodnega vzorca, Razvrščanje preučevanih vodnih virov glede na rezultate fizikalno kemijskih meritev, Primerjava dognanj eksperimentalnega dela z uradnimi analizami)

Matematika 8. razred :

Učna tema:

- Obdelava podatkov (Predstavitev podatkov-stolpčni diagrami)

**PRIOLOGE:** Priloga 1: Dovoljene vrednosti merjenih parametrov, priloga 2:

Parametri	SLO max.	EU max.	Priporočljivo
NO ₃ ⁻	50 mg/l	50 mg/l	25 mg/l
NO ₂ ⁻	0,10 mg/l	0,10 mg/l	/
pH	9,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Cl ₂	0,50 mg/l	0,50 mg/l	/

Predloge za risanje grafov

TABELI Z DOVOLJENIMI VREDNOSTMI MERJENIH PARAMETROV**LESTVICA KARBONATNE TRDOTE VODE**

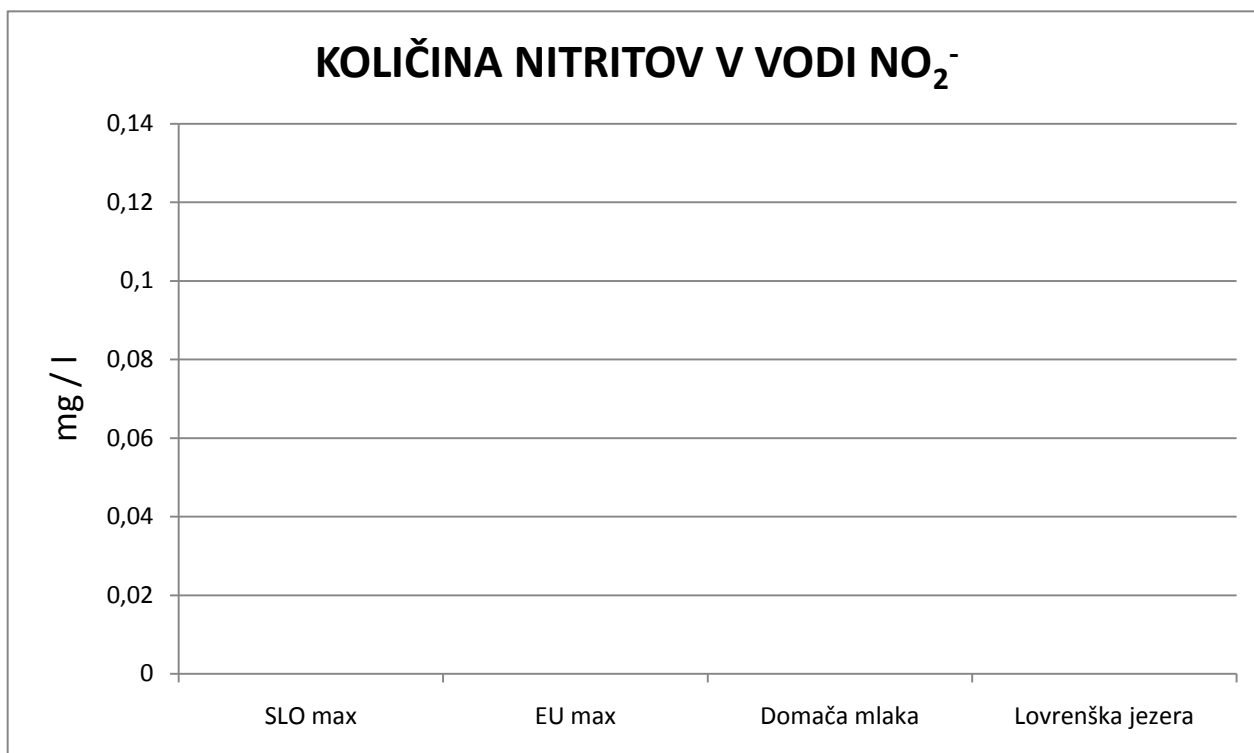
0 – 4 °dH zelo mehka (destilirana voda)

4 – 8 °dH mehka voda (deževnica)

8 – 18 °dH srednje trda voda (večina vodovodnih vod)

18 – 30 °dH trda voda

nad 30 °dH zelo trda voda





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

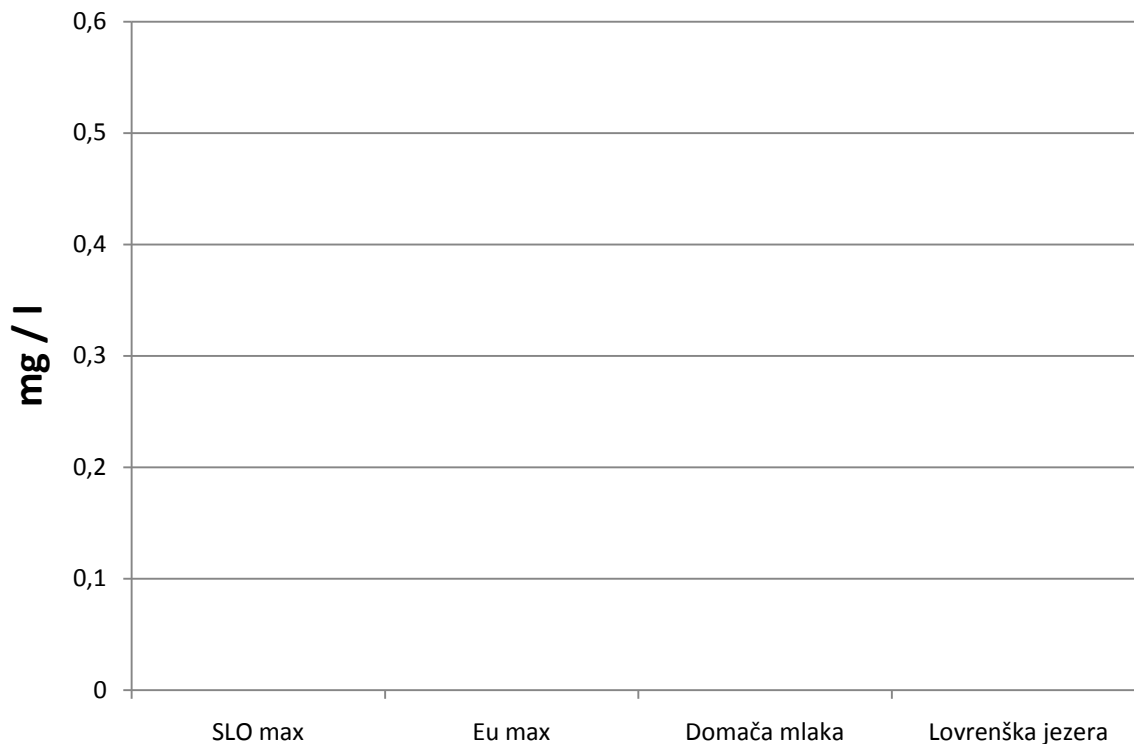
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

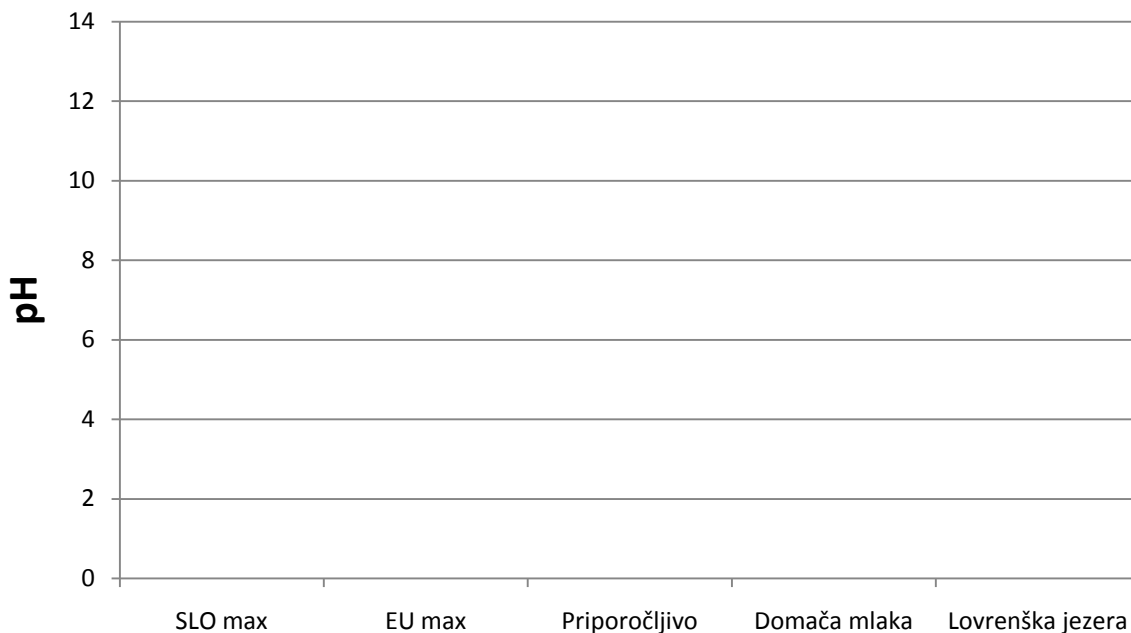


KOLIČINA KLORA V VODI Cl_2





pH VODE



KARBONATNA TRDOTA VODE





5. in 6. ura: Zaključek projektnih dni

CILJI:

Učenci:

- ponovijo, kako se vode lahko onesnažijo;
- razmišljajo kako lahko sami zmanjšajo onesnaženost vode;
- razmišljajo o tem, koliko vode porabijo doma in za kaj je uporabljajo največ;
- spoznajo, kako za varstvo voda in okolja skrbijo države;
- spoznajo napravo za čiščenje vode, ki si jo lahko naredijo doma sami.

OBLIKI DELA: individualna, frontalna

METODI DELA: delo s tekstom, razgovor

VSEBINSKO-METODIČNA PRIPRAVA:

Zadnji dve uri projektnih dni namenimo ozaveščanju učencev za skrbnejše ravnanje z vodo, saj pri analizi vode ugotovimo, da je le ta onesnažena. Zaradi vedno večjega onesnaževanja okolja postaja preskrba s čisto vodo vse dražja in težja. Razdelimo jim dva po-testa, ki ju rešijo. Prvega uporabimo za pregled znanja učencev, ki so ga pridobili skozi te dni, drugega pa za našo povratno informacijo, da ugotovimo, kaj lahko v prihodnje pri projektnih dnevih še izboljšamo. Skupaj z učenci razmišljamo in ugotavljamo kaj lahko za zmanjšanje onesnaževanja in manjše porabe vode storimo sami.

KOMPETENCE:

Generične kompetence:

- sposobnost interpretacije
- verbalna komunikacija
- prenos teorije v prakso
- skrb za kakovost
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost sinteze zaključkov



Predmetno-specifične kompetence:

Kemijske:

- sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le teh s pripadajočimi teorijami
- udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami

Biološke:

- človek in njegov odnos do okolja – spoznavanje sebe in svoje vloge v okolju

PRILOGE: priloga 1: Teoretske osnove: Kako zmanjšati onesnaženost vode, priloga 2: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?, priloga 3: Vsebinski po-test: KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A? – rešen po-test, priloga 4: OBRAZLOŽITEV TOČK IN TOČKOVNIK ZA VSEBINSKI PO-TEST, priloga 5: organizacijski po-test – POVEM SVOJE MNANJE

Kako vemo, da je voda onesnažena?

Onesnaženost vode določamo z različnimi meritvami, kot so temperatura, stopnja kislosti, količina neraztopljenih in usedljivih snovi, obarvanost, strupenost, vsebnost določenih snovi. Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami, itd.)

Kaj lahko naredimo sami za zmanjšanje onesnaženosti vode?

Na Zemlji je vedno več ljudi, vodni viri pa ostajajo enaki. Zaradi onesnaževanja je vedno manj pitne vode. Zavedati se moramo, da lahko za varčevanje vode veliko naredimo tudi sami. Najprej moramo zamenjati vse pokvarjene pipe, saj se lahko, če voda počasi kaplja iz pipe ves dan, nabere vsaj 24 kozarcev vode. Bolje je tudi, če se namesto kopanja prhamo, saj s tem porabimo manj vode. Zmanjšati moramo tudi porabo sredstev za umivanje in



čiščenje, ker le ti škodujejo vodi in živim organizmom v njej. Zato raje uporabimo manj teh sredstev (šamponov in mil za umivanje), za pranje pa lahko uporabimo tudi naravna sredstva, kot so sol za sadne madeže in madeže črnila, limonin sok za madeže kemičnega svinčnika, madeže od trave pa lahko speremo z zelo vročo vodo. Zelo dobro bi bilo tudi, če bi zbirali deževnico, ki jo lahko uporabimo za pranje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ročno pranje in celo lase si lahko umijemo z njo. Vendar pa moramo paziti, da le te ne pijemo. Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj za izdelovanje 1 kilograma papirja porabijo 260 litrov čiste vode, medtem ko za reciklažo starega porabijo le 20 litrov vode za isto količino papirja.

Sami doma si lahko naredimo tudi **mini napravo za čiščenje vode**. Kako?

Potrebujemo:



- 4 jogurtove lončke
- 3 žlice opranega proda
- 3 žlice opranega grobega peska
- 3 žlice finega peska (mivke)
- 1 filtrirno vrečko
- velik steklen lonec
- cedilo

Postopek:

Dno vsakega lončka preluknjamo. V prvega nasujemo prod, v drugega grob pesek, v tretjega fin pesek, v četrtega pa damo filtrirno vrečko. Lončke postavimo drugega na drugega na veliko cedilo za solato, to pa na steklen lonec za vlaganje. Nato v zgornji lonček zlijemo malo umazane vode (npr. ostanek pomivanja posode). Voda počasi kaplja skozi različne plasti navzdol. Na dnu se počasi nabira prečiščena voda.

OPOZORILO: Te vode ne smemo piti!

(povzeto po knjigi z naslovom Igrajmo se ekologijo)

Varovanje okolja

Država skrbi za varovanje okolja z zakoni o varstvu okolja, o ohranjanju narave, o prostorskem urejanju in posegih v okolje, o gozdovih, kmetijstvu, vodah, varstvu zraka, ravnanju z odpadki, varovanju zdravja itd. Tudi dokumenti za uresničevanje strategij razvoja določajo cilje varovanja okolja in kakovost blaginje. Ob vsem tem pa je pomembno raziskovalno delo, načrtovanje dejavnosti in ustrezno izvajanje. Z razglasitvijo zaščitene območij, ki jih je v Sloveniji precej, je država še dodatno poskrbela za ohranjanje



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



naravne in kulturne dediščine, saj na teh območjih veljajo strogi varnostni ukrepi, vendar je končni uspeh odvisen od ravnanja vsakega izmed nas.

(povzeto po knjigi z naslovom Šolski ekološki vodnik)



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



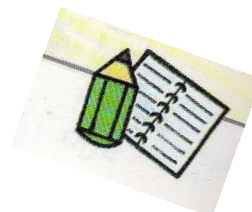
Ime in priimek: _____

Točke: _____ / 24, _____ %

Ocena: _____



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

[3 t]

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

[2 t]

3. Od kod priteče voda v pipo?

[1 t]

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo?

[3 t]

5. Kako lahko vodo ščitimo?

[2 t]



6. Zakaj moramo varčevati z vodo?

[1 t]

7. Kako varčujemo z vodo?

[2 t]

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi?

[2 t]

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?

[2 t]

10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?

[2 t]

11. Kako je urejeno varstvo voda?

[1 t]



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?

[2 t]

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?

[1 t]

TOČKOVNIK:

100% - 90%	24 t - 22 t				
89% - 76%	21 t - 18 t				
75% - 61%	17 t - 15 t				
60% - 50%	14 t - 12 t				
49% - 0%	11	t	-	0	t



KAJ SEM NOVEGA SPOZNAL/A?



1. Kako veš, da je voda onesnažena?

3 t

Možni odgovor: Da je voda onesnažena se vidi po barvi, vonju, lahko pa naredimo različne meritve, kot so temperatura, stopnja kislosti, vsebnost določenih snovi (nitritov, nitratov, fosfatov, amonija, trdote). Stopnjo onesnaženosti voda ocenjujemo tudi z različnimi živimi bitji (algami, vodnimi bolhami, itd.)

2. Kaj meniš, kaj so lahko viri onesnaževanja podtalnice v našem kraju?

2 t

Odvisno od kraja v katerem se šola nahaja, so pa možni odgovori: Viri onesnaževanja so lahko: industrija v bližini podtalnic, kmetijstvo, kakšna deponija v bližini vodnih virov, ...

3. Od kod priteče voda v pipo?

1 t

Možni odgovor: Voda v pipo priteče iz vodnega zajetja (bazen) po ceveh do pipe.

Ali lahko zapišejo: Voda se kot podtalnica zbira na določenih mestih od koder potem človek zgradi vodovodno omrežje (vodovod) in voda tako priteče do pip.

4. Zakaj je koristno zbirati deževnico in za kaj jo lahko uporabimo? 3 t

Možni odgovor: Deževnico lahko uporabimo za pranje avtomobilov, zalivanje rož, čiščenje stanovanja, ... Njeno zbiranje pa je koristno zaradi tega, ker na takšen način varujemo pitno vodo.

**5. Kako lahko vodo ščitimo?****2 t**

Možni odgovor: Tako, da ne pustimo, da voda kaplja ali po nepotrebnem teče s pip, tako da pred izlivom vode v reke ali jezera namestimo čistilne naprave, da ne onesnažujemo okolja z odpadki, tako, da se raje tuširamo kot kopamo, ...

6. Zakaj moramo varčevati z vodo?**1 t**

Možni odgovor: Z vodo moramo varčevati zato, ker sladka voda predstavlja samo 3 % vode na vsem planetu, od tega je največ shranjene v polarnem ledu, ki pa se topi zaradi česar pravzaprav razpolagamo z manj kot 1 % vode, ki jo lahko izkoristimo. Je pa tudi ne moremo nadomestiti.

7. Kako varčujemo z vodo?**2 t**

Možni odgovor: Med umivanjem zob vode ne pustimo teči, vrtov in zelenic ne zalivamo s pitno vodo, ampak z deževnico, ...

8. Ali so šamponi, mila, praški itd. škodljivi vodi? Kaj lahko za to naredimo mi?**2 t**

Možni odgovor: Šamponi, mila, praški so vodi škodljivi, zato jih je potrebno uporabljati v čim manjših količinah. Lahko pa uporabimo tudi naravna sredstva za pranje, kot sta npr. sol in limonin sok.

9. Ali vodo ščitimo tudi z zbiranjem starega papirja in recikliranjem? Kako?**2 t**

Možni odgovor: Vodo ščitimo tudi z recikliranjem, saj pri izdelovanju papirja porabijo veliko čiste vode, medtem ko za reciklažo starega papirja porabijo bistveno manj vode.

**10. Kaj se zgodi v jezeru, če pridejo vanj gnojila?****2 t**

Možni odgovor: Če v jezero pride gnojilo, se lahko zgodi, da postane določeno rastlinje prebujno, npr. alge in tako porabijo ves kisik v jezeru. To se zgodi zaradi prevelike količine dušika in fosforja, ki sta prisotna v gnojilih.

11. Kako je urejeno varstvo voda?**1 t**

Možni odgovor: Za varstvo voda je poskrbljeno z zakoni, kakor tudi z razglasom zaščitene območij, kjer je vsakršno koli poseganje v okolje in s tem tudi v vodno omrežje nezakonito.

12. Kakšni so vzroki za svetovno vodno krizo?**2 t**

Možni odgovor: Vedno več je ljudi na svetu, vodnih virov pa ostaja enako zato je ponekod že primanjkuje. Prav tako je vedno več onesnaževanja in s tem vedno manj pitne vode, če se je prej ne očisti. Pa tudi vse večje in pogostejše naravne nesreče pripomorejo k temu, da nekatera območja nimajo vode, kaj šele vode primerne za uporabo.

13. Ali bi si lahko sam/a naredil/a mini napravo za čiščenje vode?**1 t**

Možni odgovor: Napravo za čiščenje vode si je možno narediti sam.



OBRAZLOŽITEV TOČK IN TOČKOVNIK

1. vprašanje - 3 t: 3 t za naštetje treh različnih načinov ugotavljanja onesnaženosti voda, npr.: 1 t da onesnaženost ugotavljamo z meritvami, 1 t prisotnost raznih živali, 1 t barva oz vonj.

2. vprašanje - 2 t: 2 t za dva ali več potencialnih vzrokov onesnaževanja (če je samo en potencialni vzrok onesnaževanja damo 1 t).

3. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

4. vprašanje - 3 t: 2 t za zapis, zakaj uporabimo deževnico - najmanj dva različna predloga (če je samo en smiselni predlog damo 1 t), 1 t za zapis k čemu pripomore uporaba deževnice.

5. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis dveh ali več možnih predlogov za zaščito vode (če je samo en smiselni predlog damo 1 t).

6. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis vsaj enega izmed predlogov oz. za smiselni odgovor.

7. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več predlogov za varčevanje z vodo (če je samo en smiselni predlog damo 1 t).

8. vprašanje - 2 t: 1 t da so mila, pralna sredstva, itd. škodljivi, 1 t kaj lahko sami naredijo zato.

9. vprašanje - 2 t: 1 t reciklaža porabi bistveno manj vode, 1 t reciklaža pripomore k ohranjanju vode.



10. vprašanje - 2 t: 1 t bujno rastlinje, 1 t vzroki za bujno rastlinje.

11. vprašanje - 1 t: 1 t za zapis enega izmed zgornjih odgovorov.

12. vprašanje - 2 t: 2 t za zapis vsaj dveh ali več vzrokov za svetovno vodno krizo (če je samo en smiselni vzrok damo 1 t).

13. vprašanje - 1 t: 1 t čistilno napravo lahko izdelam tudi sam/a.

TOČKOVNIK:

100% - 90%	24 t - 22 t
89% - 76%	21 t - 18 t
75% - 61%	17 t - 15 t
60% - 50%	14 t - 12 t
49% - 0%	11 t - 0 t



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



POVEM SVOJE MNENJE

1. Spol: a) moški b) ženski

2. Starost: _____

3. Kolikokrat na leto bi rad/a sodeloval/a pri različnih projektnih dnevih?

- a) enkrat oz dvakrat
- b) tri ali večkrat
- c) nikoli

4. Ali si zadovoljen/na s številom projektnih dni v šolskem letu?

- a) Da
- b) Ne

5. Kako si zadovoljen/na s projektnimi dnevi, ki pravkar za tabo?

- a) Zelo
- b) Dokaj
- c) Nisem

6. Ali si pri projektnih dnevih spoznal/a nove informacije?

- a) Da
- b) Ne

7. Če si spoznal/a nove informacije, zapiši katere.

8. Katera izmed stvari, ki si jih spoznal/a ti je bila najbolj zanimiva?

9. Kaj bi rad/a v prihodnje delal/a v okviru projektnih dni?



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



10. Tvoji predlogi za izboljšanje pravkar končanih projektnih dni.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

PREDVIDEN RAZRED: 8. razred devetletke

ŠTEVILO UČITELJEV: 1 učitelj na 15 učencev

STROKA UČITELJEV: biologija, kemija, matematika

MEDPREDMETNE POVEZAVE: biologija, kemija, matematika in ekologija

ORGANIZACIJA

PREDVIDEN ČAS IZVAJANJA: september

LOKACIJA: učilnica, okolica šole (mlaka oz. ribnik), Lovrenška jezera

ZA IZVEDBO POTREBUJEMO: termometer, testni lističi za hitro ugotavljanje kakovosti vode, barometer, plastične lončke, metrske palice, merilni trak ali vrv na kateri je vsak meter označen z vozlom, navadno palico, analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor.

OKVIRNI STROŠKI:

- fotokopiranje (0,04 € za fotokopijo),
- avtobusni prevoz (1 km~1,1 €)
- lističi za hitro analizo vode (1 paket 25 lističev 10 €)
- analizni kovček Aquanal-Ökotest, Wasserlabor (kom. približno 60 €)

ZAKLJUČEK

Dandanes je v osnovnih šolah veliko dni kot so športni dnevi, kulturni dnevi, naravoslovni dnevi, razni projektni dnevi, ekskurzije itd., ki pa po našem mnenju ne obravnavajo snovi, ki se je učijo učenci pri pouku. Menimo, da bi takšni dnevi morali temeljiti na tematikah, ki jih učenci obravnavajo, saj bi tako svoje znanje poglobili, uporabili v drugačnih situacijah, predvsem pa bi spoznali, da je znanje, ki ga pridobijo uporabno v vsakdanjem življenju. Verjetno je razlogov, zakaj učitelji teh tematik ne vključujejo v svoje projektne dni, veliko. Izpostavile bi dva razloga, ki smo ju spoznale tudi me pri



pripravljanju naših projektnih dni. Prvi je čas, saj pri sestavljanju projektnih dni porabiš veliko časa, da sestaviš zanimive, privlačne, koristne, predvsem pa uporabne dni v katerih bodo učenci usvojili nova znanja, pridobili nove sposobnosti, predvsem pa bili aktivni. Drug razlog pa je sodelovanje med pripravljavci teh dni, saj se morajo le ti med seboj še bolj povezati in sodelovati kot sicer kar pa na nekaterih šolah preprosto ni mogoče.

Naši trije projektni dnevi se nam zdijo smiselni in kar je najpomembneje izvedljivi. Sestavljeni so na podlagi aktivnosti učencev, saj so le tako lahko zanimivi in uporabni. Na takšen način se učence pripravi tudi do tega, da sodelujejo in se kaj tudi naučijo. V izvedbo te tematike onesnaženosti voda pa bi lahko vnesli tudi druge predmete, kot so geografija z analizo prsti okoli jezer oz. mlake, zgodovina s primerjavo, kako se je pokrajina spreminjala skozi zgodovino, s slovenščino in angleščino pri kateri bi poskušali napisati kakšno pesem ali spis s podobnim naslovom, glasbo, kjer bi poslušali posnetek npr. Smetane Moja domovina (del z naslovom Vltava) ali Čajkovskega Labodje jezero ali kakšen drug posnetek s podobno tematiko, pri likovni vzgoji pa bi vzpodbujali učenčevo likovno ustvarjalnost z ustvarjanjem likovnih del na temo voda. To je samo naš predlog, vendar pa se nam zdi še kako zanimiv in privlačen.

Seveda pa je podobnih tematik, pri katerih lahko povežemo vse predmete, veliko. To so predvsem aktualne tematike in tematike iz naravoslovja. Problem je le dobiti idejo, jo zapisati v primerni obliki in izvesti. Kar pa ni tako lahko kot se sliši.

LITERATURA

1. A. Kolman, Naravoslovje 7 delovni zvezek, Rokus, Ljubljana, 2006 (str. 83, 97, 108).
2. B. Bajd, Pojdimo k mlaki, Pedagoška obzorja, Novo mesto, 1995 (str. 11, 12, 15, 17, 18).



3. Baczala, K. in drugi, Po zeleni stezi. Okoljska vzgoja. Vodnik za učitelje, DZS, Ljubljana, 1997 (str. 103 - 105).
4. D. Burnie, J. Elphick, Enciklopedija narave, Slovenska knjiga d.o.o., Ljubljana, 1999 (str. 134, 135, 149, 160, 168, 170, 196, 197)
5. Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Priročnik za učitelje, založba Rokus, d.o.o, Ljubljana, 2003 (str. 143 – 147).
6. Kolman, A. in drugi, Naravoslovje 7: 7. razred devetletke. Učbenik, založba Rokus, d.o.o, Ljubljana, 2003 (str. 223, 224).
7. L. Watts, Šolska enciklopedija, Svet narave, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1996 (str. 70, 71, 84, 85)
8. Srebot, R., Menih, K., Igrajmo se ekologijo, založba Domus, Ljubljana, 1996 (str. 27 - 30).
9. Tola, J., Šolski ekološki vodnik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2005.
10. http://sl.wikipedia.org/wiki/Ka%C4%8Dji_pastir, 8. 12. 2008.
11. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Rogoz>, 8. 12. 2008.
12. http://sl.wikipedia.org/wiki/Rumeni_blatnik, 8. 12. 2008.
13. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Salix>, 8. 12. 2008.
14. http://sl.wikipedia.org/wiki/Zelena_%C5%BEaba, 8. 12. 2008.
15. <http://www.ivz.si/index.php?akcija=novica&n=852#B>, 10. 12. 2008.
16. <http://www.lovrenc.si/jezera/barje.html>, 1. 12. 2008
17. <http://www.proteus.si/?q=node/53>, 8. 12. 2008.



Avtorji: Niki Veček, Tadeja Pungartnik, mag. Samo Repolusk

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Projektni teden (medpredmetne povezave)

Uvod

Naravoslovje je med mladimi pogosto nepriljubljeno, zato je učiteljeva naloga, da učencem predstavi svoj predmet na čim bolj zanimiv in zabaven način ter s tem pridobi njihovo pozornost.

Projektni teden sva oblikovali tako, da učenci devetih razredov spoznajo še malo bolj zabavne strani matematike, fizike in kemije. Predlagava, da bi se projektni teden izvajal v mesecu maju, saj takrat učenci devetih razredov že razumejo marsikatero fizikalne lastnosti in pojave, kemijske reakcije in matematična pravila. Tako bodo svoje znanje obnovili in nadgradili.

S pomočjo tabele sva predstavili potek projektnega tedna, učno snov kjer to vsebino najdemo, ter cilje, ki jih želiva s posameznim dnevom doseči in se navezujejo na konkretne cilje v učnih načrtih.

Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
1	• Origami • Izračunaj, najdi, barvaj • Razgibaj misli • Sudoku • Nurikabe • Zanka	• Matematika kot orodje v vsakdanjem življenju • Sistematično in kreativno delo • Ponavljanje matematičnega znanja • Matematika jim naj bo prijetna izkušnja • Matematični procesi in strategije • Se navajajo na skupinsko reševanje problemov	MATEMATIKA • Ulomki • Izrazi • Logika



Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
2	- Fizikalni poskusi - Program RIŠ - Kemijski poskusi - Zabavna matematika	- Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave in poskuse - Analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sintezo - Povezujejo fizikalno in kemijsko znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami - Spoznavaajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem - Predstavljajo rezultate poskusov in raziskav - Se navajajo na skupinsko reševanje problemov - Razvijanje eksperimentalnega pristopa - Razvijanje sposobnosti za varno delo v šolskem laboratoriju in s snovmi v vsakdanji rabi - Razvijanje sposobnosti opisovanja kemijske spremembe z besednimi opisi - Ponovitev matematičnega znanja - Razvijanje matematičnih veščin - Matematika jim naj bo prijetna izkušnja - Sistematično delo	FIZIKA - Mehanika - Tlak in vzgon - Sile - Toplota KEMIJA - Kemijske reakcije - Kislina, baze in soli - Barva in barvila MATEMATIKA - Geometrija - Številski izrazi - Enačbe - Ulomki - Decimalna števila - Kvadriranje



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Dan	Dejavnosti	Cilji	Učna snov
3	- Dopolnjevanje besedila - Elektro delavnica - Solarni kuhalnik - Nori magneti - Sestava vesolja - Križanka	- Povezujejo fizikalno znanje ter razumevanje z vsakdanjimi izkušnjami - Načrtujejo in izvajajo preproste raziskave - Spoznavaajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem - Spoznavaajo pomembne tehnološke aplikacije fizikalnih zakonov - Z razumevanjem razlagajo pojave v naravi in svoji okolici	FIZIKA - Električni tok in naboj - Toplota - Magnetno polje - Vesolje



Priprava učne enote: ORIGAMI

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Origami

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- opazovanje
- modeliranje

Stari pojmi:

- oblikovanje
- risanje
- izdelovanje
- prepogibanje

Novi pojmi:

- origami

Razvijanje matematičnih znanj:

- Poznavanja in priklic dejstev: povezovanje med starimi in novimi pojmi.
- Proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda primerov, metoda kooperativnih del in demonstracija.

Učni pripomočki in IKT: Tabla, krede, flomastri, kolaž papir (v obliki kvadrata), barvice in že pripravljeni modeli.

Medpredmetno povezovanje: Likovna vzgoja, tehnična vzgoja.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:

- <http://www.origami-club.com/en/>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- sprejemanje in doživljanje matematike kot uporabnega orodja in kulturne vrednote

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Učencem razdelimo delovne zvezke, ki jih bodo potrebovali na projektnem dnevu. Prosimo jih, da na prvi strani izpolnijo polja z imenom, priimkom in razredom.

Motiviramo jih s predstavitvijo že izdelanih modelov origamija. Povprašamo jih, če so kdaj kaj podobnega že izdelovali in kaj vse potrebujemo, da tak model izdelamo.

Razdelimo jih v skupine po 4 pri tem pa se potrudimo, da bo v vsaki skupini vsaj en boljši in en slabši učenec. Med tem ko pripravljajo učilnico za delo v skupini, jim razdelimo kolaž papir, barvice in flomastre ter povemo, da se bomo to uro naučili izdelovati origami.

- Jedro

Origami izhaja iz Japonske in pomeni prepogibanje papirja. Cilj origamija je predstaviti model nekega objekta s prepogibanjem papirja, brez da bi uporabili škarje, lepilo in druge pripomočke.

Delovni zvezek odpremo na strani 3, kjer se nahaja prvi origami – škatla.

Učencem rečemo naj izberejo turkizen kolaž papir. Skupaj sledimo navodilom iz delovnega zvezka in oblikujemo škatlo. Med samo izdelavo tako spoznamo različne možnosti prepogibanja in vihanja papirja. Učencem, ki imajo težave, pomagamo. Cilj te demonstracije je, da učenci vidijo nek postopek, ki ga bodo potem skušali uporabiti tudi sami.



Ko vsi izdelamo škatlo, delo nadaljujejo sami. Učenci morajo skupaj, s skupinskim sodelovanjem, rešiti ostale štiri origamije – lisico, raka, nosoroga in ljubezensko pismo. Med tem ko izdelujejo, hodimo po razredu in spremljamo njihovo delo. Če kateri skupini ne gre, se ji pridružimo in pri delu pomagamo.

- Zaključek

Ob koncu ure, mora vsak učenec imeti izdelane vsaj 3 origamije, s škatlo vred.

Učencem, ki niso uspeli izdelati vseh origamijev, pokažemo rezultate ostalih skupin. Spodbudimo jih, da poizkusijo ostale origamije izdelati doma. Barvice in flomastre pospravimo in se pripravimo na odmor in naslednjo uro.

Učilnico pustimo razdeljeno na skupine, saj bomo nadaljevali s timskim delom.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Deljenje delovnih zvezkov in izpolnjevanje podatkov	5 min
Motivacija in razdelitev v skupine	5 min
Razlaga pojma origami in izdelava prvega origamija	10 min
Samostojno izdelovanje origamijev	20 min
Pregled rezultatov ter pospravljanje barvic in flomastrov	5 min



Priprava učne enote: IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Izračunaj, najdi, barvaj

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- kritično preverjanje podatkov in rezultatov
- povezovanje podatkov
- matematično razmišljanje in raziskovanje

Stari pojmi:

- ulomek
- seštevanje in odštevanje ulomkov
- linearne enačbe
- reševanje linearnih enačb

Novi pojmi:

Razvijanje matematičnih znanj:

- Poznavanja in priklic dejstev: ponovimo seštevanje in odštevanje ulomkov ter reševanje linearnih enačb.
- Proceduralna znanja: postopke za seštevanje in odštevanje ulomkov ter reševanje linearnih enačb nato uporabimo pri reševanju naloge.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: Tabla in krede.

Medpredmetno povezovanje: Likovna vzgoja.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:

- <http://mathcrush.com/index.html>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- prilagajanje novim situacijam
- uporaba matematičnih idej in tehnik
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- razumevanje in uporaba matematičnega jezika
- reševanje problemov

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Učencem rečemo, da naj odprejo delovne zvezke na strani 8 in si ogledajo prazno sliko. Vprašamo jih, če se jim morda dozdeva kaj bi lahko vstavili na sliko, ki prikazuje prazno vejo. Povemo jim, da bomo to šolsko uro reševali ulomke in linearne enačbe, rezultate poiskali na sliki in sliko nato primerno pobarvali.

- Jedro

Preden se lotimo reševanja skupaj ponovimo seštevanje in odštevanje ulomkov. Na tablo napišemo račun $\frac{4}{9} + \frac{13}{27}$. Razred povprašamo, če je kak prostovoljec, ki bi bil pripravljen rešiti ta ulomek. Če ga ni, pokličemo naključnega učenca k tabli. Skupaj z razredom se spomnimo kako se seštevajo ulomke.

Ulomek najprej razširimo na skupni imenovalac, ki je v našem primeru 27. Števec in imenovalac v prvem ulomku moramo pomnožiti s 3. Tako, dobimo račun $\frac{12}{27} + \frac{13}{27}$. Sedaj, ko sta imenovalca pri obeh ulomkih enaka, števce seštejemo in dobimo ulomek, ki je $\frac{25}{27}$. Vrednost $\frac{25}{27}$ se nahaja desno od prvega dela veja. List z nalogo dvignem in jim bolj nazorno pokažemo, kje naj iščejo. Sedaj, ko smo ulomek izračunali in vrednost poiskali na listu, polje primerno pobarvamo. Ker je pred vrednostjo ulomka bilo narisano polje , v takem stilu  barvamo tudi polje z vrednostjo $\frac{25}{27}$.



Na primeru smo videli kako se naloga rešuje. Povemo jim, da so navodila druge naloge enaka, le da bodo v drugi nalogi ulomke odštevali. Spomnimo se, da je proces za odštevanje ulomkov enak. Najprej razširimo ulomka na skupni imenovalec. Nato pa števce odštejemo.

Ko bomo rešili vse ulomke in vsa polja ustrezno pobarvali se bo pred nami pokazal lik, ki spada v sliko.

Učenci naj samostojno rešujejo naloge, če se kateremu zatakne, mu pomagamo, lahko pa za pomoč prosi sošolca iz iste skupine. Med tem ko rešujejo naloge, hodimo po razredu in nadziramo njihovo delo.

Po 20 minutah, jih ustavimo in povprašamo kako daleč so prišli. Če vidimo, da še niso niti pri koncu druge naloge, jih pustimo da nadaljujejo z ulomki. V nasprotnem primeru ponovimo reševanje linearnih enačb.

Na tablo napišemo enačbo $\frac{1}{4}g = 12$. Znova pred tablo pokličemo enega učenca, vendar ne istega, kot prej. Skupaj razmislimo kako se enačbe rešujejo. Najprej, damo vse spremenljivke na eno stran in vsa števila na drugo stran. Enačbo delimo z vrednostjo, ki stoji zraven spremenljivke. V našem primeru enačbo delimo z $\frac{1}{4}$, kar pomeni, da jo moramo pomnožiti s 4. Tako dobimo enačbo $g = 48$, ki je hkrati tudi končen rezultat.

Na sliki poiščemo vsa polja, kjer se nahaja število 48 in jih cela pobarvamo. Ko rešimo vse enačbe in pobarvamo vsa polja, se pred nami pokaže lik, ki spada v sliko.

Skupaj še rešimo par primerov, kolikor je ostalo do zadnjih minut ure.

- Zaključek

Učenci bi ob koncu ure naj imeli pobarvano vsaj prvo sliko. Preden zaključimo z uro, vsem pokažemo rešitve prve in druge naloge. Za tretjo nalogo jih spodbudimo, da jo poskusijo rešiti doma, za vajo.

Napovemo, da naslednjo uro ne bomo več barvali, ampak malo tagibali misli in možgane.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti

Potreben čas



Pogled v delovni zvezek in ugibanje kaj spada na sliko	3 min
Ponovitev seštevanja in odštevanja ulomkov	5 min
Navodila in razlaga naloge	2 min
Samostojno reševanje 1. in 2. naloge	25 min
Ponovitev postopka reševanja linearne enačbe	7 min
Zaključek in napoved naslednje ure	3 min



Priprava učne enote: RAZGIBAJ MISLI

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Razgibaj misli

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- iskanje strategij reševanja problemov
- matematično razmišljanje in raziskovanje
- matematično argumentiranje

Stari pojmi:

- geometrijski liki
- premica
- merjenje
- seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje
- logika

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- Proceduralna znanja: uporabimo postopke za seštevanje in odštevanje števil, razdelitev elementov ...
- Problemska znanja: reševanje z logičnih in razvedrilnih nalog, kjer se morajo soočiti z nekim problemom in pri reševanju uporabiti nek sistem.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: Tabla in krede.

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:



- J. P. Perške, Dane Klepić. Moja zabavna matematika. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana, 1990.

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij, analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- uporaba matematičnih idej in tehnik
sklepanje, posploševanje, abstrahiranje in reflektiranje na konkretni in splošni ravni

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Na tablo narišemo krog in učence vprašamo na koliko delov ga je mogoče razdeliti s štirimi premicami. Pustimo jim trenutek za razmislek, nato pa pokličemo prvega učenca, ki nam predstavi svojo rešitev.

Pričakovan odgovor: največ 8

Z učenci poskušamo najti še kakšno rešitev. Postopoma pridemo do rešitve 10. Nato narišemo 2 premici in jih vprašamo ali je možno postaviti še 2, da dobimo 11 delov. Skupaj ugotovimo, da je možno in podamo končen odgovor: na največ 11 delov.

Učencem povemo, da bomo to učno uro reševali naloge iz razvedrilne matematike. Delovne zvezke odpremo na strani 11 in zapišemo odgovor na prvo vprašanje.

- Jedro

Učencem postavimo naslednji problem, ki pravi »Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?«. Znova jim damo čas za razmislek. Nato pokličemo učenca iz druge skupine, ki na tablo nariše skico



sobe. Vprašamo ga, kako bi postavil 12 stolov ob stene, da bi na vsaki steni bilo enako število stolov. Učenec nariše na vsako steno 3 stole. Potem mu povemo, da so nam ostali še 4 stoli, ki jih moramo sedaj razdeliti tako, da bomo na koncu ob vsaki steni imeli 5 stolov. Učencem pustim čas za premislek.

Če noben od učencev ne najde odgovora, jih vprašamo, kaj se zgodi, če postavimo stol v kot. Koliko sten se tedaj dotika? Učenci ugotovijo, da dveh in logično sklepajo, da ostale 4 stole postavimo v kote.

Učenci odgovore sproti zapisujejo v delovne zvezke.

Sledi podobna naloga z navodilom »Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?«. Tokrat pustimo učence, da sami pridejo do odgovora. Po 2 minutah jih vprašamo ali je kdo našel odgovor. Če ga ni noben, znova pokličemo učenca k tabli, da na tablo nariše sobo in začnemo razvrščati stole. Do odgovora jih pripeljemo na podoben način, kot prej.

Učencem damo 10 minut, da prosto rešujejo naslednje naloge. Med tem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim ne gre.

Po 10 minutah jih vprašamo do katere naloge so prišli. Odgovore rešenih nalog preverimo in se pogovorimo zakaj nekatere rešitve niso pravilne, druge pa.

Učencem damo 15 minut, za prosto reševanje nalog. Med tem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim ne gre.

Po 15 minutah preverimo rešene naloge in se pogovorimo zakaj nekatere rešitve niso pravilne, druge pa.

- Zaključek

Učence povprašamo kako so se jim zdele naloge in katere imajo rajši, tiste z računanjem, štetjem likov, delitvijo likov ali takšne, kjer je treba najti neke svoje strategije reševanja.

Povemo jim, da bomo naslednje ure reševali uganke z vzhoda, s katerimi so se morda že kdaj srečali.



Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in predstavitev prvega problema	5 min
Reševanje drugega problema	3 min
Reševanje tretjega problema	3 min
Samostojno reševanje nalog	10 min
Preverjanje rešitev	3 min
Samostojno reševanje nalog	15 min
Preverjanje rešitev	3 min
Zaključek	3 min



Priprava učne enote: SUDOKU

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Sudoku

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- iskanje strategij reševanja problemov
- matematično razmišljanje in raziskovanje

Stari pojmi:

- števke
- polja
- množica

Novi pojmi:

- Sudoku
- Sistem reševanja Sudoku

Razvijanje matematičnih znanj:

- Proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: Tabla in krede.

Medpredmetno povezovanje: Zgodovina, likovna vzgoja.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:

- <http://www.puzzle-sudoku.net/>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov
- sklepanje

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Učence vprašamo, če so že kdaj slišali za igro Sudoku. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Sudoku je igra, kjer postavljaš cifre v mrežo polj tako, da v vsakem stolpcu, vrstici in označenem (odebeljenem) kvadratu vsaka cifra nastopi natanko enkrat. Sestavil ga je Howard Garns, ameriški arhitekt. Predvidoma ga je navdihnil Eulerjev latinski kvadrat., danes pa ga objavljajo najrazličnejše Japonske revije, zato velikokrat rečemo, da izhaja kar od tam.

Poznamo več različnih velikosti iger Sudoku. To uro si bomo na primeru ogledali Sudoku velikosti 4x4, nato pa boste rešili Sudoku velikost 6x6 in najpogostejši 9x9.

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikost 4x4 in 4 odebeljene kvadrate velikosti 2x2. V njih vpišemo števila, da dobimo sliko:

4		1	
1		2	



4	1
1	2

Učencem razložimo, da se Sudoku začne reševati tako, da začnemo s tistimi števili, ki se pojavijo največkrat. V tem primeru si lahko izberemo 1.

Če podrobno pogledamo, vidimo, da se 1 nahaja v vsakem odebeljenem kvadratu, v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu. To pomeni, da števila 1 ne bomo več vstavljali.

Nadaljujemo z naslednjo najbolj pogosto številko, to je 2. Naša naloga je, da poiščemo polje kamor bi lahko vstavili 2.

Začnemo lahko s prvo vrstico, prvim stolpcem ali pa prvim kvadratom. Izberimo si prvi stolpec.

V tem primeru vidimo, da lahko 2 vstavimo samo v 3. ali 4. vrstico, saj sta 1. in 2. že zasedeni. Če pa pogledamo še natančneje, vidimo, da jo v 4. vrstico ne moremo postaviti, saj se v 4. vrstici že nahaja ena 2. Torej nam ne preostane drugega, kot da jo vstavimo v 3. vrstico.

4		1
1		2
2	4	1
	1	2

Tako nam za 1. stolpec in 4. vrstico ostane le še ena možnost – število 3.

4		1
1		2
2	4	1



3	1	2
---	---	---

Postopek nadaljujemo po naslednjih korakih:

4	2	1	
1		2	
2	4		1
3	1		2

4	2	1	
1	3	2	
2	4		1
3	1		2

4	2	1	
1	3	2	
2	4		1
3	1	4	2

4	2	1	
1	3	2	
2	4	3	1
3	1	4	2

4	2	1	3
1	3	2	
2	4	3	1
3	1	4	2

4	2	1	3
1	3	2	4
2	4	3	1
3	1	4	2

Delovne zvezke odpremo na strani 14.

Učencem damo navodila naj sami rešujejo najprej lažji, nato pa težji Sudoku. Učenci, ki mislijo, da zmorejo, se lahko najprej lotijo težjega Sudoku.

Med tem časom hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki imajo težave.

Po 20 minutah z reševanjem končamo.

- Zaključek

Na tablo narišemo obe tabeli za Sudoku in prosimo učence, da pridejo rešitve vpisovati na tablo. Tako dobimo skupno rešitev, ki jo imajo vsi učenci zapisano v delovnih zvezkih.



Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Sudoku velikosti 4x4	10 min
Samostojno reševanje nalog Sudoku	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min



Priprava učne enote: NURIKABE

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Nurikabe

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- iskanje strategij reševanja problemov
- matematično razmišljanje in raziskovanje

Stari pojmi:

- povezave
- polja
- množica

Novi pojmi:

- Nurikabe
- Sistem reševanja Nurikabe

Razvijanje matematičnih znanj:

- Proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: Tabla in krede.

Medpredmetno povezovanje: Zgodovina, likovna vzgoja.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:

- <http://www.puzzle-nurikabe.com/>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov
- sklepanje

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Učence vprašamo, če so že kdaj slišali za igro Nurikabe. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

Nurikabe je igra kjer barvamo polja na mreži. Nekatera polja na mreži pa vsebujejo števila. Podatek, da polje vsebuje število, nam pove, da je polje povezano z ostalimi polji. Število pa pomeni koliko polj je med seboj povezanih. Polja, ki jih pobarvamo, morajo biti povezana v eno celoto.

Nurikabe je ustvaril Nikoli, japonskem publicistu, ki se najbolj usmerja v logične igre. Po njem se igra tudi imenuje.

- Jedro

Na tablo narišemo mrežo velikosti 5x5 polj. V polja vpišemo števila, da dobim naslednjo sliko.

				1
3				



1				
		2		3

Enega izmed učencev prosimo, da nam pomaga barvati polja. Začnemo s številom 1 in pobarvamo polje nad, pod, levo in desno od števil 1.

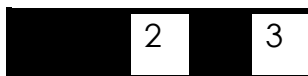
				1
3				
1				
		2		3

Nato pobarvamo polja, ki vsebujejo levo in desno neko število ali pa nad in pod neko število.

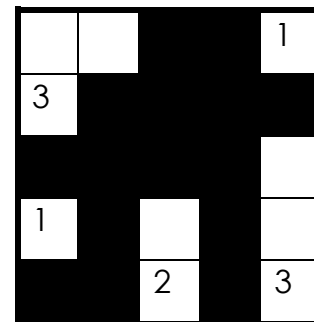
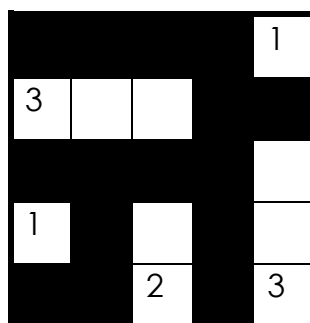
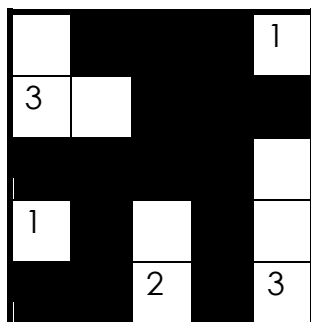
				1
3				
1				
		2		3

Kot vidimo, se pri številu 1, levo spodaj, pobarvano polje ne drži skupaj. Poskrbimo, da se bo. Tako dobimo enolično rešitev za število 2. Prazno polje, ki se drži števila 2, se bo nahajalo nad številom. Ostala polja, okoli polja, ki se drži števila 2, pobarvamo.

				1
3				
1				



Vidimo, da imamo tudi število 3 na desni enolično določeno. Vse kar nam preostane je, da določimo polje za drugo število 3 tako, da pobarvana polja ostanejo povezana. To lahko storimo na več načinov.



Učenci nato sami rešujejo naslednje primere. Tisti, ki mislijo, da zmorejo rešiti težji primer, lahko nadaljujejo z težjim primerom.

Med reševanjem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre težje.

- Zaključek

Na tablo narišemo še ostali mreži in z učenci skupaj vpišemo rešitev na tablo, da jo lahko vsi preverijo. Tako imajo vsi učenci rešitev zapisano v delovnem zvezku.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Nurikabe velikosti 5x5	10 min
Samostojno reševanje nalog Nurikabe	20 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min



Priprava učne enote: ZANKA

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi kreativnost

Naslov učnega sklopa: Zanka

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ustvarjalno in abstraktno mišljenje
- iskanje strategij reševanja problemov
- matematično razmišljanje in raziskovanje

Stari pojmi:

- povezave
- polja
- množica

Novi pojmi:

- Zanka
- Sistem reševanja Zanka

Razvijanje matematičnih znanj:

- Proceduralna znanja: Naučimo se postopke reševanja problema in ga nato ponovno uporabimo.

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del in reševanje problemov.

Učni pripomočki in IKT: Tabla in krede.

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi kreativnost

Literatura in viri:

- <http://www.puzzle-loop.com/>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

- raziskovanje in reševanje problemov
- sklepanje

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

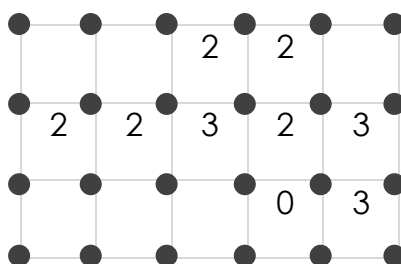
Učence vprašamo, če so že kdaj slišali za igro Zanka. Tiste, ki so, vprašamo, če bi znali sošolcem razložiti pravila. Po tem, ko učenec pove pravila, jih razložimo še sami.

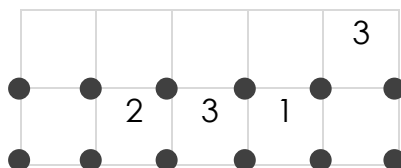
Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko natanko toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.

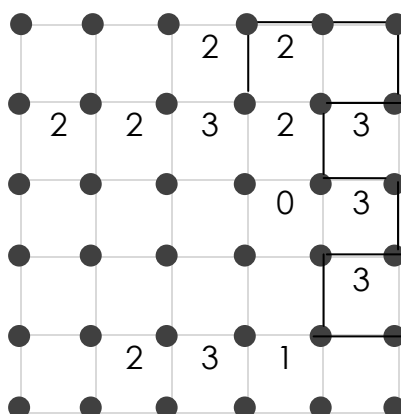
- Jedro

Na tablo narišemo 36 točk, postavljenih v mrežni sistem 6x6 in v mrežo vpišemo števila, kot kaže slika:

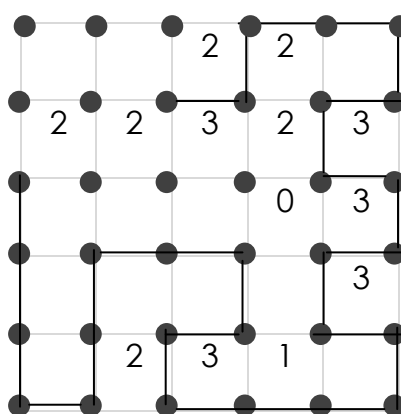




Ker vidimo, da so na desni strani postavljene tri 3 zapored. Začnemo zanko risati tam, saj zaradi števila 0, točno vemo, kako bo potekala.

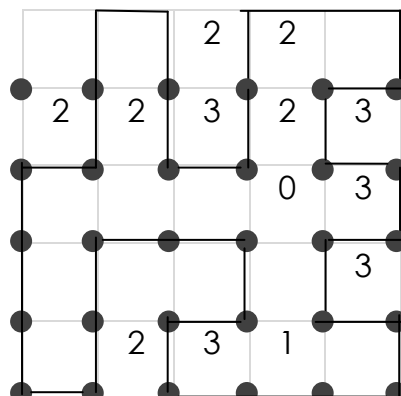


Z risanjem nadaljujemo, dokler vemo, da ne obstajata 2 različni poti.



Ko pridemo do točke kamor imamo dve ali več možnosti, se odločimo za eno, če ta ne bo dobra, poti, ki smo jih narisali od tiste točke naprej, zberemo in nadaljujemo po drugi poti.





Učenci reševanje nalog nadaljujejo samostojno. Med tem hodimo po razredu in pomagamo učencem, ki jim gre težje.

- Zaključek

Pred koncem ure na tablo narišemo še druga dva sistema in jih skupinsko rešimo. Tako lahko učenci rešitev preverijo na tabli, v delovni zvezek pa zapišejo.

Ker je projektne dne s to uro konec, sledi pospravljanje učilnice. Učenci klopi in stole pospravijo nazaj v prvotno stanje.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Motivacija in razlaga pravil	5 min
Reševanje primera Zanka velikosti 6x6	10 min
Samostojno reševanje nalog Zanka	15 min
Preverjanje rešitev in zapisovanje na tablo	10 min
Pospravljanje učilnice	5 min



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi kreativnost Navodila za učitelje



1. ORIGAMI

- Na začetku ure učencem pokažite kaj bo končni rezultat delavnice;
- Razdelite jih v skupine po 4, da si bodo pomagali;
- Razdelite jim kolaž papir, flomastre in barvice;
- Izdelavo prvega primera, škatle, jim demonstrirajte;
- Učenci naj nadaljujejo sami, če se jim zalomi, jim priskočite na pomoč;
- Ob koncu ure naj izdelke shranijo in pospravijo odvečen material.

2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Razložite jim navodila naslednje naloge;
- Prve tri račune rešite skupaj, nato naj nadaljujejo sami;
- Postopek ponovite za drugo nalogo;
- Pred tretjo nalogo znova rešite tri enačbe, saj se le ta malo razlikuje od ostalih dveh, nadaljujejo naj sami;
- Učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte.

3. RAZGIBAJ MISLI

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Naloge naj prosto rešujejo;
- Najmanj dvakrat preverite, koliko nalog so rešili in nato razložite rešitve za te naloge;
- Če menite, da nalog ne bodo uspeli rešiti do konca, lahko po lastni presoji nekatere naloge, ki se vam zdijo pretežke, preskočite.

4. SUDOKU

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Razložite jim navodila igre Sudoku;
- Prvi, najlažji primer na listu, rešite skupaj;
- Učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje pa tretji, večji problem.



5. NURIKABE

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Razložite jim navodila igre Nurikabe;
- Prvi, najlažji primer na listu, rešite skupaj;
- Učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje pa tretji, večji problem.

6. ZANKA

- Učenci naj ostanejo razdeljeni po skupinah;
- Razložite jim navodila igre Zanka;
- Prvi, najlažji primer na listu, rešite skupaj;
- Učenci, ki jim gre slabše, naj rešijo drugi, manjši problem, učenci, ki jim gre bolje pa tretji, večji problem.
- Učenci naj učilnico pospravijo nazaj v prvotno stanje.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi kreativnost Delovni zvezek

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____



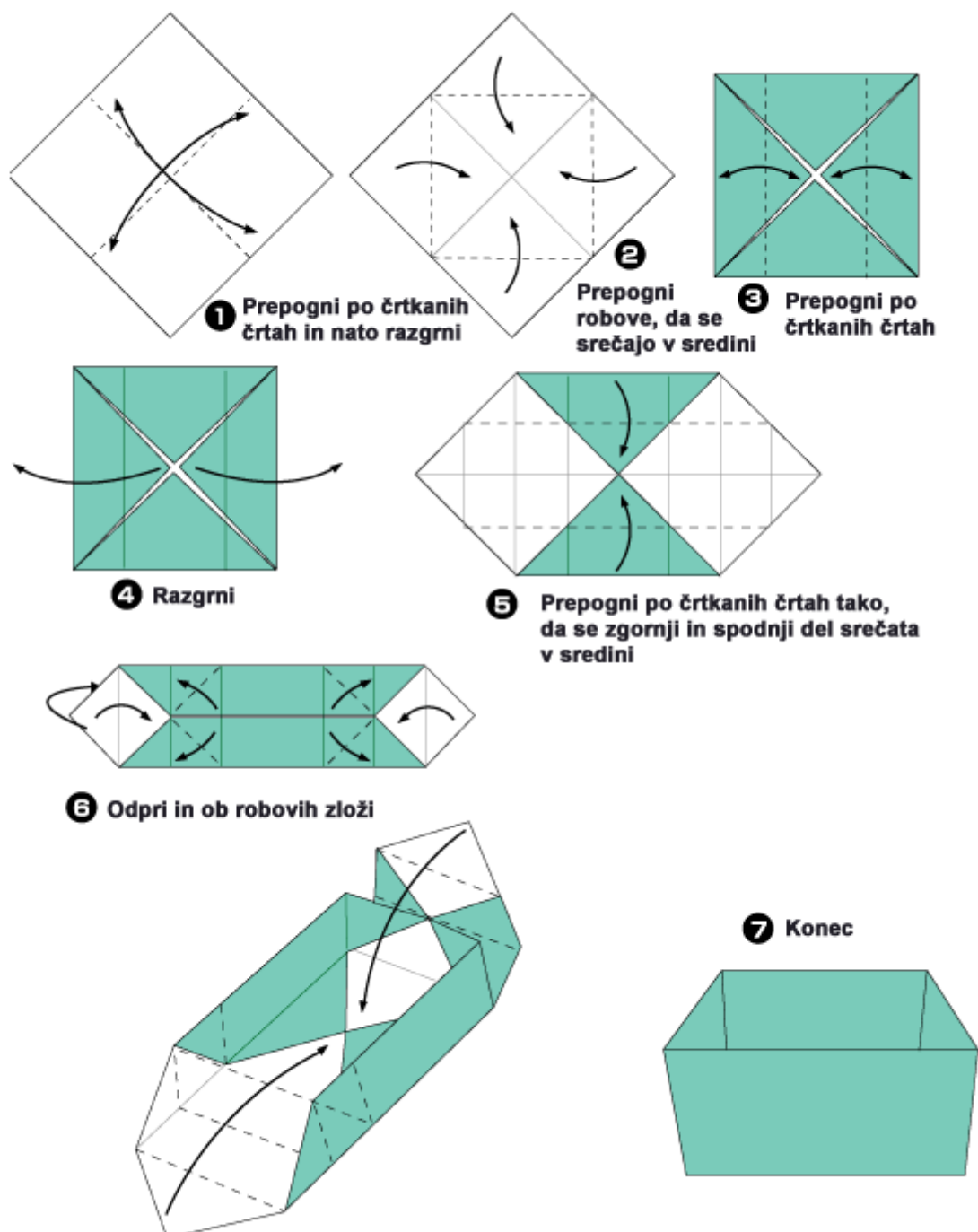
Kazalo

1. ORIGAMI	242
2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ	242
3. RAZGIBAJ MISLI	242
4. SUDOKU	242
5. NURIKABE	243
6. ZANKA	243



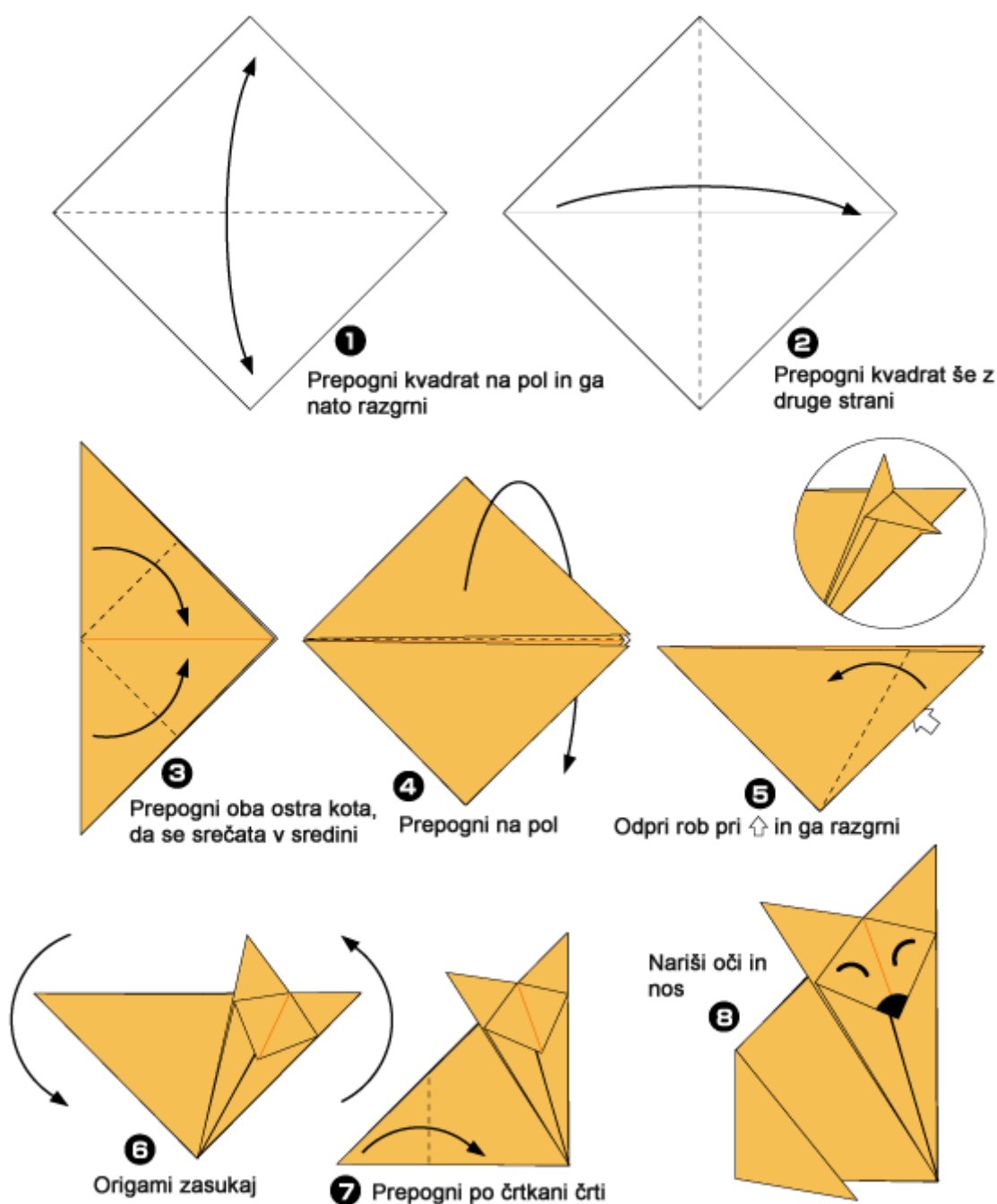
1. ORIGAMI

ŠKATLA



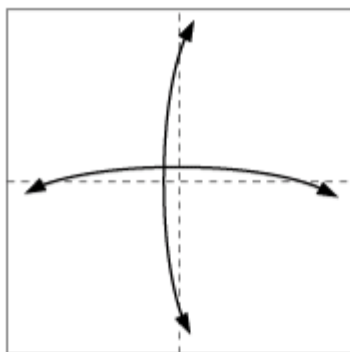


LISICA

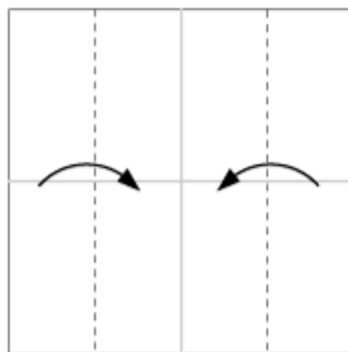




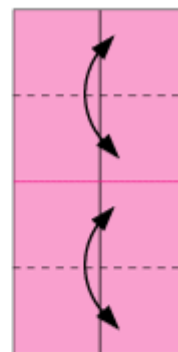
RAK



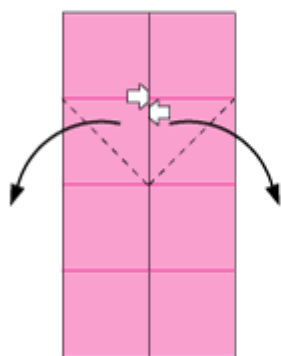
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgri



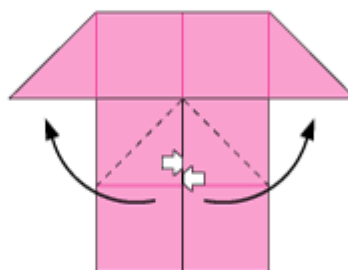
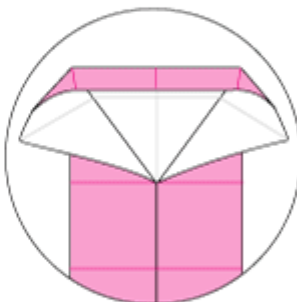
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini



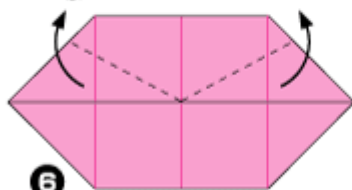
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



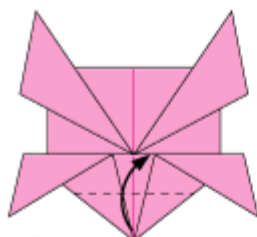
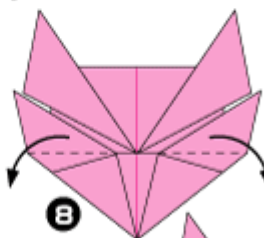
4 Odpri del pri in ga razgri navzven



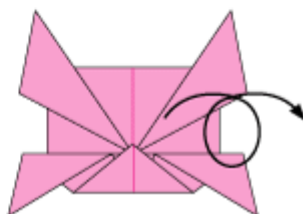
5 Odpri del pri in ga razgri navzven



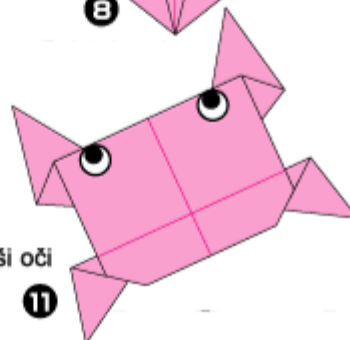
6 Prepogni po črtkani črti



9

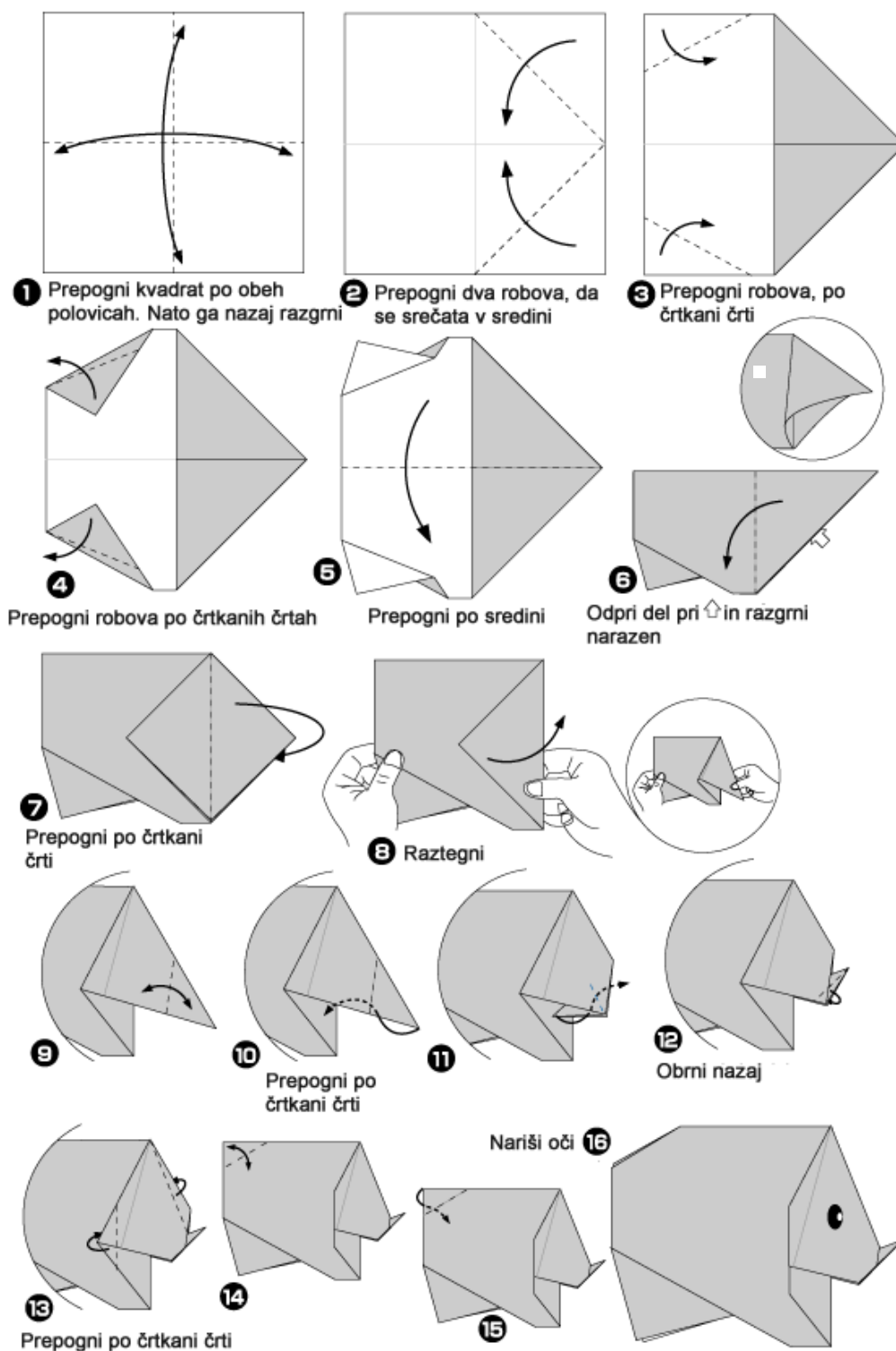


10 Origami obrni



11

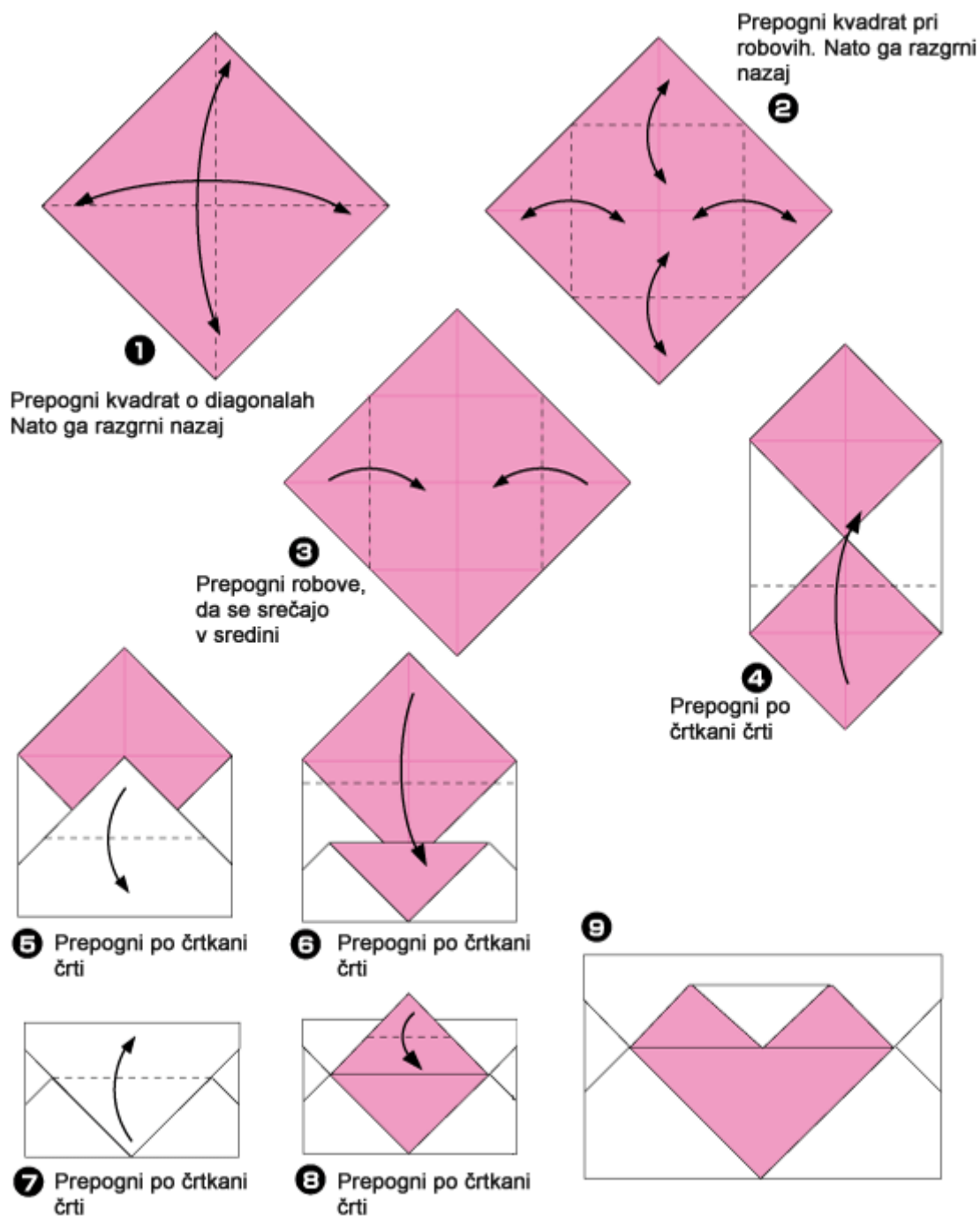
Nariši oči



NOSOROG



LJUBEZENSKO PISMO





2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Pred tabo je sklop računov in enačb. Tvoja naloga je, da jih rešiš, na sliki poiščeš rezultat in polje pobarvaš. Prikazala se bo slika.

	$\frac{4}{9}$	$\frac{19}{24}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{8}$		$\frac{2}{4} + \frac{2}{5} =$
	$+ \frac{13}{27}$	$\frac{11}{12}$	$1\frac{1}{18}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$		$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$
	$=$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{12}$	$1\frac{9}{40}$		$\frac{9}{10} + \frac{1}{2} =$
	$\frac{1}{8}$	$\frac{25}{27}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{15}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{2}{3} + \frac{7}{12} =$	
	$+ \frac{7}{12}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$		$\frac{3}{5} + \frac{2}{7} =$
	$=$	$\frac{31}{35}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$	
		$\frac{7}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{11}{15}$		$\frac{3}{14} + \frac{3}{4} =$
$1\frac{3}{4}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{27}{28}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{31}{35}$	$1\frac{9}{20}$	$\frac{2}{9} + \frac{5}{6} =$
		$\frac{25}{27}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{12}$		$\frac{1}{4} + \frac{7}{8} =$
		$\frac{11}{15}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{7}{12}$		$\frac{11}{12}$		$\frac{3}{5} + \frac{1}{10} =$
$\frac{6}{13}$	$1\frac{1}{14}$	$1\frac{9}{20}$	$2\frac{1}{2}$					
$1\frac{1}{18}$	$1\frac{3}{8}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{7}{23}$					
$1\frac{9}{40}$	$2\frac{1}{2}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{19}{24}$					



$\frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$

$\frac{7}{15}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{17}{24}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{29}{36}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{7}{15}$

$\frac{5}{6} - \frac{7}{10} =$

$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	
$\frac{5}{16}$	$\frac{29}{36}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{15}$	
$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{1}{2}$	

$\frac{5}{12} - \frac{2}{8} =$

$\frac{2}{3} - \frac{6}{10} =$

$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} =$

$\frac{3}{4} - \frac{1}{9} =$

$\frac{2}{2} - \frac{7}{13} =$

$\frac{5}{6} - \frac{4}{9} =$

$\frac{5}{6} - \frac{1}{8} =$

$\frac{5}{11} - \frac{2}{5} =$

$\frac{11}{12} - \frac{2}{3} =$

$\frac{4}{7} - \frac{2}{5} =$

$\frac{11}{13} - \frac{15}{26} =$

$\frac{5}{16} - \frac{2}{8} =$



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

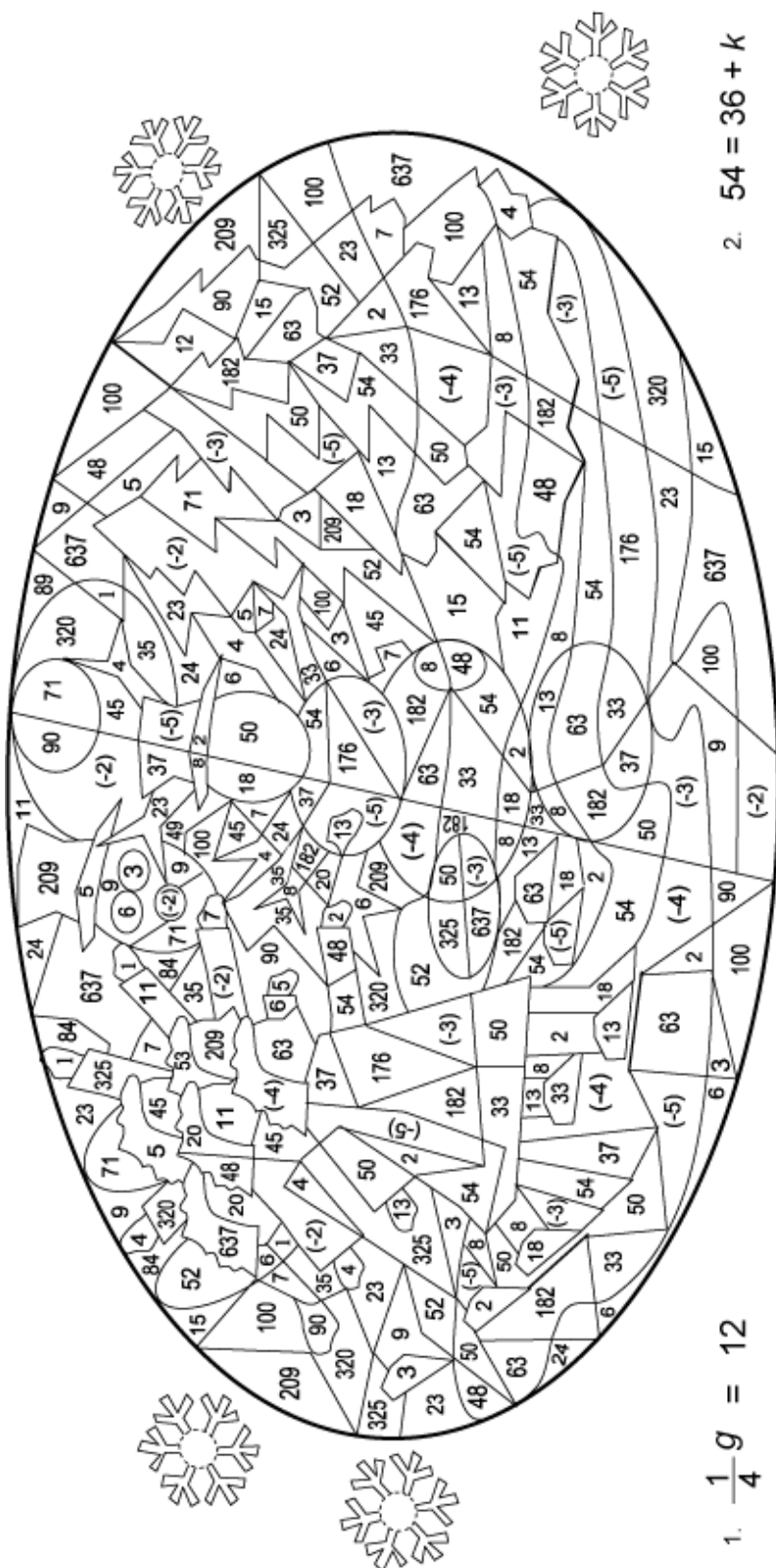
www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



1. $\frac{1}{4}g = 12$

2. $54 = 36 + k$

3. $7v = 91$

4. $86 + f = 123$

5. $t - 65 = 117$

6. $30 = -6h$

7. $248 - m = 72$

8. $13 = 10 - z$

9. $21 = \frac{1}{3}e$

10. $-w + 16 = 8$

13. $1 = \frac{1}{4}s$

14. $179 = c + 146$

15. $-13y = -26$

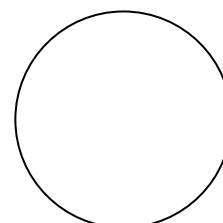
12. $\frac{1}{3}q = 18$



3. RAZGIBAJ MISLI

1. Na največ koliko delov je mogoče s štirimi premicami razdeliti krog?

Odgovor:



2. Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?

Odgovor:

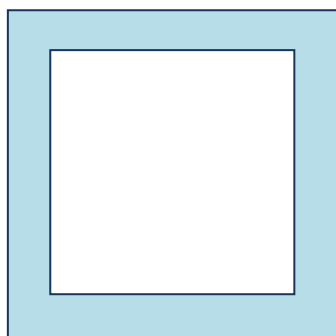
—

3. Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?

Odgovor:

—

4. Štirikotni travnik obkroža 3 metre širok jarek. Jarek je poln vode. Kako priti na štirikotni travnik, če sta pri roki dve debelejši deski, dolgi po 3 metre. Razen desk ni drugih pripomočkov.



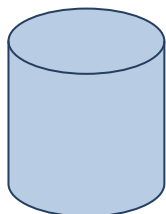
Odgovor:



5. Najmanj koliko učencev mora biti na neki šoli, da bi lahko z gotovostjo trdili, da imata najmanj dva učenca rojstni dan istega dne?

Odgovor:

6. Lonec valjaste oblike je do vrha poln vode. Kako boš odmeril točno polovico vode, ne da bi uporabil kakršno koli drugo posodo ali mersko pripravo?



Odgovor:

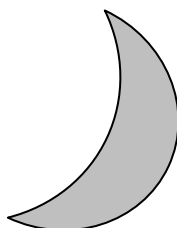
7. Število 20 izrazi s štirimi deveticami.

Odgovor:

8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtico, tako da bo enačaj zares veljal.

$$1+1+1+9-1=150$$

9. Lik mesečevega srpa razdeli z dvema ravnima črtama na šest delov.





10. Koliko kvadratov je na sliki?

Odgovor: _____

11. Kako je mogoče število 666 povečati za polovico njegove vrednosti, če pri tem ne opravimo nobene računske operacije?

Odgovor: _____

12. Pravokotnik na sliki razdeli na dva skladna dela, iz katerih je mogoče sestaviti kvadrat.

13. Nariši štirikotnik, ki ga je mogoče z eno ravno črto razdeliti na tri trikotnike.

14. Prvi oče je dal svojemu sinu 15€, drugi pa svojemu 10€. Toda skupen znesek obeh sinov je samo 15€. Kako je to mogoče?

Odgovor: _____



4. SUDOKU

Cilj igre Sudoku je postaviti številke v mrežo, tako da bo v vsaki vrstici, stolpcu in odebeljenem kvadratu vsaka številka nastopila natanko enkrat.

Nalogo začnemo reševati tako, da pogledamo katera številka se pojavi največkrat in poiščemo polja kamor bi to številko še lahko postavili. Polje se nam tako postopoma polni.

4		1
1		2
	4	1
	1	2

5	6	2	3
1		3	4
	3	1	2
6		2	5
	4	5	1
3		1	2

		1	2		3	
3	2	5	6	9	8	1
6		7	1	8	9	2
9 6 2			4		7	
1			3		2 9 8	
4 9			7 3		6 5	
7 6			5 2		1 8 9	
2			6		3	



5. NURIKABE

Cilj igre Nurikabe je pobarvati polja, tako da bo vsako število vsebovalo toliko povezanih polj, kot je vrednost števila. Pobarvana polja morajo biti med seboj povezana.

Nalogo začnemo reševati tako, da najprej pobarvamo vsa polja okoli števila 1, nato pa postopoma nadaljujemo z vedno večjimi števili.

				1
3				
1				
		2		3

2		2		2		
			1		4	
	3					
				2		
1		2				1

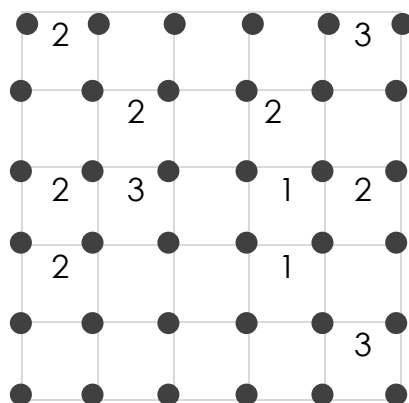
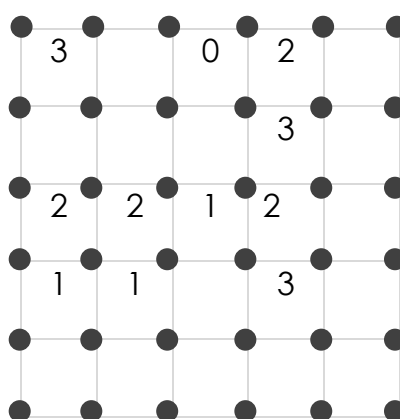
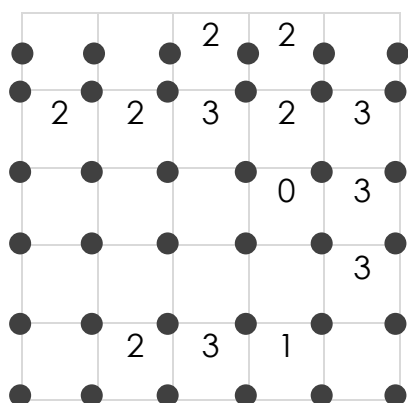
1		1		2			1		3		
2		1		3			1				
								2		1	
		4									2
2					4						
							5				
	3										1
			1				1				
				3				1		3	
		1				2					
1				1					1		



6. ZANKA

Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko natanko toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi kreativnost Delovni zvezek - rešitve

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____



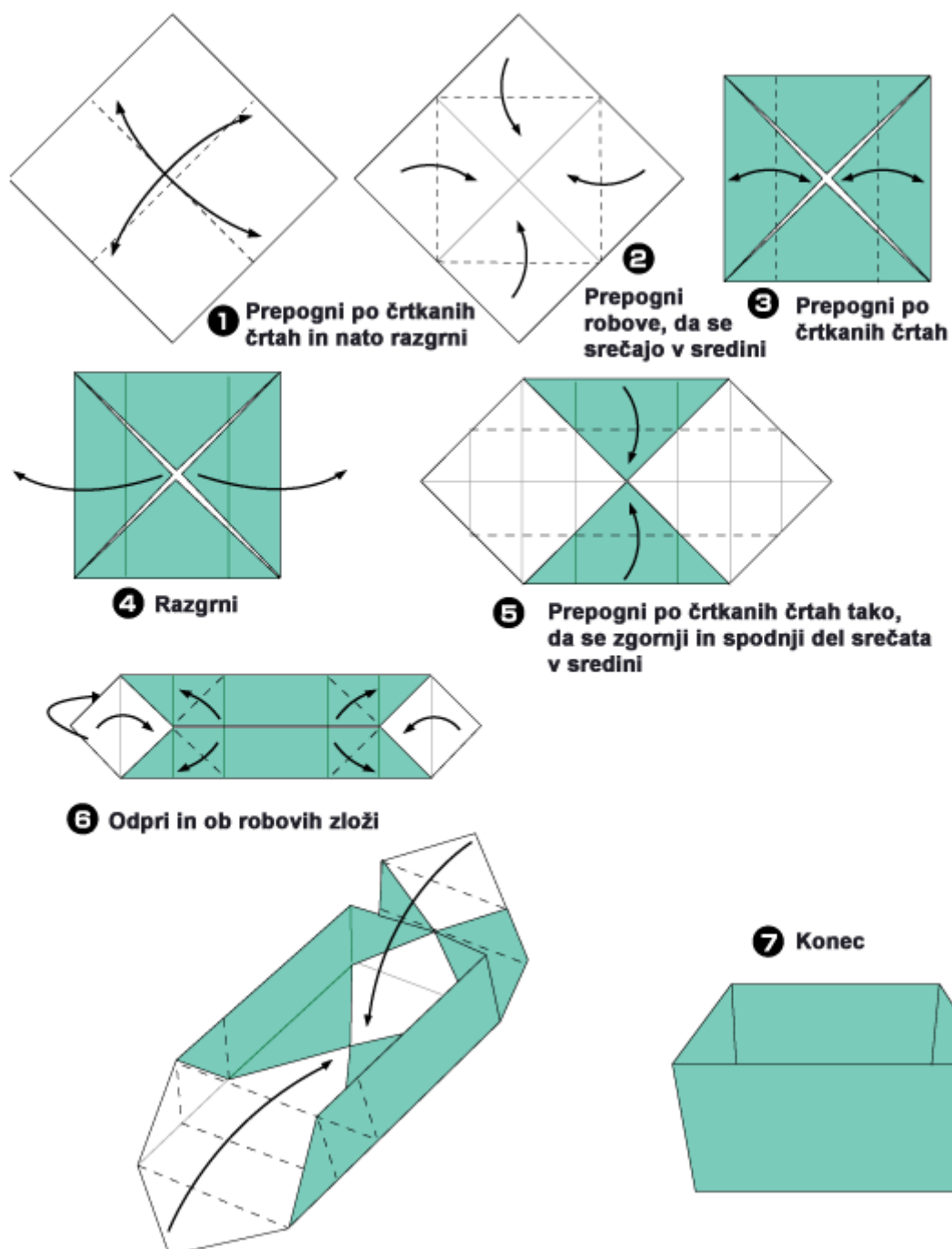
Kazalo

1. ORIGAMI	242
2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ	242
3. RAZGIBAJ MISLI	242
4. SUDOKU	242
5. NURIKABE	243
6. ZANKA	243



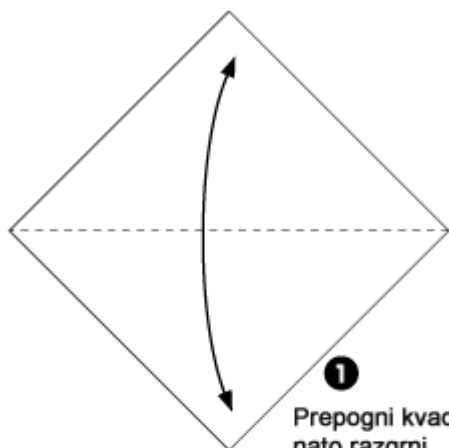
1. ORIGAMI

ŠKATLA

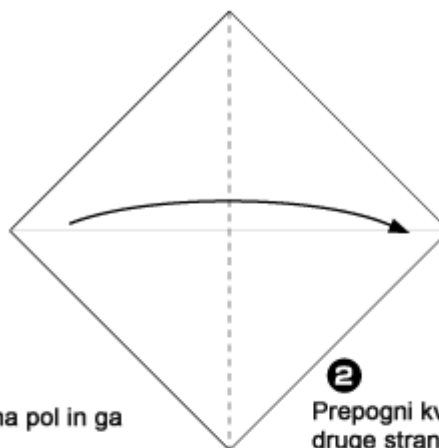




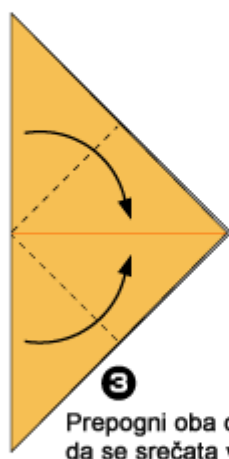
LISICA



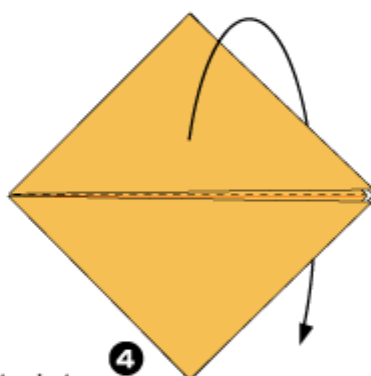
1
Prepogni kvadrat na pol in ga nato razgni



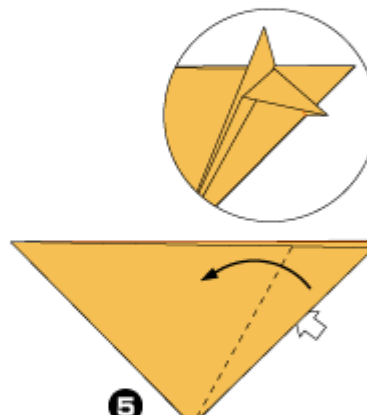
2
Prepogni kvadrat še z druge strani



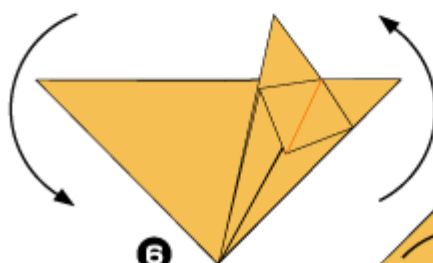
3
Prepogni oba ostra kota, da se srečata v sredini



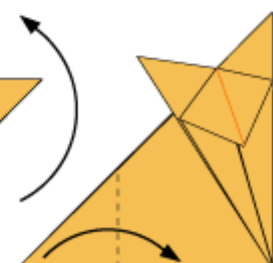
4
Prepogni na pol



5
Odpri rob pri ↗ in ga razgni

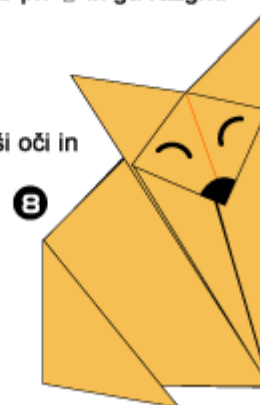


6
Origami zasukaj



7
Prepogni po črtkani črti

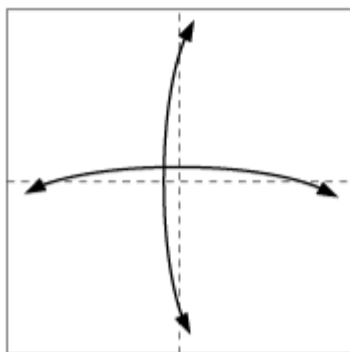
Nariši oči in nos



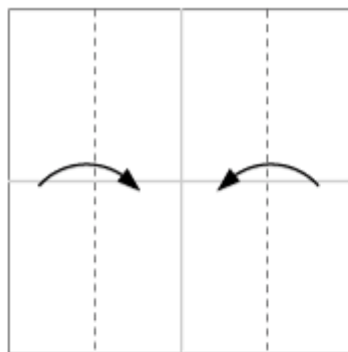
8



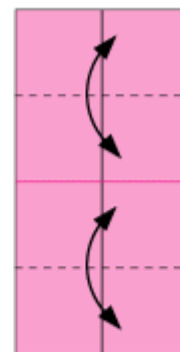
RAK



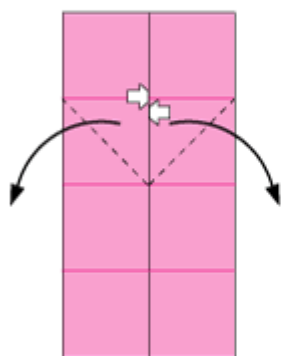
1 Prepogni kvadrat po obeh polovicah. Nato ga nazaj razgrni



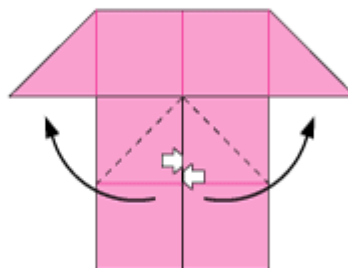
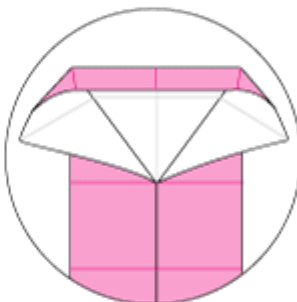
2 Prepogni kvadrat, da se četrtine srečajo na sredini



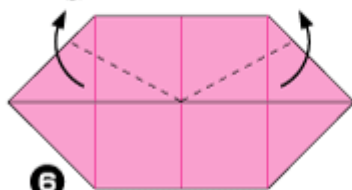
3 Prepogni še zgornjo in spodnjo četrtino



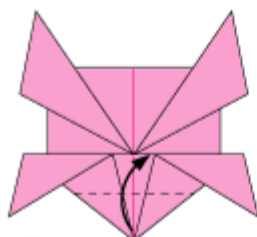
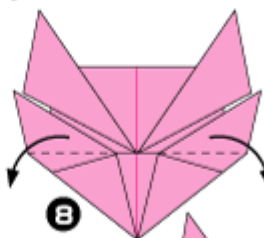
4 Odpri del pri in ga razgrni navzven



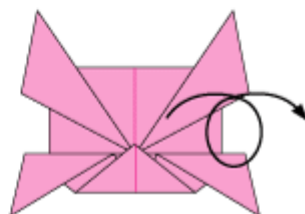
5 Odpri del pri in ga razgrni navzven



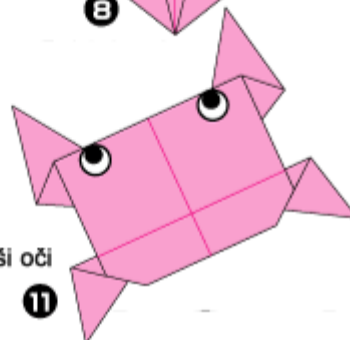
6 Prepogni po črčkani črti



9



10 Origami obrni

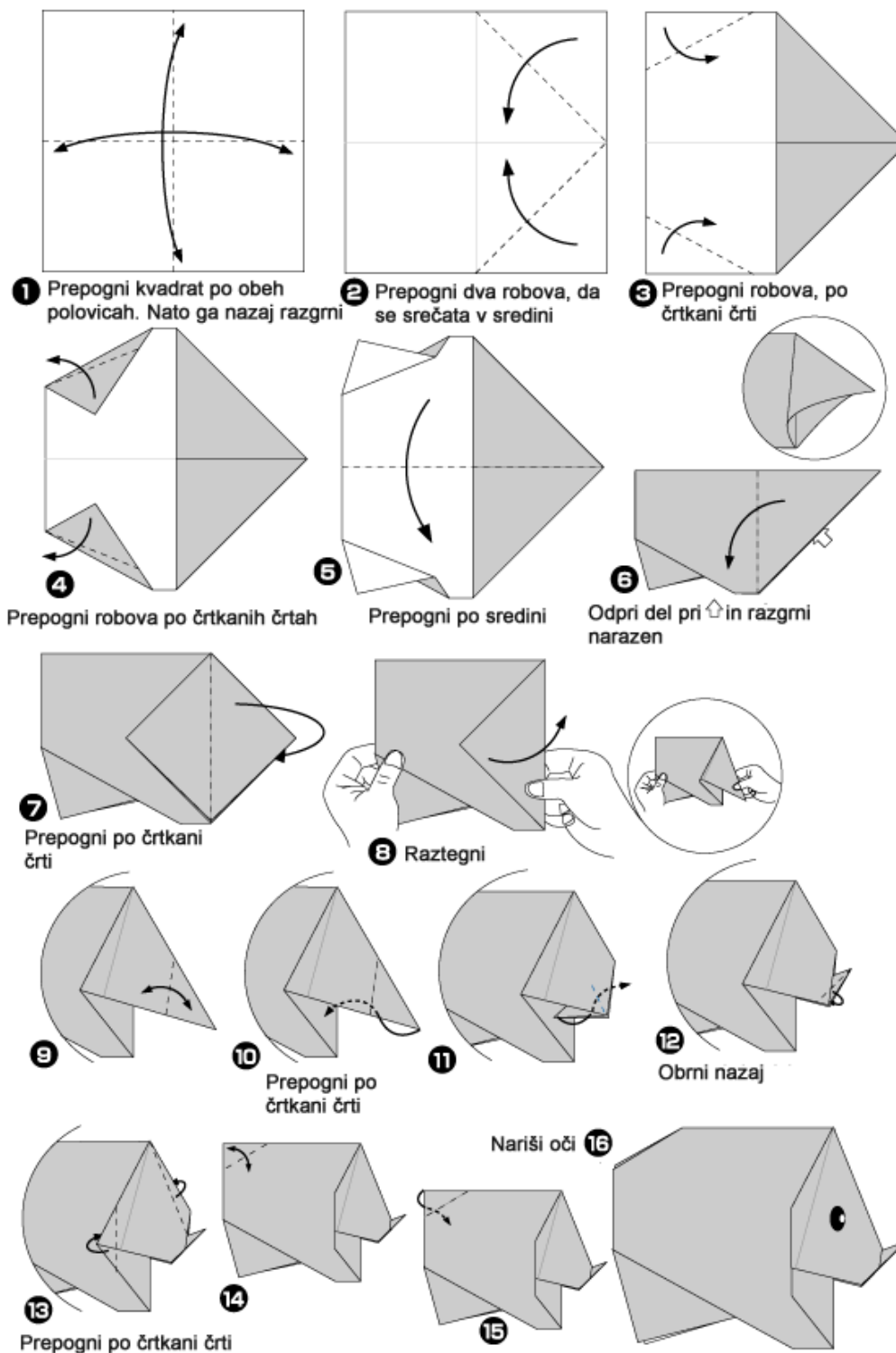


Nariši oči

11

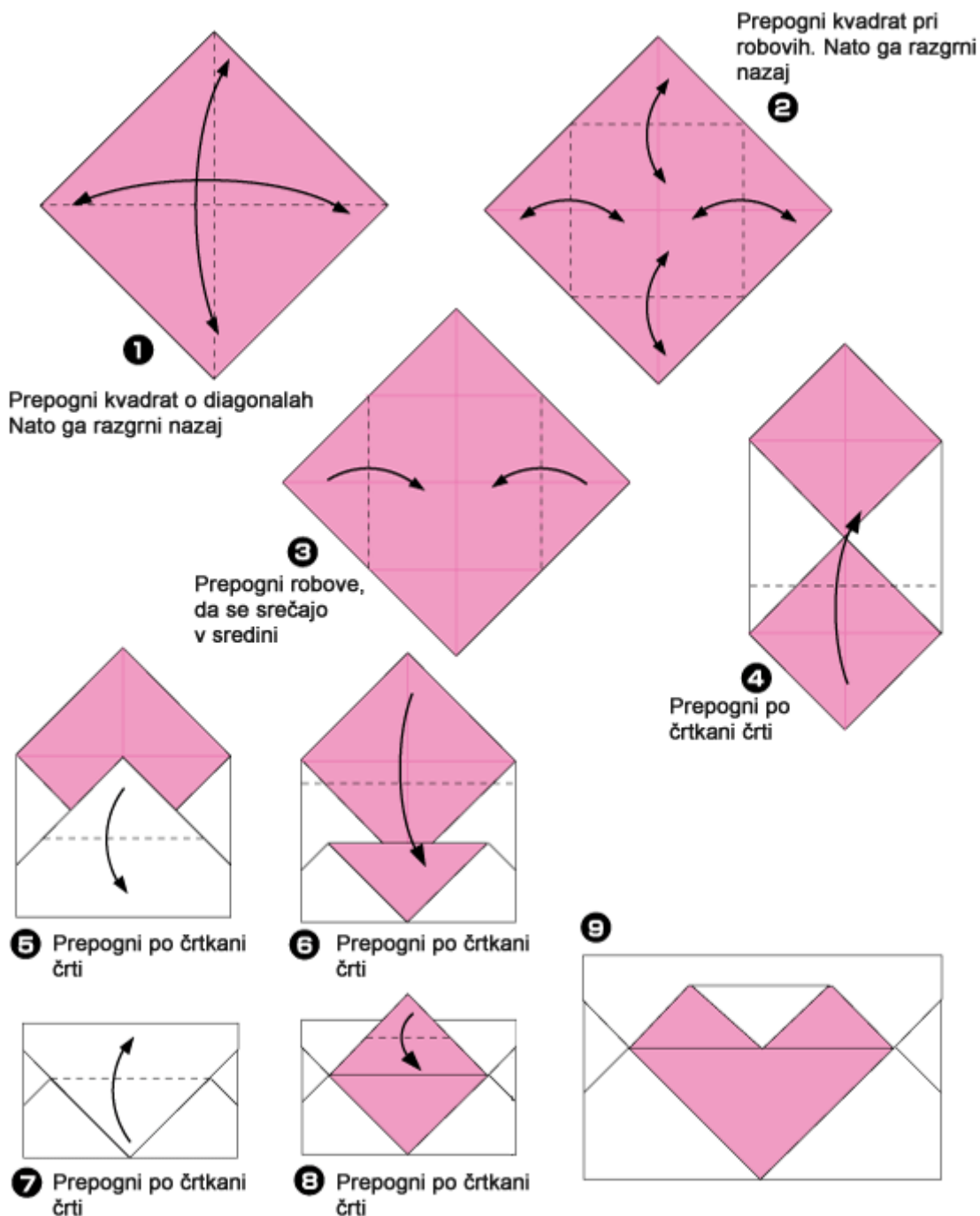


NOSOROG





LJUBEZENSKO PISMO

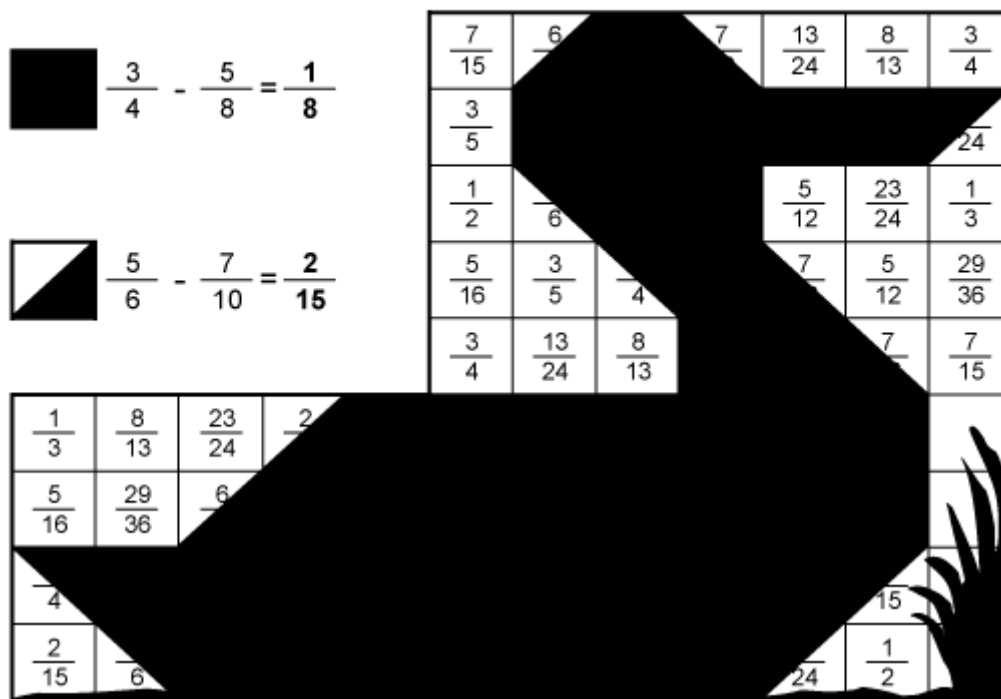




2. IZRAČUNAJ, NAJDI, BARVAJ

Pred tabo je sklop računov in enačb. Tvoja naloga je, da jih rešiš, na sliki poiščeš rezultat in polje pobarvaš. Prikazala se bo slika!

$\frac{4}{9} + \frac{13}{27} = \frac{25}{27}$
 $\frac{1}{8} + \frac{7}{12} = \frac{17}{24}$
 $\frac{19}{24} + 1\frac{3}{4} = 2\frac{1}{2}$
 $\frac{11}{12} + 1\frac{1}{12} = 2\frac{1}{4}$
 $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$
 $\frac{3}{4} + \frac{7}{10} = 1\frac{9}{20}$
 $\frac{1}{2} + \frac{4}{7} = 1\frac{1}{14}$
 $\frac{5}{8} + \frac{3}{5} = 1\frac{9}{40}$
 $\frac{2}{4} + \frac{2}{5} = \frac{9}{10}$
 $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$
 $\frac{9}{10} + \frac{1}{2} = 1\frac{2}{5}$
 $\frac{2}{3} + \frac{7}{12} = 1\frac{1}{4}$
 $\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{31}{35}$
 $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} = 1\frac{3}{8}$
 $\frac{8}{15} + \frac{3}{10} = \frac{5}{6}$
 $\frac{1}{2} + \frac{4}{7} = 1\frac{1}{14}$
 $\frac{5}{8} + \frac{3}{5} = 1\frac{9}{40}$
 $\frac{3}{14} + \frac{3}{4} = \frac{27}{28}$
 $\frac{2}{9} + \frac{5}{6} = 1\frac{1}{18}$
 $\frac{1}{4} + \frac{7}{8} = 1\frac{1}{8}$
 $\frac{3}{5} + \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$



$$\begin{array}{lll} \frac{5}{12} - \frac{2}{8} = \frac{1}{6} & \frac{2}{3} - \frac{6}{10} = \frac{1}{15} & \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{1}{12} \\ \frac{3}{4} - \frac{1}{9} = \frac{23}{36} & \frac{2}{2} - \frac{7}{13} = \frac{6}{13} & \frac{5}{6} - \frac{4}{9} = \frac{7}{18} \\ \frac{5}{6} - \frac{1}{8} = \frac{17}{24} & \frac{5}{11} - \frac{2}{5} = \frac{3}{55} & \frac{11}{12} - \frac{2}{3} = \frac{1}{4} \\ \frac{4}{7} - \frac{2}{5} = \frac{6}{35} & \frac{11}{13} - \frac{15}{26} = \frac{7}{26} & \frac{5}{16} - \frac{2}{8} = \frac{1}{16} \end{array}$$



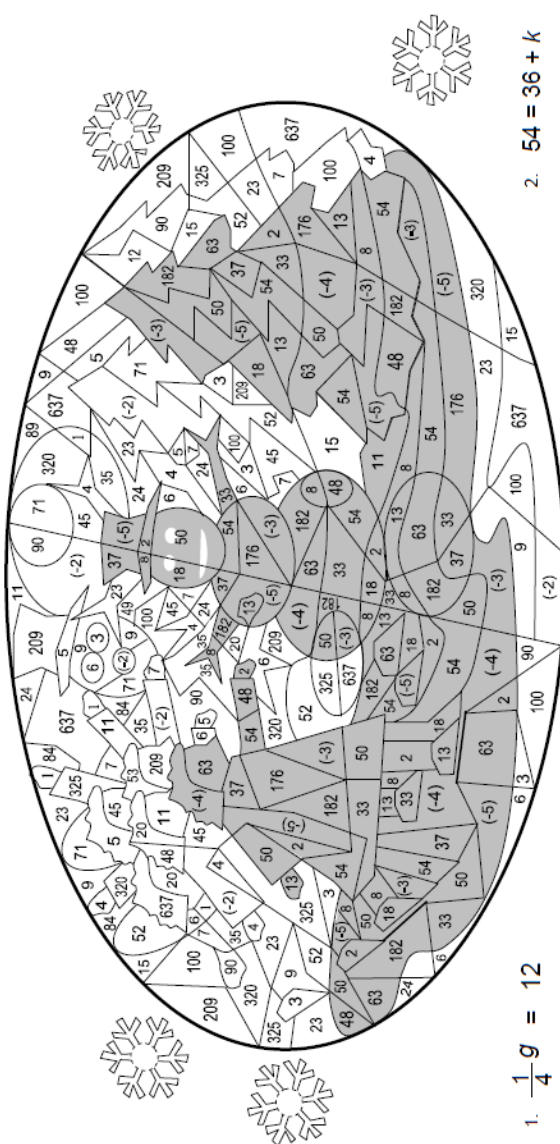
REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



$$1. \frac{1}{4}g = 12$$

48

$$6. 30 = -6h$$

(-5)

$$11. r + 25 = 75$$

50

$$3. 7v = 91$$

13

$$4. 86 + f = 123$$

37

$$5. t - 65 = 117$$

182

$$2. 54 = 36 + k$$

18

$$7. 248 - m = 72$$

176

$$12. \frac{1}{3}q = 18$$

54

$$8. 13 = 10 - z$$

(-3)

$$9. 21 = \frac{1}{3}e$$

63

$$10. -w + 16 = 8$$

8

$$13. -1 = \frac{1}{4}s$$

(-4)

$$14. 179 = c + 146$$

33

$$15. -13y = -26$$

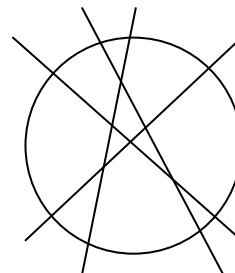
2



3. RAZGIBAJ MISLI

1. Na največ koliko delov je mogoče s štirimi premicami razdeliti krog?

Odgovor: Na 11 delov.



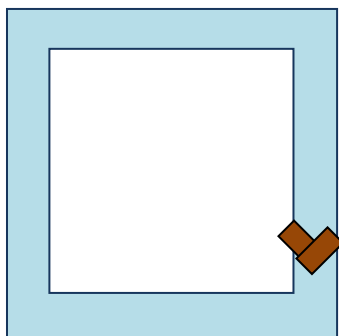
2. Kako postaviti 16 stolov ob štiri stene v sobi, tako da bo ob vsaki steni 5 stolov?

Odgovor: Ob vsako steno daš 3 stole in v vsak kot po en stol.

3. Kako postaviti 10 stolov ob štiri stene sobe, tako da bo ob vsaki steni enako število stolov?

Odgovor: Ob vsako steno daš 2 stola in v nasprotna si kota po en stol.

4. Štirikotni travnik obkroža 3 metre širok jarek. Jarek je poln vode. Kako priti na štirikotni travnik, če sta pri roki dve debelejši deski, dolgi po 3 metre. Razen desk ni drugih pripomočkov.



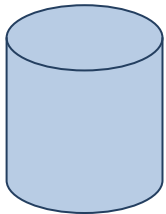
Odgovor: Odgovor je viden na sliki.

5. Najmanj koliko učencev mora biti na neki šoli, da bi lahko z gotovostjo trdili, da imata najmanj dva učenca rojstni dan istega dne?

Odgovor: Najmanj 367 učencev.



6. Lonec valjaste oblike je do vrha poln vode. Kako boš odmeril točno polovico vode, ne da bi uporabil kakršno koli drugo posodo ali mersko pripravo?



Odgovor: Nagnemo ga tako, da se gladina vode dotakne dna. Tako odmerimo natanko polovico.

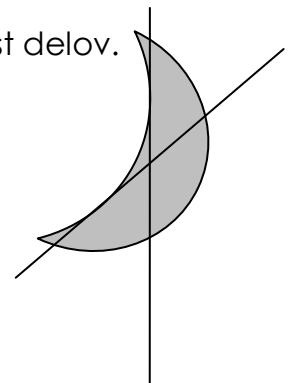
7. Število 20 izrazi s štirimi deveticami.

Odgovor: $9 + (99 : 9)$

8. V zapisu naslednjih števil in znakov je treba postaviti eno ravno črtilo, tako da bo enačaj zares veljal.

$$1+1+|+9-1=150$$

9. Lik mesečevega srpa razdeli z dvema ravnima črtama na šest delov.



10. Koliko kvadratov je na sliki?

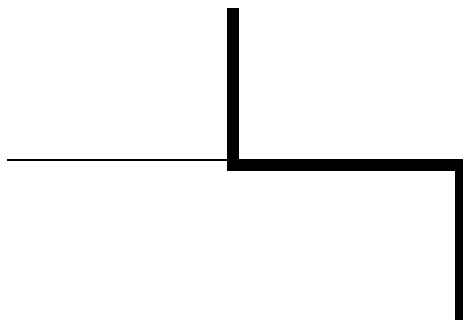
Odgovor: 14.

11. Kako je mogoče število 666 povečati za polovico njegove vrednosti, če pri tem ne opravimo nobene računske operacije?

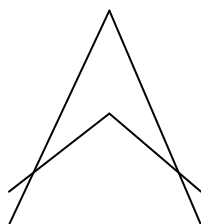
Odgovor: Pogledamo ga od zgoraj navzdol in vidimo: 999.



12. Pravokotnik na sliki razdeli na dva skladna dela, iz katerih je mogoče sestaviti kvadrat.



13. Nariši štirikotnik, ki ga je mogoče z eno ravno črto razdeliti na tri trikotnike.



14. Prvi oče je dal svojemu sinu 15€, drugi pa svojemu 10€. Toda skupen znesek obeh sinov je samo 15€. Kako je to mogoče?

Odgovor: Izmenjava je potekala med dedkom, očetom in sinom. Tako je dedek, dal svojemu sinu 15€. Ta je 5€ obdržal, 10€ pa je podaril svojemu sinu. Tako je skupen znesek obeh sinov 15€.



4. SUDOKU

Cilj igre Sudoku je postaviti številke v mrežo, tako da bo v vsaki vrstici, stolpcu in odebeljenem kvadratu vsaka številka nastopila natanko enkrat.

Nalogo začnemo reševati tako, da pogledamo katera številka se pojavi največkrat in poiščemo polja, kamor bi to številko še lahko postavili. Polje se nam tako postopoma polni.

4	2	1	3
1	3	2	4
2	4	3	1
3	1	4	2

5	6	4	2	1	3
1	2	3	6	4	5
4	3	5	1	6	2
6	1	2	3	5	4
2	4	6	5	3	1
3	5	1	4	2	6

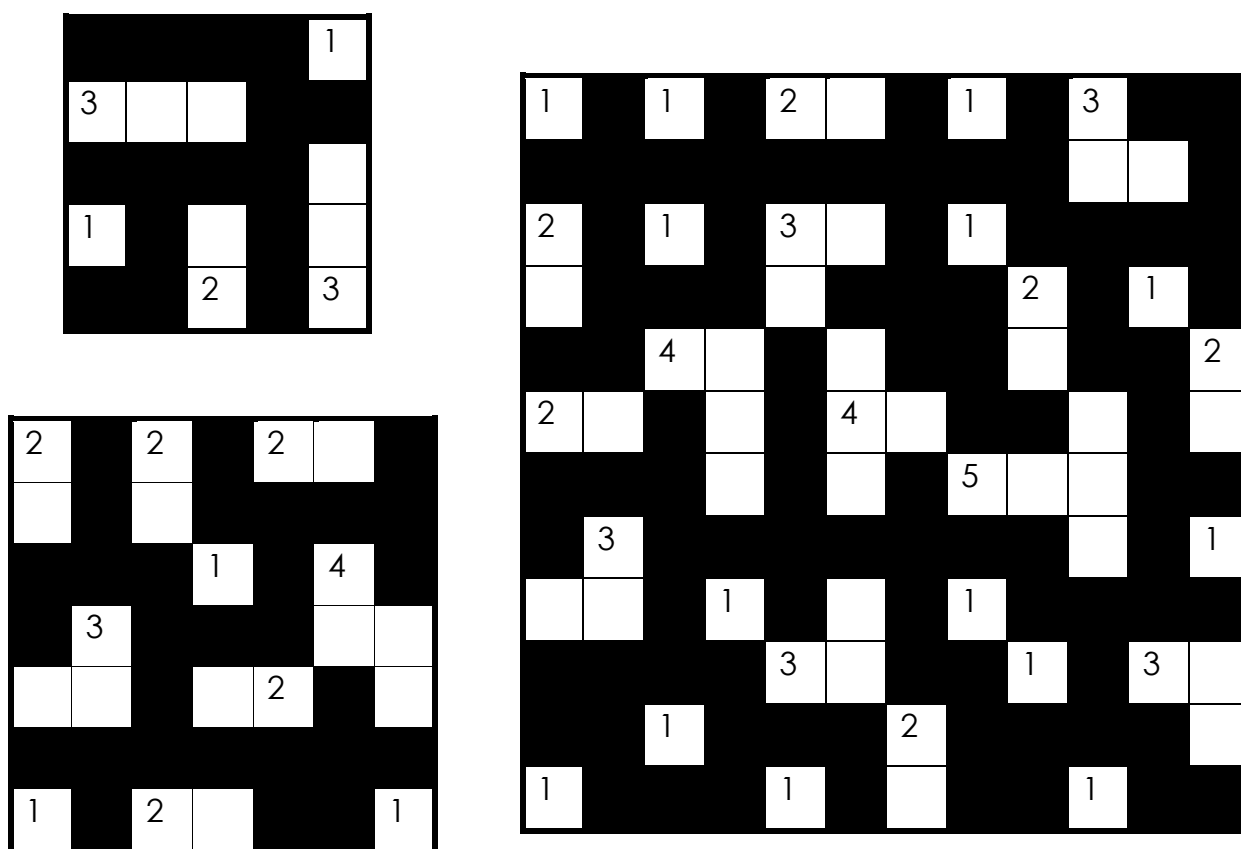
8	9	1	4	2	5	7	6	3
3	2	5	6	7	9	8	4	1
6	4	7	1	3	8	9	5	2
9	6	2	8	1	4	5	3	7
5	8	3	2	9	7	4	1	6
1	7	4	3	5	6	2	9	8
4	1	9	7	8	3	6	2	5
7	3	6	5	4	2	1	8	9
2	5	8	9	6	1	3	7	4



5. NURIKABE

Cilj igre Nurikabe je pobarvati polja, tako da bo vsako število vsebovalo toliko povezanih polj, kot je vrednost števila. Pobarvana polja morajo biti med seboj povezana.

Nalogo začnemo reševati tako, da najprej pobarvamo vsa polja okoli števila 1, nato pa postopoma nadaljujemo z vedno večjimi števili.

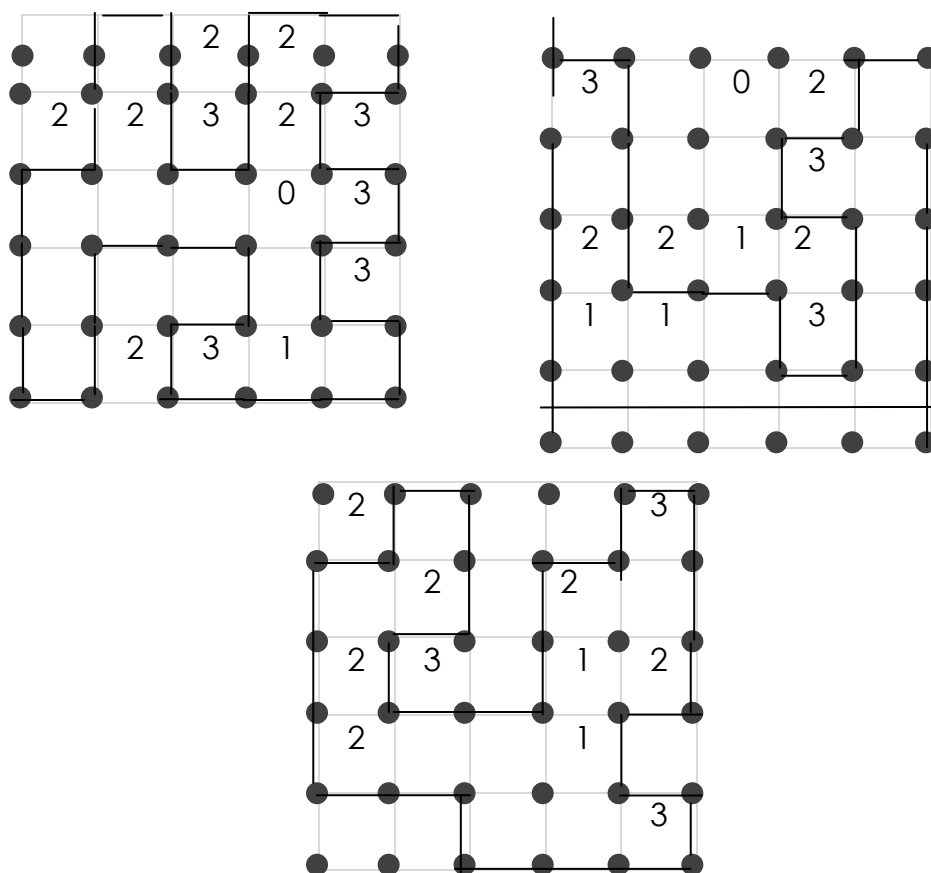




6. ZANKA

Cilj igre Zanka je narisati zanko v polje, tako da ima vsako polje, ki vsebuje številko natanko toliko robov, kot je vrednost polja. Glede števila robov okoli polja brez vrednosti se odločate sami.

Nalogo začnemo reševati s polji, ki vsebujejo največje število.





Priprava učne enote: Fizikalni poskusi

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi zabavo

Naslov učnega sklopa: Fizikalni poskusi

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 2

Cilji učne enote:

- eksperimentiranje
- opazovanje
- zbiranje podatkov in utemeljevanje
- predstavljanje ugotovitev

Stari pojmi:

- poskus
- pripomočki
- molekula
- tlak
- sila
- raztezanje

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- Poznavanja in priklic dejstev: povezovanje teorije s prakso.
- Proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: delo v dvojicah (timsko delo v primeru več otrok)

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del.

Učni pripomočki in IKT: že pripravljene pripomočki za izvedbo poskusov, tabla, kreda

Medpredmetno povezovanje: Slovenščina.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi zabavo

Literatura in viri:



- <http://www.fizik.si/vsi.html>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost interpretacije
- sposobnost sinteze zaključkov,
- prenos teorije v prakso
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela
- varnost

Fizikalne kompetence:

- pridobiti dodatne sposobnosti za razvoj skozi izbirne vsebine
- pridobiti razumevanje narave fizikalnih raziskav, njihove izvedbe ter uporabe tudi na področjih izven fizike
- poznavanje najpomembnejših eksperimentalnih metod; sposobnost samostojnega izvajanja eksperimentov, opisovanja, analize in kritične evalvacije eksperimentalnih podatkov (eksperimentalne in laboratorijske spretnosti).
- teoretično razumevanje fizikalnih fenomenov

Vsebinsko metodična priprava

Pred izvedbo ure pripravimo pripomočke za izvedbo poskusov. Poskrbimo, da je količinsko dovolj pripomočkov in da so poskusi označeni, tako da učenci ne bodo imeli težav s tem, da najdejo navodila v delovnem zvezku.

- Uvod

Učencem razdelimo delovne zvezke, ki jih bodo potrebovali na projektnem dnevu. Prosimo jih, da na prvi strani izpolnijo polja z imenom, priimkom in razredom.

Povemo jim, da bosta današnji uri namenjeni popestritvi učnih ur fizike, in da bodo po dvojicah izvedli nekaj poskusov.



Pripravljenih je 11 različnih poskusov, zato učence razdelimo v dvojice. V primeru, da je učencev več kot 22, so lahko v skupini tudi trije. Pri razdeljevanju se potrudimo, da bo v vsaki dvojici (skupini) en boljši in en slabši učenec. Prosimo jih, naj se po skupinah razporedijo k mizam, k posameznemu poskusu.

- Jedro

Učence povemo, da imajo vsak poskus opisan v delovnem zvezku, ki so ga dobili. Poskuse bodo izvajali dve šolski uri, tako da je časa dovolj. Opozorimo jih, naj natančno preberejo navodila, saj bo le tako poskus uspešen. Pri vsakem poskusu morajo zapisati, kaj se je zgodilo pri izvedbi, predvsem pa naj bodo pozorni na fizikalne pojme, kot sta tlak in pa sile.

Učenci naj izvedejo v prvi uri 6-7 poskusov, v drugi uri še ostale. Za en poskus imajo na voljo približno 5-6 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, v primeru, da potrebujejo pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Zaključek

Zadnjih 20 minut sledi diskusija o vseh poskusih. Učenci bodo najverjetneje svoje ugotovitve pisali bolj splošno, zato si bomo skupaj poskuse pogledali še s fizikalnega stališča. Pišemo na tablo, učenci pa si te ugotovitve zapišejo k svojim. Do teh ugotovitev poskušamo priti s pomočjo učencev in s tem spodbudimo razmišljanje pri njih.

Na koncu mora vsak izmed učencev imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v računalniško učilnico, kjer bomo nadaljevali s samostojnim delom.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Deljenje delovnih zvezkov in izpolnjevanje podatkov	5 min
Napoved smotra in razdelitev v skupine	3 min
Samostojno opravljanje poskusov (I. del)	37 min



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Samostojno opravljanje poskusov (II. del)

25 min

Poročanje skupin in pregled rezultatov

20 min



Priprava učne enote: Program RIŠ (ravnilo in šestilo)

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi zabavo

Naslov učnega sklopa: Program RIŠ (ravnilo in šestilo)

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- ponovitev geometrijskih znanj
- samostojno reševanje problemov

Stari pojmi:

- trikotnik
- stranica
- kot
- težiščnica
- simetrala kota
- očrtana krožnica
- ravnilo
- šestilo

Novi pojmi:

- program RIŠ

Razvijanje matematičnih znanj:

- Poznavanja in priklic dejstev: načrtovanje trikotnikov
- Proceduralna znanja: najti postopek, ki vodi do končnega rezultata

Oblike dela: samostojno delo

Metode dela: razlaga, metoda samostojnega dela, razgovor.

Učni pripomočki in IKT: računalniki, projektor

Medpredmetno povezovanje: Računalništvo.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi zabavo

Literatura in viri:

- <http://servermat1.koroska.uni-mb.si/konstrukcije/index.html>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- prenos teorije v prakso
- sposobnost samostojnega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Matematične kompetence:

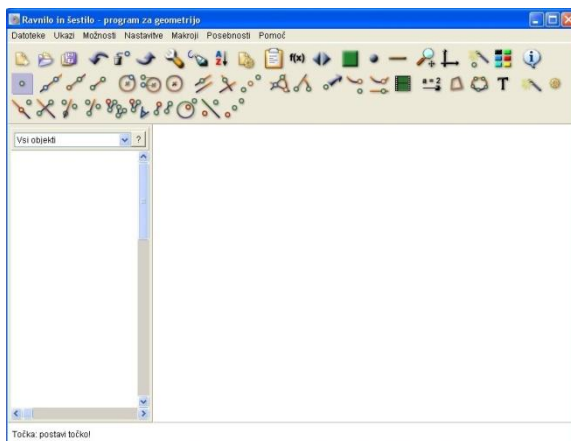
- logično in prostorsko razmišljanje
- sposobnost predstavljanja konstrukcije
- poznavanje, razumevanje in uporaba matematičnih (geometrijskih) pojmov

Vsebinsko metodična priprava

Pred izvedbo ure rezerviramo računalniško učilnico in poskrbimo, da je na vsakem izmed računalnikov program RIŠ, ki je prosto dostopen.

- Uvod

Učencem na kratko predstavimo program RIŠ, s katerim bodo to uro konstruirali trikotnike.



MENI

Prva vrstica je menijska vrstica, sledijo tri vrstice ikonskih orodjih, levo pod ikonskimi orodji je seznam objektov, ki jih rišemo na risalno površino in njihove koordinate ter prav tako dolžine, velikosti... Desno od seznama objektov je risalna (konstrukcijska) površina. Na dnu okna je še statusna vrstica, kjer je



kratko besedilo ukaza, ki ga pravkar izvajamo oz. naslednjega pričakovanega objekta.

RISALNA POVRŠINA

Najbolj pomemben del programa je risalna površina, ki predstavlja neskončno površino kamor postavljamo svoje objekte in kjer program izvaja konstrukcijsko simulacijo. Ploskev kot tudi objekte na njej lahko prosto premikamo tako, da zadržimo desno tipko miške in premaknemo v zeleno smer. S tem premaknemo tudi vse objekte, ki so s tem povezani.

IKONSKA ORODJA

Drugi zelo pomemben del programa so ikonska orodja v vrsticah nad risalno površino. Če se postavimo na enega izmed njih se nam izpiše, katero funkcijo predstavlja. Pomagajte si s tem. S klikom na desno tipko miške jih poljubno izbiramo nato pa njihov ukaz oz. nastavitev izvršimo v sami risalni površini. Izjema so prve tri ikone, ki so namenjene samemu shranjevanju in nalaganju konstrukcije.

- Jedro

Skupaj z učenci rešimo prvo nalogo. Konstrukcijo lahko vidijo na projekcijskem platnu. Zapišemo tudi konstrukcijski postopek.

Učencem povemo, da naj sami nadaljujejo z reševanjem konstrukcijskih nalog, ki jih imajo v svojih delovnih zvezkih. Delajo naj samostojno, če rabijo pomoč, pa lahko vprašajo. Poskusijo naj rešiti čim več nalog. Učenci v delovne zvezke zapisujejo konstrukcijske postopke.

- Zaključek

Zadnjih 10 minut sledi pregled rezultatov. Z učenci diskutiramo, kako so določeno konstrukcijo rešili. Vsak učenec naj bi imel na koncu zapisane vse konstrukcijske postopke.

Ugasnemo računalnike, pospravimo učilnico in se preselimo v kemijsko učilnico, kjer bomo nadaljevali z delom v dvojicah.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti

Potreben čas



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Uvod in predstavitev programa	5 min
Skupno reševanje prve naloge	5 min
Samostojno delo na računalnikih	25 min
Pregled rezultatov	10 min



Priprava učne enote: Kemijski poskusi

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi zabavo

Naslov učnega sklopa: Kemijski poskusi

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 2

Cilji učne enote:

- eksperimentiranje
- opazovanje
- zbiranje podatkov in utemeljevanje
- predstavljanje ugotovitev

Stari pojmi:

- poskus
- pripomočki
- erlemajerica
- čaša
- epruveta
- raztopina
- izparilnica
- terilnica

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- Poznavanja in priklic dejstev: povezovanje teorije s prakso.
- Proceduralna znanja: upoštevati in razumeti postopek, ki vodi do nekega novega rezultata.

Oblike dela: delo v dvojicah (timsko delo v primeru več otrok)

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del.

Učni pripomočki in IKT: že pripravljene pripomočki za izvedbo poskusov, tabla, kreda

Medpredmetno povezovanje: Slovenščina.

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi zabavo



Literatura in viri:

- <http://www2.arnes.si/~sspzkola/zankem.htm>
- http://naravoslovje.org/Kemija/index.php?option=com_content&view=section&id=17&Itemid=136
- <http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica.htm>
- <http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica2.htm>

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost interpretacije
- sposobnost sinteze zaključkov,
- prenos teorije v prakso
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela
- varnost

Kemijske kompetence:

- Sposobnost ocene dejavnikov tveganja pri uporabi kemikalij in izvedbi laboratorijskih postopkov.
- Sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami.
- Poznavanje kemijske terminologije, nomenklature, dogovorov in enot.
- Sposobnosti ocenjevanja, interpretacije in sinteze kemijskih informacij in podatkov.
- Obvladanje spremljanja kemijskih lastnosti, dogodkov in sprememb pri opazovanju in meritvah (monitoringu) ter sistematičnem in zanesljivem beleženju informacij oz. rezultatov.
- Sposobnosti varnega rokovanja s kemikalijami, upoštevanje njihove fizikalne in kemijske lastnosti ter z njimi povezane bistvene nevarnosti.

Vsebinsko metodična priprava

Pred izvedbo ure pripravimo pripomočke in kemikalije za izvedbo poskusov, ki bodo potekali v specializirani, kemijski učilnici. Poskrbimo, da je količinsko



dovolj kemikalij in da so poskusi označeni, tako da učenci ne bodo imeli težav, da najdejo navodila v delovnem zvezku.

- Uvod

Učencem povemo, da bosta tudi ti dve uri namenjeni popestritvi učnih ur kemije, in da bodo spet po dvojicah izvedli nekaj poskusov.

Pripravljenih je 10 različnih poskusov, zato učence spet razdelimo v dvojice. V primeru, da je učencev več kot 20, so lahko v skupini tudi trije. Pri razdeljevanju se potrudimo, da bo v vsaki dvojici (skupini) en boljši in en slabši učenec. Prosimo jih, naj se po skupinah razporedijo h kemijskemu pultu, k posameznemu poskusu.

- Jedro

Učencem povemo, da imajo vsak poskus opisan v delovnem zvezku, ki so ga dobili. Poskuse bodo izvajali dve šolski uri, tako da je časa dovolj. Opozorimo jih, naj natančno preberejo navodila, saj bo le tako poskus uspešen. Pri vsakem poskusu morajo zapisati, kaj se je zgodilo pri izvedbi. Opozorimo jih, da je obvezna uporaba zaščitnih sredstev, kjer je to posebej navedeno.

Učenci naj izvedejo v prvi uri 5-6 poskusov, v drugi uri še ostale. Za en poskus imajo na voljo približno 6-7 min. Medtem hodimo po razredu in jim pomagamo, v primeru, da potrebujejo pomoč. Namen pa je, da učenci poskuse izvedejo čim bolj samostojno ter pri tem zapišejo svoje ugotovitve.

- Zaključek

Zadnjih 20 minut sledi diskusija o vseh poskusih. Vsaka dvojica poroča o tistem poskusu, ki ga je delala nazadnje. Z učenci diskutiramo o morebitnih razlikah pri opravljanju poskusov. Učenci preverijo svoje ugotovitve in jih v primeru napak popravijo. Na koncu mora vsak izmed učencev imeti zapisane ugotovitve pri vseh poskusih.

Učilnico pospravimo in se preselimo v drugo učilnico, kjer bomo nadaljevali s samostojnim delom.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Napoved smotra in razdelitev v skupine	5 min



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Samostojno opravljanje poskusov (I. del)	40 min
Samostojno opravljanje poskusov (II. del)	25 min
Poročanje skupin in pregled rezultatov	20 min



Priprava učne enote: Zabavna matematika

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan - Znanje skozi zabavo

Naslov učnega sklopa: Zabavna matematika

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 1

Cilji učne enote:

- samostojno reševanje problemov
- učenci spoznajo, da je lahko matematika tudi zabavna

Stari pojmi:

- množenje
- seštevanje
- računalo

Novi pojmi: /

Razvijanje matematičnih znanj:

- Proceduralna znanja: uporabijo postopke za seštevanje in množenje števil.
- Problemska znanja: reševanje razvedrilnih nalog, kjer se morajo soočiti z nekim problemom in pri reševanju uporabiti nek sistem.

Oblike dela: samostojno delo

Metode dela: razlaga, metoda samostojnega dela, razgovor.

Učni pripomočki in IKT: tabla, kreda

Medpredmetno povezovanje: /

Literatura za učence: Delovni zvezek Znanje skozi zabavo

Literatura in viri:

- <http://www.zanimivo.si/ostalo/MnoAenje-po-kitajsko/>
- <http://www.ossmarje.si/predmeti/Matematika/Forms/AllItems.aspx>
- <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2001/ura/blasko/HITRO%20%20RACUNANJE.htm>



Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela
- uporaba matematičnih idej in tehnik

Matematične kompetence:

- sprejemanje in doživljanje matematike kot uporabnega orodja in kulturne vrednote
- razvijanje razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Učencem povemo, da bodo v tej uri spoznali, da je lahko matematika tudi zabavna. Reševali bodo različne naloge, ki jih imajo pripravljene v delovnih zvezkih.

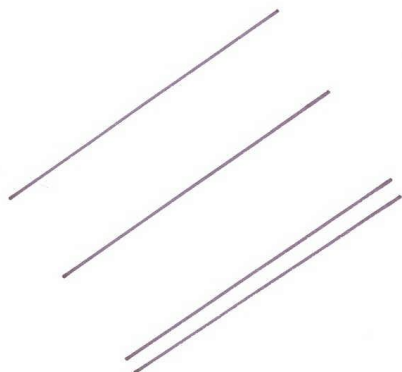
- Jedro

Učence prosimo, da se lotijo prve naloge, tako da sledijo navodilom. Pri tem naj razmislijo, zakaj je prišlo do tega.

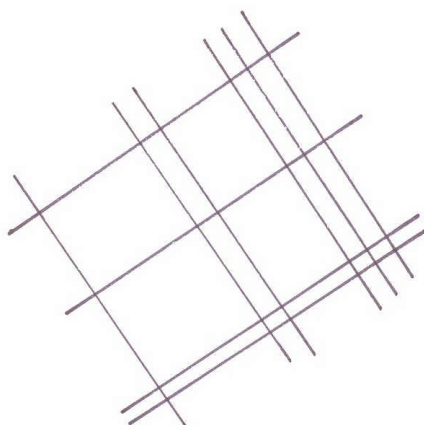
Sledi pregled naloge in diskusija.

Učenci se bodo lotili 2. naloge, še prej pa jim razložimo potek. Razložimo na primeru, ki ga imajo tudi v svojih delovnih zvezkih: $112 \cdot 123 = 13776$.

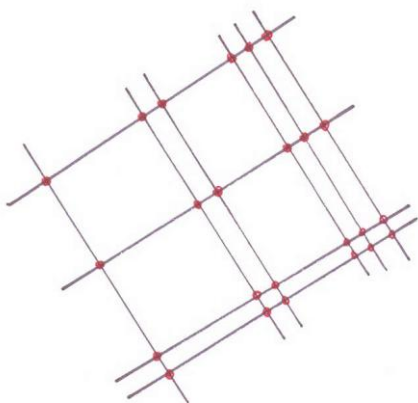
1. Narišemo črte za število 112. Posamezna številka predstavlja tudi število črt.



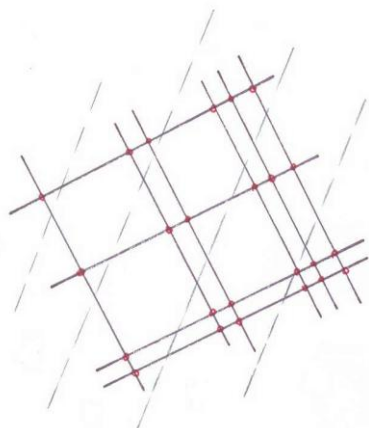
2. Pravokotno na njih narišemo črte še za število 123.



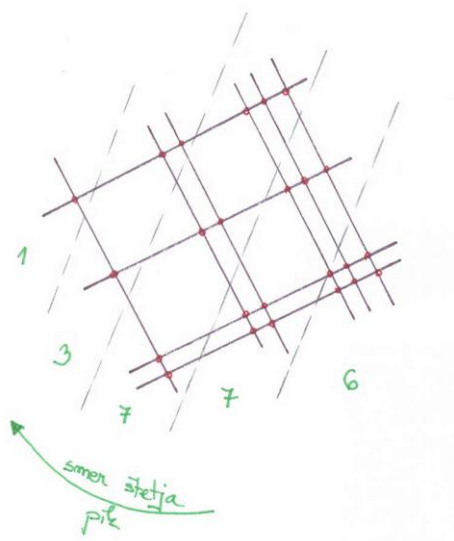
3. Označimo vsa presečišča.



4. Narišemo diagonale.



5. Štejemo pike znotraj dveh diagonal, tako kot pri pisnem računanju, od zadaj naprej.



6. Dobimo rezultat 13776.

Učenci se lotijo še ostalih primerov na enak način. Sledi preverjanje rezultatov.

Učenci rešujejo še zadnjo nalogo. Ko končajo sledi preverjanje rezultatov.

- Zaključek

Učence povprašamo kako se jim je zdela ta ura.

Pospravimo učilnico in zaključimo s poukom za ta dan.



Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Potreben čas
Uvod	2 min
Samostojno reševanje prve naloge	5 min
Pregled naloge in diskusija	4 min
Razlaga druge naloge	5 min
Samostojno reševanje druge naloge	12 min
Preverjanje rešitev	3 min
Samostojno reševanje tretje naloge	10 min
Preverjanje rešitev	3 min
Zaključek	1 min



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi zabavo Navodila za učitelje



1. FIZIKALNI POSKUSI

- Razdelite jih v skupine po 2 (oz. 3, če je učencev več kot 22), da si bodo pomagali;
- Razložite jim, kako bosta potekali uri;
- Opozorite jih na natančno branje navodil;
- Učenci naj začnejo sami izvajati poskuse (v dveh delih), če se jim zalomi, jim priskočite na pomoč;
- Zadnjih 20 min druge ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

- Učenci naj delajo samostojno na računalnikih;
- Predstavite jim program RIŠ;
- Prvo nalogo rešite skupaj;
- Učenci naj nadaljujejo s samostojnim delom.
- Učencem, ki jim ne gre dobro, pomagajte in jih spodbujajte.
- Preglejte rešitve;
- Učenci naj ugasnejo računalnike in pospravijo delovni prostor.

3. KEMIJSKI POSKUSI

- Razdelite jih v skupine po 2 (oz. 3, če je učencev več kot 20), da si bodo pomagali;
- Razložite jim, kako bosta potekali uri;
- Opozorite jih na natančno branje navodil in uporabo zaščitnih sredstev;
- Učenci naj začnejo sami izvajati poskuse (v dveh delih), če se jim zalomi, jim priskočite na pomoč;
- Zadnjih 20 min druge ure skupaj z njimi diskutirajte o njihovih ugotovitvah.

4. ZABAVNA MATEMATIKA

- Učenci naj delajo samostojno;
- Začnejo z reševanjem prve naloge, sledi pregled rešitev;
- Razložite jim množenje po kitajsko na primeru;
- Učenci rešujejo ostale primere, sledi preverjanje rešitev;
- Učenci rešujejo še zadnjo nalogo, sledi preverjanje rešitev.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi zabavo Delovni zvezek

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____



Kazalo

1. FIZIKALNI POSKUSI	299
1.1 Mehurčki.....	299
1.2 Rakete	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.3 Ugašanje sveče	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.4 Zračni tlak.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.5 Termično raztezanje	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.6 Napihovanje balona s CO ₂	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.7 Balon v steklenici.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.8 Brownovo gibanje molekul	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.9 Zračni tlak in jajce	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.10 Prah iz plenice.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.11 Potapljaški zvon.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3. KEMIJSKI POSKUSI.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.1 Ples mavrične pene.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.2 Zelene kokice	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.3 Negoreč robec	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.4 Ognjemet	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.5 Čarobni prah	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.6 Faraonove kače	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.7 Neobstoja pisava	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.8 Čarobno črnilo	Napaka! Zaznamek ni definiran.



-
- 3.9 Kemijski kameleon **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.10 Ogenj brez vžigalic **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4. ZABAVNA MATEMATIKA.....** Napaka! Zaznamek ni definiran.



1. FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazuj iz fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

1.1. Mehurčki

Pripomočki: steklen valj, voda, olje, barvilo (tempera barva), šumeče tablete

Poskus: V valj zlij vodo (2-3 cm v valju) in ji dodaj nekaj barvila, ter premešaj. Poševno drži valj in dolij olje skoraj do vrha valja. Dodaj šumečo tableto in opazuj.

Ugotovitve:

1.2. Rakete

Pripomočki: škatlica za filmski trak, voda, pecilni prašek ali sodina tabletko

Poskus: V škatlico vlij nekaj vode in dodaj pecilni prašek ali sodino tabletko. Nato škatlico hitro zapri in obrni tako, da je pokrov obrnjen navzdol. Opazuj poskus.

Ugotovitve:



1.3. Ugašanje sveče

Pripomočki: stekleni valj, soda bikarbona, kis, čajna svečka, vžigalice
S tem poskusom pokažemo zakaj pline v fiziki uvrščamo med tekočine.

Poskus: V valj daj nekaj sode bikarbone in prilij malo kisa. Produkt reakcije je ogljikov dioksid (CO_2), ki iz valja, zaradi večje gostote, izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

1.4. Zračni tlak

Pripomočki: kozarec, voda, plastična folija, kovinska igla

Poskus: Skoraj do roba napolni kozarec z vodo in pokrij s plastično folijo. Nato kozarec pazljivo obrni. Drži kozarec obrnjen navzdol in poskusi kovinsko iglo potisniti skozi folijo v kozarec. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

1.5. Termično raztezanje

Pripomočki: gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5l plastenka (od kakšnega soka), balon

Poskus: Vodo v eni posodi segrej na gorilniku, druga voda naj ostane hladna. Tačas namesti balon na ustje plastenke. Ko voda postane topla, daj vanjo plastenko z balonom. Opazuj balon. Sedaj daj plastenko še v hladno vodo.

Ugotovitve:



1.6. Napihovanje balona z CO₂

Pripomočki: 1,5l plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbona

Poskus: V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon, in s pomočjo njega v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani iz lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

1.7. Balon v steklenici

Pripomočki: steklenica (širša steklenica, z ožjim vratom), balon, slamica

Poskus: Daj balon v steklenico tako da bo visel, ustje za napihovanje pa bo ostalo zunaj. Poskusi balon napihniti. Kaj ugotoviš? Sedaj stori isto, le da daš zraven v steklenico še slamico. s pomočjo slamice potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

Ugotovitve:

1.8. Brownovo gibanje molekul

Pripomočki: Dve steklenici (ena s toplo, druga s hladno vodo), črnilo

Poskus: Dodaj malo črnila v obe steklenici. Opazuj kaj se dogaja z njim.

Ugotovitve:



1.9. Zračni tlak in jajce

Pripomočki: steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalica

Poskus: V steklenico vrži goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položimo olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Jajce spraviš iz steklenice tako, da zvečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

1.10. Prah iz pleníc

Pripomočki: dva mala kozarca (lahko za žgano pijačo), plastična posoda, kozarec z vodo, prah iz pleníc

Poskus: V enega izmed majhnih kozarčkov daj nekaj prahu. Nato oba kozarčka do vrha napolni z vodo. Nad plastično posodo obrni oba kozarčka. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

1.11. Potapljaški zvon

Pripomočki: posoda z vodo, kozarec, papirnate brisače

Poskus: Vzemi nekaj brisač, jih zmečkaj v kepo in daj v kozarec. Namesti jih tako, da ne padejo ven, ko obrneš kozarec. Obrnjen kozarec počasi potopi v



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



posodo z vodo. Prav tako ga počasi vleci iz posode. Oбриši si roke. Sedaj vzemi brisačo ven iz kozarca. Kaj ugotoviš?

Ugotovitve:

Zanimivost: Potapljaški zvon se še danes uporablja za delo v vodnih globinah. Zračni nadtlak in svež dotok zraka dovajajo po cevi s pomočjo zračnih črpalk.



2. PROGRAM RIŠ (ravnilo in šestilo)

V tej uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo s pomočjo ravnila in šestila konstruiral trikotnike.

- **Koti in stranice**

Trikotnik je lik, omejen s tremi stranicami (a , b , c). Ima tri oglišča (A , B in C) in tri notranje kote (α , β in γ).

1. Načrtaj trikotnik s podatki $a=5$ cm, $b=4$ cm in $c=6$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c=6$ cm, $\alpha=60^\circ$ in $\beta=50^\circ$.

Konstruktivski postopek :



- **Višina**

Višina trikotnika je odsek pravokotnice od oglišča do nosilke nasprotne stranice.

1. Načrtaj trikotnik s podatki $b=3.5\text{ cm}$, $c=6.5\text{ cm}$ in $v_c=3\text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c=5\text{ cm}$, $\alpha=70^\circ$ in $v_c=3\text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :



- **Težiščnica**

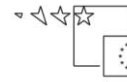
Težiščnica trikotnika je zveznica oglišča do razpolovišča nasprotne stranice. Težiščnice označimo z t_a , t_b in t_c .

1. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5$ cm, $c=7$ cm in $t_c=4$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c=5$ cm, $a=50^\circ$ in $t_c=5$ cm.

Konstruktivski postopek :



- **Simetrala kota**

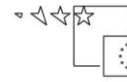
Simetrala kota je premica, ki gre skozi vrh kota in razpolavlja kot. Dolžina dela simetrane kota znotraj trikotnika je razdalja od vrha kota do nasprotnega oglišča, ki jo označimo s s_a , s_b in s_c .

1. Načrtaj trikotnik s podatki $c=6$ cm, $\alpha=60^\circ$ in $s_a=4$ cm.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5$ cm, $\gamma=60^\circ$ in $s_a=4.5$ cm.

Konstruktivski postopek :



- **Očrtana krožnica**

Očrtana krožnica trikotnika poteka skozi oglišča trikotnika. Središče trikotniku očrtane krožnice je presečišče simetral stranic trikotnika. Polmer očrtane krožnice označimo z R .

1. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5\text{ cm}$, $c=6\text{ cm}$ in $R=3.5\text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :

2. Načrtaj trikotnik s podatki $c=4\text{ cm}$, $\alpha=100^\circ$ in $R=3\text{ cm}$.

Konstruktivski postopek :



3. KEMIJSKI POSKUSI

Pred tabo je 10 kemijskih poskusov, ki jih boš izvedel. Pri vsakem izmed njih zapiši, kaj se je zgodilo. Bodi pozoren na to, kje je obvezna uporaba zaščitnih sredstev.

3.1. Ples mavrične pene

Pripomočki: terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30% raztopina vodikovega peroksida, 250 ml stekleni valj, plastični pladenj

Poskus: Na plastični pladenj postavi 250 ml stekleni valj. Vanj daj žličko kalijevega dikromata, dolij 10 ml tekočega detergenta in 10 ml raztopine vodikovega peroksida. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

3.2. Zelene kokice

Pripomočki: lesene klešče, epruveta, gorilnik, vžigalice, amonijev dikromat

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V epruveto daj žličko amonijevega dikromata in epruveto rahlo segrej. Opazuj kaj nastaja.

Ugotovitve:

3.3. Negoreč robec



Pripomočki: etanol, destilirana voda, čaša, bombažni robec, gorilnik, kleščice

Poskus: V čaši zmešaj 50 ml alkohola in 50 ml vode. V raztopino pomoči robec, nato ga ožmi. Prižgi gorilnik. Robček primi s kleščami in ga prenesi nad plamen gorilnika, tako da zagori. Kaj ugotoviš in zakaj misliš, da je tako?

Ugotovitve:

3.4. Ognjemet

Pripomočki: izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol(špirit), vžigalice

Poskus: V posamezne izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelij z etanolom in prižgi.

Za vsako od kemikalij zapiši, kakšne barve plamen nastane:

indijev klorid

litijev klorid

borova kislina

natrijev klorid

cinkov klorid

Ugotovitve:



3.5. Čarobni prah

Pripomočki: 2 epruveti, svinčev(II) nitrat , kalijev jodid

Poskus: Eno epruveto napolni z 2g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2g kalijevega jodida. Mešanico obeh epruvet zmešaj skupaj in močno pretresi. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

3.6. Faraonove kače

Pripomočki: porcelanska posoda, mivka, etanol, 25 g sladkorja v prahu, 3 g jedilne sode (natrijev hidrogenkarbonat), terilnica, digitalna kuhinjska tehtnica, vžigalice

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja

Poskus: Stehtaj sladkor in sodo. Zmes daj v terilnico ter jo dobro zmešaj. V porcelansko posodo daj mivko in jo namoči z etanolom. Na sredini kupčka mivke napravi luknjico in vanjo vsuj zmes sladkorja in sode. Nato prižgi etanol.

Ugotovitve:



3.7. Neobstoja pisava

Pripomočki: pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amoniaka, raztopina fenolftaleina

Poskus: Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površinsko posuši in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amoniak. Na papir razprši malo koncentriranega amoniaka.

Ugotovitve:

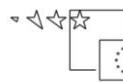
Poskus lahko večkrat ponoviš.

3.8. Čarobno črnilo

Pripomočki: beli prt, timolmodro

Poskus: Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

Ugotovitve:



3.9. Kemijski kameleon

Pripomočki: erlemajerica 250 ml, čaša 250 ml, žlica, natrijev hidroksid 1M, kalijev permanganat 0,02M, sladkor

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja

Poskus:

Raztopina 1: V erlenmajerico daj približno 100ml vode in dodaj toliko raztopine kalijevega permanganata, da postane raztopina vijolična. Ne dodajaj je preveč, saj se mora videti skozi.

Raztopina 2: V čašo daj 100ml raztopine 1M natrijevega hidroksida in dodaj žličko ali dve sladkorja. Daj manj, če želiš, da so prehodi počasnejši (lepši efekt).

Sedaj Raztopino 2 zlij v Raztopino 1 in opazuj efekt.

Ugotovitve:

3.10. Ogenj brez vžigalic

Pripomočki: terilnica, pestilo, žlička, kovinska ploščica, trinožno stojalo, steklena palčka, kapalka, kalijev manganat VII, glicerol

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V terilnici dobro oprašči žličko kalijevega manganata (VII). Prah prenesi na kovinsko ploščico. Oboje postavi na trinožno stojalo. Oblikuj kupček in v jamico previdno dodaj nekaj kapljic glicerola. Počakaj in opazuj.

Ugotovitve:



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





4. ZABAVNA MATEMATIKA

4.1. Sledi navodilom in dobil boš nekaj kar ne drži.

$$a=b$$

... naj tole velja

... množimo z a

... odštejemo b^2

... razstavimo

... krajšamo z $(a-b)$

... ker je $a=b$, zamenjaj a z b

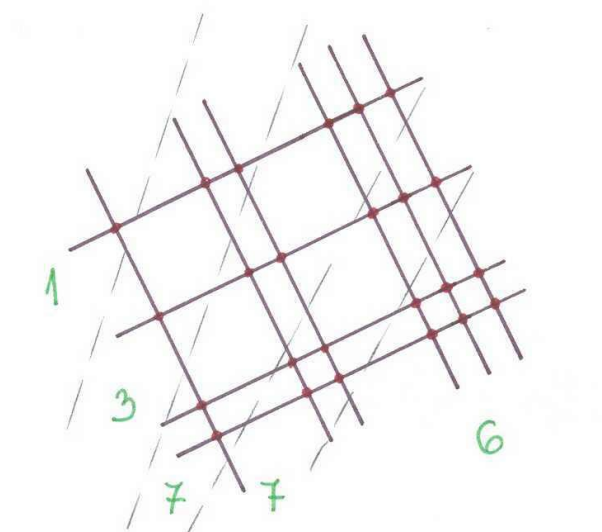
... poenostavimo

... delimo z b

Zakaj je prišlo do tega? Razmisli, ali so bili vsi koraki pravilni.

4.2. Množenje po kitajsko. Tako naj bi računali na Kitajskem, ko pri sebi nimajo računalov.

Primer: $112 \cdot 123 = 13776$





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Na enak način reši še te primere.

$$12 \cdot 32 =$$

$$111 \cdot 213 =$$

$$12 \cdot 222 =$$

$$123 \cdot 321 =$$



Opomba: Kadar je število večje od 10, desetice preneseš naprej na enak način kot pri pisnem računanju.

4.3. Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalna.

4.3.1

$$1 \cdot 9 + 2 =$$

$$12 \cdot 9 + 3 =$$

$$123 \cdot 9 + 4 =$$

$$1234 \cdot 9 + 5 =$$

$$9 \cdot 9 + 7 =$$

$$98 \cdot 9 + 6 =$$

$$987 \cdot 9 + 5 =$$

$$9876 \cdot 9 + 4 =$$

$$9 \cdot 9 =$$

$$99 \cdot 99 =$$

$$999 \cdot 999 =$$

$$9999 \cdot 9999 =$$

$$6 \cdot 7 =$$

$$66 \cdot 67 =$$

$$666 \cdot 667 =$$

$$6666 \cdot 6667 =$$

4.3.2

$$\frac{2}{9} =$$

$$\frac{54}{99} =$$

$$\frac{278}{999} =$$



4.3.3

$$12345679 \times 9 =$$

$$12345679 \times 18 =$$

$$12345679 \times 27 =$$

$$12345679 \times 36 =$$

$$12345679 \times 45 =$$

$$12345679 \times 54 =$$

$$12345679 \times 63 =$$



$$12345679 \times 72 =$$

$$12345679 \times 81 =$$

4.3.4

$$1^2 =$$

$$11^2 =$$

$$111^2 =$$

$$1111^2 =$$

$$11111^2 =$$

4.3.5

$$1 + 3 =$$

$$1 + 3 + 5 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 =$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 =$$

Koliko je vsota n zaporednih lihih števil? _____



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi zabavo Delovni zvezek - rešitve

Ime: _____
Priimek: _____
Razred: _____



Kazalo

1. FIZIKALNI POSKUSI	299
1.1 Mehurčki.....	299
1.2 Rakete	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.3 Ugašanje sveče	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.4 Zračni tlak.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.5 Termično raztezanje	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.6 Napihovanje balona s CO ₂	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.7 Balon v steklenici.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.8 Brownovo gibanje molekul	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.9 Zračni tlak in jajce	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.10 Prah iz plenice.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1.11 Potapljaški zvon.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3. KEMIJSKI POSKUSI.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.1 Ples mavrične pene.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.2 Zelene kokice	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.3 Negoreč robec	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.4 Ognjemet.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.5 Čarobni prah	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.6 Faraonove kače	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.7 Neobstoja pisava	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.8 Čarobno črnilo	Napaka! Zaznamek ni definiran.



-
- 3.9 Kemijski kameleon **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.10 Ogenj brez vžigalic **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4. ZABAVNA MATEMATIKA.....** Napaka! Zaznamek ni definiran.



1. FIZIKALNI POSKUSI

Pred tabo je 11 fizikalnih poskusov, ki jih boš izvedel. Vsak poskus opazuj iz fizikalnega stališča, torej bodi pozoren na tlak, sile, ki vplivajo na poskus. Pri vsakem poskusu zapiši svoje ugotovitve, ki jih moraš tudi utemeljiti.

1.1. Mehurčki

Pripomočki: steklen valj, voda, olje, barvilo (tempera barva), šumeče tablete

Poskus: V valj zlij vodo (2-3 cm v valju) in ji dodaj nekaj barvila, ter premešaj. Poševno drži valj in dolij olje skoraj do vrha valja. Dodaj šumečo tableto in opazuj.

Ugotovitve:

Šumeča tableta v stiku z vodo (ne oljem) reagira. Produkt reakcije je plin ogljikov dioksid. Plin je redkejši od vode in olja, zato mehurček, zaradi sile vzgona splava na vrh valja. Na vrhu mehurček počí. Od mehurčka ostane le obarvana opna, ki je gostejša od olja in potone....

1.2. Rakete

Pripomočki: škatlica za filmski trak, voda, pecilni prašek ali sodina tabletko

Poskus: V škatlico vlij nekaj vode in dodaj pecilni prašek ali sodino tabletko. Nato škatlico hitro zapri in obrni tako, da je pokrov obrnjen navzdol. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Ko v filmsko škatlico vlijemo vodo in dodamo pecilni prašek ali sodino tabletko se sproži se burna reakcija z nastajanjem CO_2 . Ko hitro zapremo škatlico s pokrovčkom, v njej narašča tlak. Ko tlak naraste do določene vrednosti, pokrovček popusti, škatlica pa s pokom odleti v zrak.

1.3. Ugašanje sveče

Pripomočki: stekleni valj, soda bikarbona, kis, čajna svečka, vžigalice

S tem poskusom pokažemo zakaj pline v fiziki uvrščamo med tekočine.

Poskus: V valj daj nekaj sode bikarbhone in prilij malo kisa. Produkt reakcije je ogljikov dioksid (CO_2), ki iz valja, zaradi večje gostote, izpodrine zrak. Prižgi svečko. Sedaj tekočino pazljivo polij po goreči sveči. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Sveča zaradi odsotnosti kisika (O_2) ugasne. CO_2 iz valja steče - je tekočina.

1.4. Zračni tlak

Pripomočki: kozarec, voda, plastična folija, kovinska igla



Poskus: Skoraj do roba napolni kozarec z vodo in pokrij s plastično folijo. Nato kozarec pazljivo obrni. Drži kozarec obrnjen navzdol in poskusi kovinsko iglo potisniti skozi folijo v kozarec. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Ko kozarec obrnemo, se tlak zraka v notranjosti zmanjša. Večji zunanji zračni tlak potiska folijo navzgor, kar preprečuje iztekanje vode.

Voda zaradi površinske napetosti ne izteče kljub temu, da je v foliji luknjica.

1.5. Termično raztezanje

Pripomočki: gorilnik, dve posodi z vodo, 0,5l plastenka (od kakšnega soka), balon

Poskus: Vodo v eni posodi segrej na gorilniku, druga voda naj ostane hladna. Tačas namesti balon na ustje plastenke. Ko voda postane topla, daj vanjo plastenko z balonom. Opazuj balon. Sedaj daj plastenko še v hladno vodo.

Ugotovitve:

Zrak v posodi in balonu se s segrevanjem širi. Pri tem se širi tudi balon.

Ko pa zrak nato ohlajamo, se krči in pri tem se zmanjšuje tudi prostornina balona.

1.6. Napihovanje balona z CO₂

Pripomočki: 1,5l plastenka, lijak iz ustja plastenke, kis, balon, soda bikarbena

Poskus: V plastenko vlij nekaj kisa (približno 3 cm). Na lijak namesti balon, in s pomočjo njega v balon stresi sodo bikarbono. Balon odstrani iz lijaka in ga namesti na plastenko. Sodo bikarbono iz balona stresi v kis. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Nastane reakcija, katere produkt je CO₂. Tlak plina napihuje balon.

1.7. Balon v steklenici

Pripomočki: steklenica (širša steklenica, z ožjim vratom), balon, slamica

Poskus: Daj balon v steklenico tako da bo visel, ustje za napihovanje pa bo ostalo zunaj. Poskusi balon napihniti. Kaj ugotoviš? Sedaj stori isto, le da daš zraven v steklenico še slamico. s pomočjo slamice potegni zrak iz steklenice. Opazuj balon.

Ugotovitve:

Balon v steklenici je skoraj nemogoče napihniti. Čim več zraka je v balonu, tem večji je tlak v steklenici. Balon lahko napihnemo le, če zagotovimo odtok zraka in steklenice.



1.8. Brownovo gibanje molekul

Pripomočki: Dve steklenici (ena s toplo, druga s hladno vodo), črnilo

Poskus: Dodaj malo črnila v obe steklenici. Opazuj kaj se dogaja z njim.

Ugotovitve:

Molekule vode se gibljejo hitreje, če je temperatura vode višja. V taki vodi se zato črnilo hitreje razširi. V hladni vodi pa se molekule gibljejo počasneje, zato se črnilo po vodi razširja počasi.

1.9. Zračni tlak in jajce

Pripomočki: steklenica z ožjim vratom, trdo kuhano jajce, papir, vžigalica

Poskus: V steklenico vrži goreči papir. Ta segreje in razpenja zrak v steklenici, molekule zraka uhajajo iz steklenice. Na vrat steklenice položimo olupljeno kuhano jajce. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Tlak v steklenici se zmanjša. Zaradi razlike tlakov (zunanji zračni tlak je večji) potisne jajce v steklenico.

Jajce spraviš iz steklenice tako, da zvečaš tlak v njej (pihanje v steklenico).

1.10. Prah iz pleníc

Pripomočki: dva mala kozarca (lahko za žgano pijačo), plastična posoda, kozarec z vodo, prah iz pleníc

Poskus: V enega izmed majhnih kozarčkov daj nekaj prahu. Nato oba kozarčka do vrha napolni z vodo. Nad plastično posodo obrni oba kozarca. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Prah iz pleníc močno vpija tekočino, zato voda ne izteče.

1.11. Potapljaški zvon

Pripomočki: posoda z vodo, kozarec, papirnate brisače

Poskus: Vzemi nekaj brisač, jih zmečkaj v kepo in daj v kozarec. Namesti jih tako, da ne padejo ven, ko obrneš kozarec. Obrnjen kozarec počasi potopi v posodo z vodo. Prav tako ga počasi vleci iz posode. Obriši si roke. Sedaj vzemi brisačo ven iz kozarca. Kaj ugotoviš?

Ugotovitve:

Tlak zraka v kozarcu preprečuje zunanji vodi, da bi stekla v kozarec. Notranjost kozarca ostaja suha. Vendar pa tlak vode z globino narašča (hidrostatični tlak) in stiska zrak v kozarcu.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Zanimivost: Potapljaški zvon se še danes uporablja za delo v vodnih globinah. Zračni nadtlak in svež dotok zraka dovajajo po cevi s pomočjo zračnih črpalk.



2. PROGRAM RIŠ (ravnalo in šestilo)

V tej uri boš spoznal program RIŠ, kjer boš samo s pomočjo ravnala in šestila konstruiral trikotnike.

• Koti in stranice

Trikotnik je lik, omejen s tremi stranicami (a , b , c). Ima tri oglišča (A , B in C) in tri notranje kote (α , β in γ).

3. Načrtaj trikotnik s podatki $a=5$ cm, $b=4$ cm in $c=6$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico b z oglišči A in C .
2. Odmerimo lok s središčem A in polmerom c .
3. Odmerimo lok s središčem B in polmerom a .
4. Presečišče obeh lokov je točka B .
5. Povežemo A in B ter B in C .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $c=6$ cm, $\alpha=60^\circ$ in $\beta=50^\circ$.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot α .
3. Narišemo kot β .
4. Presečišče kraka kota α in β je oglišče C .
5. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Višina

Višina trikotnika je odsek pravokotnice od oglišča do nosilke nasprotne stranice.

3. Načrtaj trikotnik s podatki $b=3.5$ cm, $c=6.5$ cm in $v_c=3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo v_c in v krajišču položimo vzporednico k stranici c .
3. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
4. Presečišče loka in vzporednice je oglišče C .



5. Povežemo A in C ter B in C .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $c=5$ cm, $\alpha=70^\circ$ in $v_c=3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot α .
3. Narišemo v_c in v krajišču položimo vzporednico k stranici c .
4. Presečišče kraka kota α in vzporednice k stranici c je oglišče C .
5. Povežemo oglišče B in C .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Težiščnica

Težiščnica trikotnika je zveznica oglišča do razpolovišča nasprotne stranice. Težiščnice označimo z t_a , t_b in t_c .

3. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5$ cm, $c=7$ cm in $t_c=4$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Poiščemo razpolovišče stranice c .
3. Odmerimo lok s središčem v razpolovišču in polmerom t_c .
4. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
5. Presečišče obeh lokov je oglišče C .
6. Povežemo oglišče A in C ter B in C .
7. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $c=5$ cm, $\alpha=50^\circ$ in $t_c=5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot α .
3. Poiščemo razpolovišče stranice c in odmerimo lok s polmerom t_c .
4. Presečišče kraka kota α in loka s polmerom t_c je oglišče C .
5. Povežemo oglišči B in C z daljico.
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.



• Simetrala kota

Simetrala kota je premica, ki gre skozi vrh kota in razpolavlja kot. Dolžina dela simetrale kota znotraj trikotnika je razdalja od vrha kota do nasprotnega oglišča, ki jo označimo s s_a , s_b in s_c .

3. Načrtaj trikotnik s podatki $c=6$ cm, $\alpha=60^\circ$ in $s_a=4$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot α .
3. Konstruiramo simetralo s_a s končno točko L_a .
4. Skozi B in L_a narišemo poltrak z vrhom oglišču B .
5. Presek kraka kota α in poltraka BL_a je oglišče C .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5$ cm, $\gamma=60^\circ$ in $s_a=4.5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico b z oglišči A in C .
2. Narišemo kot γ .
3. Narišemo lok s polmerom s_a .
4. Presek loka kota γ in loka s polmerom s_a je točka L_a .
5. Odmerimo kot CAL_a in ga nanese na drugo stran daljice L_aA . Tako dobimo kot L_aAC . Kjer dobimo C kot presečišče kraka kota α in odmerjenega kota CAL_a .
6. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

• Očrtana krožnica

Očrtana krožnica trikotnika poteka skozi oglišča trikotnika. Središče trikotniku očrtane krožnice je presečišče simetral straníc trikotnika. Polmer očrtane krožnice označimo z R .

3. Načrtaj trikotnik s podatki $b=5$ cm, $c=6$ cm in $R=3.5$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Odmerimo loka iz oglišče A in B s polmerom R .
3. Presečišče obeh lokov je središče očrtane krožnice O .



4. Očrtamo krožnico s središčem O in polmerom R .
5. Odmerimo lok s središčem A in polmerom b .
6. Presečišče očrtane krožnice in loka je oglišče C .
7. Povežemo A in C ter B in C .
8. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.

4. Načrtaj trikotnik s podatki $c=4$ cm, $a=100^\circ$ in $R=3$ cm.

Konstruktivski postopek :

1. Narišemo stranico c z oglišči A in B .
2. Narišemo kot a .
3. Narišemo simetralo stranice c in odmerimo lok s polmerom R iz poljubnega oglišča.
4. Presečišče simetrale stranice c in loka s polmerom R je središče očrtane krožnice O .
5. Očrtamo krožnico s središčem v O in polmerom R .
6. Presečišče očrtane krožnice in kraka kota a je oglišče C .
7. Povežemo oglišče B in C z daljico.
8. Trikotnik izrišemo kot mnogokotnik.



3. KEMIJSKI POSKUSI

Pred tabo je 10 kemijskih poskusov, ki jih boš izvedel. Pri vsakem izmed njih zapiši, kaj se je zgodilo. Bodi pozoren na to, kje je obvezna uporaba zaščitnih sredstev.

7.1. Ples mavrične pene

Pripomočki: terilnica, kalijev dikromat, tekoči detergent za pomivanje posode, 30% raztopina vodikovega peroksida, 250 ml stekleni valj, plastični pladenj

Poskus: Na plastični pladenj postavi 250 ml stekleni valj. Vanj daj žličko kalijevega dikromata, dolij 10 ml tekočega detergenta in 10 ml raztopine vodikovega peroksida. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Nastajajoči kisik speni tekoči detergent. Različna oksidacijska stanja kroma v nastalih spojinah obarvajo peno od zelene, modre, vijolične do rumene.

7.2. Zelene kokice

Pripomočki: lesene klešče, epruveta, gorilnik, vžigalica, amonijev dikromat

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V epruveto daj žličko amonijevega dikromata in epruveto rahlo segrej. Opazuj kaj nastaja.

Ugotovitve:

Nastajajo zelene kokice. Pri segrevanju amonijevega dikromata, nastane kromov (III) oksid, ki je zelene barve in plin dušik, ki potisne delce kromovega (III) oksida iz epruvete.

7.3. Negoreč robec

Pripomočki: etanol, destilirana voda, čaša, bombažni robec, gorilnik, klešče

Poskus: V čaši zmešaj 50 ml alkohola in 50 ml vode. V raztopino pomoči robec, nato ga ožmi. Prižgi gorilnik. Robček primi s kleščami in ga prenesi nad plamen gorilnika, tako da zagori. Kaj ugotoviš in zakaj misliš, da je tako?

Ugotovitve:



Robček ne zgori. Ko robček prižgemo, zgori alkohol. Prisotna voda prepreči zgorevanje robčka.

7.4. Ognjemet

Pripomočki: izparilnice, indijev klorid, litijev klorid, borova kislina, natrijev klorid, cinkov klorid, etanol(špirit), vžigalice

Poskus: V posamezne izparilnicah imaš navedene kemikalije. Prelij z etanolom in prižgi.

Za vsako od kemikalij zapiši, kakšne barve plamen nastane:

indijev klorid modra

litijev klorid rdeča

borova kislina zelena

natrijev klorid rumena

cinkov klorid bela

Ugotovitve:

Soli dajejo pri gorenju z etanolom različne barve plamena.

7.5. Čarobni prah

Pripomočki: 2 epruveti, svinčev(II) nitrat , kalijev jodid

Poskus: Eno epruveto napolni z 2g svinčevega(II) nitrata, drugo pa z 2g kalijevega jodida. Mešanico obeh epruvet zmešaj skupaj in močno pretresi. Opazuj poskus.

Ugotovitve:

Bela mešanica se obarva rumeno. Pri mešanju obeh substanc se tvori rumeni svinčev jodid. To je primer reakcije v trdnem stanju.

7.6. Faraonove kače



Pripomočki: porcelanska posoda, mivka, etanol, 25 g sladkorja v prahu, 3 g jedilne sode (natrijev hidrogenkarbonat), terilnica, digitalna kuhinjska tehtnica, vžigalice

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja

Poskus: Stehtaj sladkor in sodo. Zmes daj v terilnico ter jo dobro zmešaj. V porcelansko posodo daj mivko in jo namoči z etanolom. Na sredini kupčka mivke napravi luknjico in vanjo vsuj zmes sladkorja in sode. Nato prižgi etanol.

Ugotovitve:

Plini, ki nastanejo pri segretju natrijevega hidrogenkarbonata, tvorijo z raztaljenim sladkorjem zelo voluminozno peno. Končno zgori del sladkorja do pooglenitve. Mešanica iz razkrojene soli in oglja daje penasto kačo.

7.7. Neobstoja pisava

Pripomočki: pola papirja, fini čopič, razpršilka, manjše stojalo, raztopina koncentriranega amoniaka, raztopina fenolftaleina

Poskus: Filter papir s čopičem popiši z raztopino fenolftaleina in pusti, da se površinsko posuši in brezbarvni napis ni več viden. Popisani papir obesi na stojalo. V razpršilki imaš pripravljen koncentrirani amoniak. Na papir razprši malo koncentriranega amoniaka.

Ugotovitve:

Popisana mesta postanejo vidna, napis je v svetleči rdeči barvi. Čez nekaj časa napis pobledi in papir je spet brezbarven. V vodi topni amoniak kaže bazično reakcijo.

Poskus lahko večkrat ponoviš.

7.8. Čarobno črnilo

Pripomočki: beli prt, timolmodro

Poskus: Na beli prt kani malo kapljic timolmodrega, nastane modri madež. Nato pihni na ta madež.

Ugotovitve:



Modri madež počasi izgine. Timolmodro je indikator, ki je v kislem področju brezbarven, v alkalnem pa moder. Barvna sprememba je povzročena z izdihnjanim CO_2 . Če damo na madež košček suhega leda, madež hitreje izgine. Pri UV-svetlobi je madež zopet viden.

7.9. Kemijski kameleon

Pripomočki: erlenmajerica 250 ml, čaša 250 ml, žlica, natrijev hidroksid 1M, kalijev permanganat 0,02M, sladkor

Zaščitna sredstva: zaščitne rokavice, očala in halja

Poskus:

Raztopina 1: V erlenmajerico daj približno 100ml vode in dodaj toliko raztopine kalijevega permanganata, da postane raztopina vijolična. Ne dodajaj je preveč, saj se mora videti skozi.

Raztopina 2: V čašo daj 100ml raztopine 1M natrijevega hidroksida in dodaj žličko ali dve sladkorja. Daj manj, če želiš, da so prehodi počasnejši (lepši efekt).

Sedaj Raztopino 2 zlij v Raztopino 1 in opazuj efekt.

Ugotovitve:

Na začetku reakcije se pojavi modra barva, saj so obenem v raztopini manganatni (VII) ioni in manganтни (VI) ioni. Raztopina je sprva skoraj črna, nato modra, zelena, rumeno zelena in na koncu rumeno oranžna.

7.10. Ogenj brez vžigalic

Pripomočki: terilnica, pestilo, žlička, kovinska ploščica, trinožno stojalo, steklena palčka, kapalka, kalijev manganat VII, glicerol

Zaščitna sredstva: zaščitna očala

Poskus: V terilnici dobro oprashi žličko kalijevega manganata (VII). Prah prenesi na kovinsko ploščico. Oboje postavi na trinožno stojalo. Oblikuj kupček in v jamico previdno dodaj nekaj kapljic glicerola. Počakaj in opazuj.

Ugotovitve:



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Zmes se sama vžge. Poteka reakcija oksidacije in redukcije. Nastali oksid kot močan oksidant zažiga organske snovi.



4. ZABAVNA MATEMATIKA

4.1 Sledi navodilom in dobil boš nekaj kar ne drži.

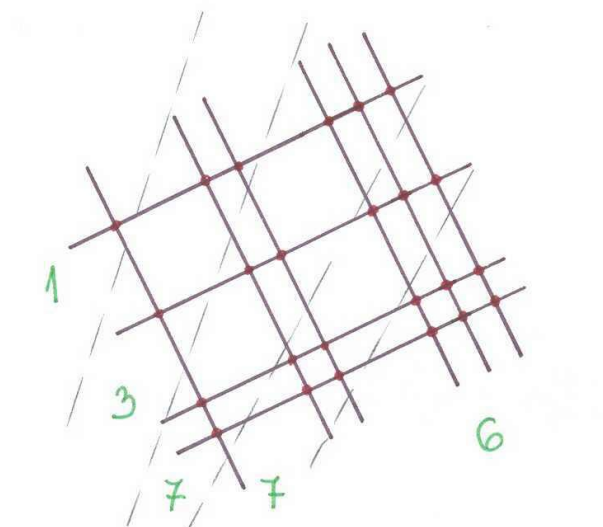
$a=b$	... naj tole velja
$a^2=ab$	... množimo z a
$a^2 - b^2 = ab - b^2$	... odštejemo b^2
$(a + b) (a - b) = b (a - b)$	... razstavimo
$a + b = b$	... krajšamo z $(a-b)$
$b + b = b$	... ker je $a=b$, zamenjaj a z b
$2b = b$	... poenostavimo
$2 = 1$	... delimo z b

Zakaj je prišlo do tega? Razmisli, ali so bili vsi koraki pravilni.

Do tega je prišlo, ker smo v 5. koraku krajšali z $(a-b)$, kar pa je 0, zaradi predpostavke, da je $a=b$. To je dokaz, zakaj nikoli ne smemo krajšati, kadar v izrazu nastopajo spremenljivke, razen ko predpostavimo da je izraz, s katerim krajšamo različen od 0. To pa v našem primeru ne drži.

4.2 Množenje po kitajsko. Tako naj bi računali na Kitajskem, ko pri sebi nimajo računal.

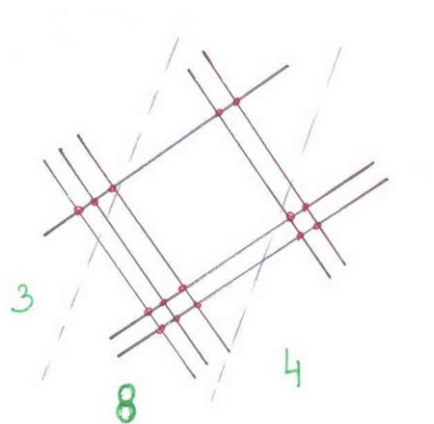
Primer: $112 \cdot 123 = 13776$



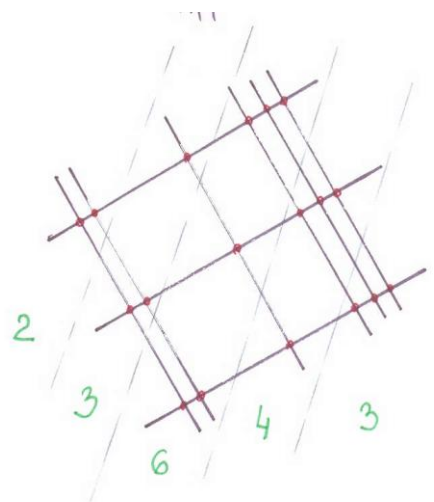


Na enak način reši še te primere.

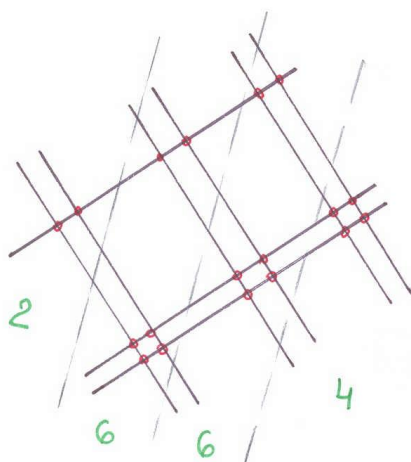
$$12 \cdot 32 = 384$$



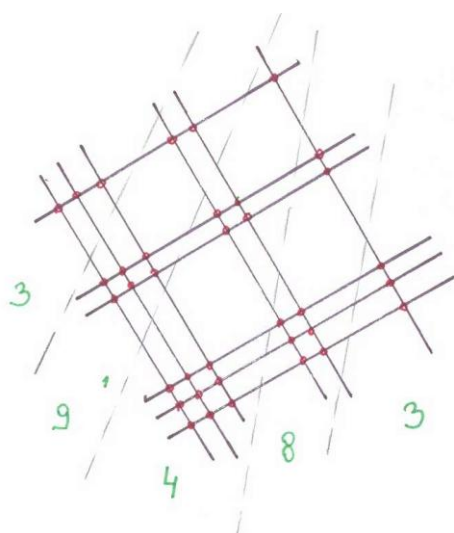
$$111 \cdot 213 = 23643$$



$$12 \cdot 222 = 2664$$



$$123 \cdot 321 = 39483$$



Opomba: Kadar je število večje od 10, desetice preneseš naprej na enak način kot pri pisnem računanju.

4.3 Nekaj matematičnih zanimivosti. Računaj brez uporabe računalna.

4.3.1

$$1 \cdot 9 + 2 = 11$$

$$12 \cdot 9 + 3 = 111$$

$$123 \cdot 9 + 4 = 1111$$

$$1234 \cdot 9 + 5 = 11111$$

$$9 \cdot 9 + 7 = 88$$



$$98 \cdot 9 + 6 = 888$$

$$987 \cdot 9 + 5 = 8888$$

$$9876 \cdot 9 + 4 = 88888$$

$$9 \cdot 9 = 81$$

$$99 \cdot 99 = 9801$$

$$999 \cdot 999 = 998001$$

$$9999 \cdot 9999 = 99980001$$

$$6 \cdot 7 = 42$$

$$66 \cdot 67 = 4422$$

$$666 \cdot 667 = 444222$$

$$6666 \cdot 6667 = 44442222$$

4.3.2

$$\frac{2}{9} = 0,222222... = 0,2$$

$$\frac{54}{99} = 0,54545454... = 0,54 \quad \text{---}$$

$$\frac{278}{999} = 0,278278... = 0,278 \quad \text{---}$$

4.3.3

$$12345679 \times 9 = 111111111$$

$$12345679 \times 18 = 222222222$$

$$12345679 \times 27 = 333333333$$

$$12345679 \times 36 = 444444444$$

$$12345679 \times 45 = 555555555$$

$$12345679 \times 54 = 666666666$$

$$12345679 \times 63 = 777777777$$

$$12345679 \times 72 = 888888888$$

$$12345679 \times 81 = 999999999$$



4.3.4

$$1^2 = 1$$

$$11^2 = 121$$

$$111^2 = 12321$$

$$1111^2 = 1234321$$

$$11111^2 = 123454321$$

4.3.5

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

Koliko je vsota n zaporednih lihih števil? n^2



Priprava učne enote: EKSKURZIJA V BISTRO

Didaktična priprava

Naslov učne enote: Projektni dan

Naslov učnega sklopa: Ekskurzija v Bistro

Razred: 9. razred

Število učnih ur: 6

Število spremljevalcev: 2 za vsak oddelek

Cilji učne enote:

- učenci vidijo uporabnost fizike na različnih področjih življenja
- učenci sestavijo elektromotor ali zvonec
- učenci izdelajo solarni kuhalnik
- učenci podrobneje spoznajo pojav magnetizma
- učenci podrobneje spoznajo vesolje

Stari pojmi:

- elektromotor
- zvonec
- solarni kuhalnik
- magnetizem
- vesolje

Oblike dela: Frontalni pouk in timsko delo.

Metode dela: razgovor, razlaga, metoda kooperativnih del, demonstracija, metoda reševanja problemov

Literatura za učence: Delovni listi

Literatura in viri:

- <http://tms.pfmb.uni-mb.si/>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Bistra,_Vrhnika
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Tehniški_muzej_Slovenije
- <http://www.globus.si/>

Cenik za učenca:

Dejavnost	Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Avtobusni prevoz	Vstopnina	Kosilo	Skupaj
-----------	-------------------	------------------	--------------	-----------------	------------------	-----------	--------	--------



Cena	1,00 €	0,50 €	0,50 €	0,50 €	5,6 €	2,40 €	5,50 €	16 €
-------------	--------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	------

Cenik za učitelja:

Dejavnost	Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava veselja	Avtobusni prevoz	Vstopnina	Kosilo	Skupaj
Cena	1,00 €	0,50 €	0,50 €	0,50 €	5,6 €	4 €	6,90 €	19 €

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- prenos teorije v prakso
- prilagajanje novim situacijam
- sposobnost samostojnega in timskega dela
- organiziranje in načrtovanje dela

Fizikalne kompetence:

- pridobiti razumevanje narave fizikalnih raziskav, njihove izvedbe
- spoznavanje aktivnosti v okviru uporabne tehnologije na industrijskem in laboratorijskem nivoju v navezavi s fiziko
- sposobnost identifikacije bistva procesa /situacije
- informiranost glede novih razvojnih dosežkov in metod

Vsebinsko metodična priprava

- Uvod

Z učenci se zberemo pred avtobusno postajo Mlinska ob 8 uri zjutraj. Razdelimo se v 3 skupine in določimo spremljevalce za določeno skupino. Vsaka skupina ima 2 spremljevalca. Skupine bi naj bile določene glede na oddelke. Ob 8:30 krenemo proti Bistri pri Vrhniki.

Vsak spremljevalec učencem razdeli delovne liste. Na pol poti preko mikrofona prebere besedilo, ki ga je dobil v navodilih za učitelje. Učenci poslušajo in izpolnijo manjkajoča polja na delovnih listih. Če se jim kakšna stvar zdi zanimiva, jo lahko zapišejo na stran za zapiske.



V Bistro pri Vrhniki prispemo okoli 10:30 ure. Plačamo vstopnino in začnemo z ogledom.

- Jedro

Skupine se udeležujejo dejavnosti po naslednjem vrstnem redu:

Elektro delavnica	Solarni kuhalnik	Nori magneti	Sestava vesolja	Čas
1	2	3		45 min
	1	2	3	45 min
3		1	2	45 min
2	3		1	45 min

Spremljevalci se udeležujejo ogledov skupaj z učenci in poskrbijo, da si učenci vse narejene stvari shranijo. Pred predavanjem sestava vesolja, mora spremljevalec učence opozoriti, da si zapisujejo stvari in da naj razmislijo o vprašanih, ki jih bodo postavili predavateljici.

Po dejavnostih sledi kosilo v Gostilni Bistra. Učenci lahko izbirajo med 2 različnima menijema.

Kosilo se začne predvidoma ob 14:00. Po kosilu sledi vrnitev proti domu.

- Zaključek

Ob 15:30 učenci na avtobusu rešijo križanko. Med sabo si lahko pomagajo.

Učenci se vrnejo v Maribor predvidoma ob 17:00.

Vrstni red in časovna razporeditev

Aktivnosti	Ura
Odhod iz Maribora	8:30
Reševanje delovnega lista	9:30
Prihod v Bistro	10:30



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Dejavnost 1	10:45
Dejavnost 2	11:35
Dejavnost 3	12:25
Dejavnost 4	13:15
Kosilo	14:00
Odhod iz Bistre	15:00
Reševanje križanke na delovnem listu	15:30
Prihod v Maribor	17:00



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Projektni dan OŠ Veselih učiteljev, Maribor



Znanje skozi kreativnost Navodila za učitelje



1. ZAČETEK DNEVA

- Z učenci se zberete na avtobusni postaji ob 8:00;
- Razdelite se v 3 skupine, glede na oddelke.;
- Preverite ali ima vsak svojo mapo in pisala;
- Tisti, ki še niso poravnali stroškov, jih morajo sedaj;
- S skupino se odpravite na avtobus;
- Ob 8:30 se odpravite proti Bistri.

2. DELOVNI LIST

- Ob 9:30 učencem razdelite delovne liste;
- Povejte jim naj pozornost poslušajo in izpolnjujejo delovni list;
- Preberite jim vsebino, ki je pripravljena v prilogi;
- Nato naj 4 učenci na glas preberejo vsak svoj odstavek pod sklopom »Kaj bomo danes počeli?«;
- Učence opozorite, da imajo na delovnih listih še prostor za zapiske in naj si pomembne stvari zapišejo;

3. PRIHOD V BISTRO

- Plačajte vstopnino in z učenci nadaljujte ogled;
- S svojo skupino se udeležite delavnic, demonstracije in predavanja;
- Opozorite jih naj izdelke skrbno hranijo;
- Pred predavanjem, jih opozorite, naj si pripravijo vprašanja za predavateljico.
- Po ogledih sledi kosilo;
- Po kosilu se odpravite na avtobus in proti domu;

4. ODHOD DOMOV

- Na avtobusu naj okoli 15:30 rešijo križanko. Rešitve skupaj preverite.
- Predviden prihod v Maribor je 17:00.

Vaša naloga je tudi skrb za red in disciplino.



PRILOGA

Bistra je naselje v občini Vrhnika. Vrhnika leži ob stari cesti Ljubljana-Postojna, mesto pa ima pestro zgodovino. V grbu je simbol Argonavtske ladje, ki so pod vodstvom Jazona pripluli po slovenskih rekah iz Črnega morja. Tudi Bistra ima pestro zgodovino, saj prvi znani podatki o naselju segajo v rimsko dobo. V naselju se nahaja Grad Bistra, kjer ima svoj sedež Tehniški muzej Slovenije (krajše TMS). To je muzej namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanje slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke iz področja lova, ribolova, kmetijstva, elektrotehnike, prometa, tiskarstva in še mnogo več. Prve zbirke pa so bile postavljene že leta 1953.

V sklop TMS spada tudi Muzej pošte in telekomunikacij. Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jaht.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice tkanja, pogledate kako so pisali naši predniki, izdelate kalejdoskop, periskop, solarni kuhalnik, elektromotor, zvonec in še marsikaj. Pogledate si lahko tudi demonstracije poskusov Nikole Tesle ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.



Ekskurzija v Bisto (delovna polja)

Bistra je naselje v občini _____ . V naselju se nahaja tudi

Grad Bistra, kjer ima svoj sedež

_____ (krajše TMS). To je muzej

namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanje slovenske tehniške dediščine. V

njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke iz področja

_____, _____,

_____, ...

V sklop TMS spada tudi _____.

Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jahr.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim

ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice

_____, _____ ali

_____, pogledate demonstracije poskusov

_____ ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.



Kaj bomo danes počeli?

Sončna energija je obnovljiv vir energije, ki jo lahko s pridom izkoriščamo. Ponekod jo uporabljajo tudi za kuhanje. Primer take naprave je **solarni kuhar**. Danes bomo v eni izmed delavnic izdelali parabolični solarni kuhar, v katerem boste lahko v poletnih mesecih s pomočjo ulovljenih sončnih žarkov, pripravili kaj okusnega za pod zob.

Ste že slišali za zbirko tehničnih igračk Elektropionir? S pomočjo sestavnih delov te zbirke in skice, boste na eni izmed delavnic sestavili **elektromotor** ali **zvonec**. Delovala bosta, s priklopom na baterijo.

Magnetizem je fizikalni pojav, s katerim nekatere snovi delujejo z odbojno ali privlačno silo na druge snovi. Gibanje nabitih delcev tako povzroči magnetno polje. Danes se boste seznanili z osnovami magnetizma in zgodovinskim razvojem. Spoznali boste pojme, tipe, vplive in uporabne vidike magnetizma.

Za konec pa nas bo v skrivnostni svet astronomije popeljala predavateljica Barbara Lazukič, v predavanju z naslovom **Sestava vesolja**. Predstavila bo galaksije, sestavo osončja, vrste in razvoj zvezd. Ob koncu predavanja bo na voljo za vsa vprašanja o vesolju.

ZAPISKI



www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



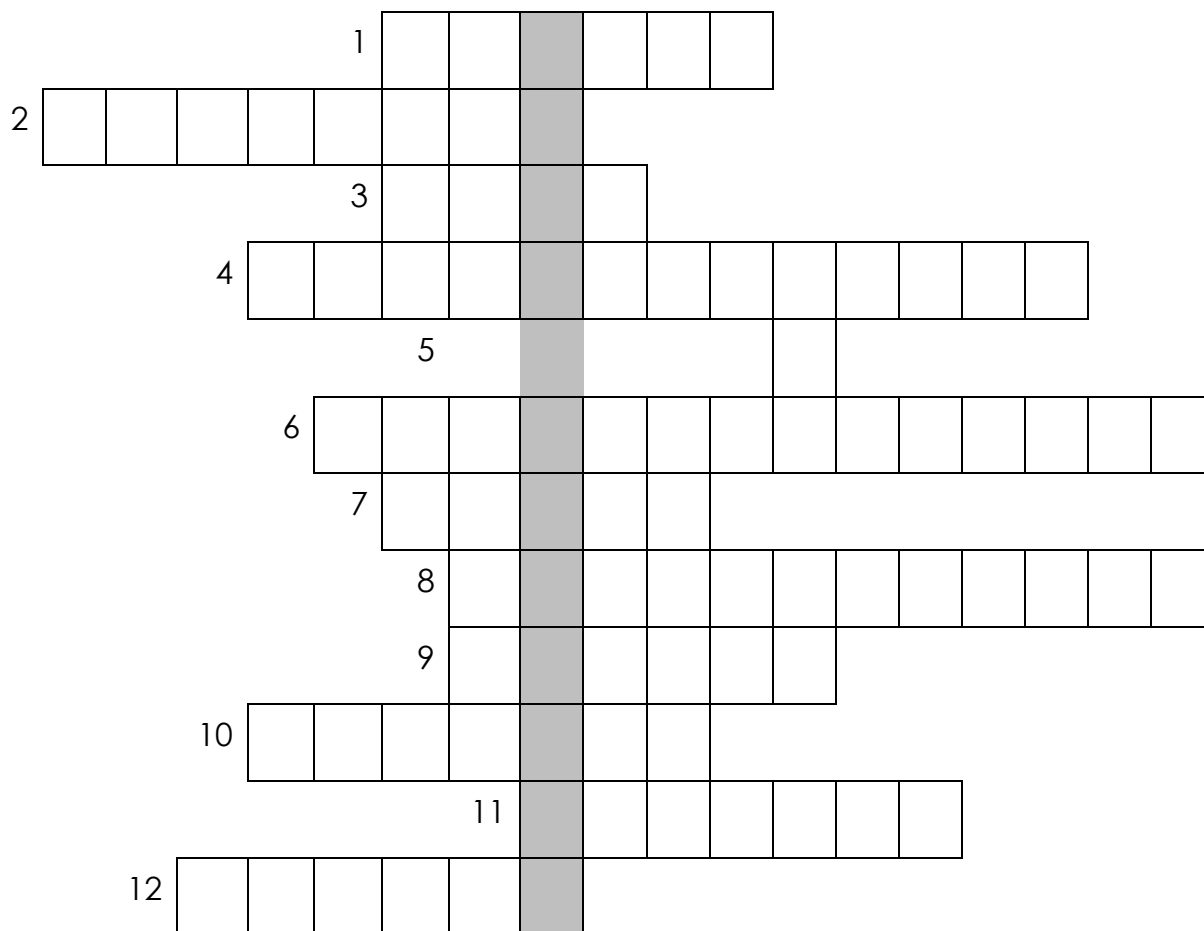
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





KRIŽANKA

1. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
2. Kakšna sila deluje v magnetnem polju?
3. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
4. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, malo manjša od gostote magnetnega polja izven te snovi?
5. Katero nebesno telo je Sonce?
6. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, veliko večja od gostote magnetnega polja izven te snovi?
7. Kako še drugače rečemo Luni?
8. Kako imenujemo stroj, ki z električno energijo proizvaja mehansko?
9. Solarni moduli so _____ celice.
10. Luna je Zemljin _____ satelit.
11. Peti planet od sonca, ki je dobil ime po rimskem bogu.
12. Kakšne delce potrebujemo, da njihovo gibanje povzroči magnetno polje?





Ekskurzija v Bistvo (rešitve delovne pole)

Bistra je naselje v občini **Vrhnika**. V naselju se nahaja tudi Grad Bistra, kjer ima svoj sedež **Tehniški muzej Slovenije** (krajše TMS). To je muzej, namenjen zbiranju, zaščiti in posredovanje slovenske tehniške dediščine. V njem si lahko ogledate najrazličnejše zbirke iz področja **lovstva, ribolova, elektrotehnike**, ...

V sklop TMS spada tudi **Muzej pošte in telekomunikacij**. Ta se nahaja v Polhovem Gradcu.

Direktor muzeja je slovenski fizik dr. Orest Jaht.

TMS organizira najrazličnejše delavnice, namenjene samostojno oblikovanim ali šolskim skupinam. Tako si lahko ogledate delavnice **tkalstva, kalejdoskop** ali **solarni kuhalnik**, pogledate demonstracije poskusov **Nikole Tesle** ali pa se udeležite predavanj o Letečem človeku.

Kaj bomo danes počeli?

Sončna energija je obnovljiv vir energije, ki jo lahko s pridom izkoriščamo. Ponekod jo uporabljajo tudi za kuhanje. Primer take naprave je **solarni kuhalnik**. Danes bomo v eni izmed delavnic izdelali parabolični solarni kuhalnik, v katerem boste lahko v poletnih mesecih s pomočjo ulovljenih sončnih žarkov, pripravili kaj okusnega za pod zob.



Ste že slišali za zbirko tehničnih igrac Elektropionir? S pomočjo sestavnih delov te zbirke in skice, boste na eni izmed delavnic sestavili **elektromotor** ali **zvonec**. Delovala bosta, s priklopom na baterijo.

Magnetizem je fizikalni pojav, s katerim nekatere snovi delujejo z odbojno ali privlačno silo na druge snovi. Gibanje nabitih delcev tako povzroči magnetno polje. Danes se boste seznanili z osnovami magnetizma in zgodovinskim razvojem. Spoznali boste pojme, tipe, vplive in uporabne vidike magnetizma.

Za konec pa nas bo v skrivnostni svet astronomije popeljala predavateljica Barbara Lazukič, v predavanju z naslovom **Sestava vesolja**. Predstavila bo galaksije, sestavo osončja, vrste in razvoj zvezd. Ob koncu predavanja bo na voljo za vsa vprašanja o vesolju.

ZAPISKI



www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



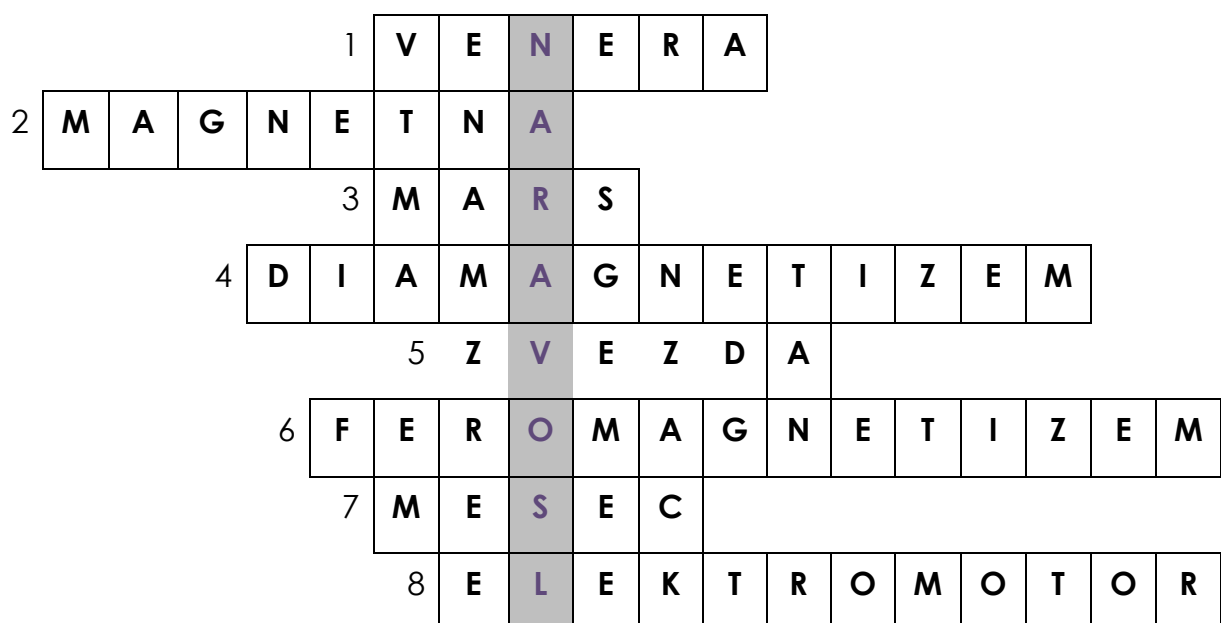
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad





KRIŽANKA

1. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
2. Kakšna sila deluje v magnetnem polju?
3. Planet, ki je med Zemljo in Soncem?
4. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, malo manjša od gostote magnetnega polja izven te snovi?
5. Katere nebesno telo je Sonce?
6. Kako imenujemo pojav, ko je gostota magnetnega polja v snovi, ki smo jo postavili v magnetno polje, veliko večja od gostote magnetnega polja izven te snovi?
7. Kako še drugače rečemo Luni?
8. Kako imenujemo stroj, ki z električno energijo proizvaja mehansko?
9. Solarni moduli so **SONČNE** celice.
10. Luna je Zemljin **NARAVNI** satelit.
11. Peti planet od sonca, ki je dobil ime po rimskem bogu.
12. Kakšne delce potrebujemo, da njihovo gibanje povzroči magnetno polje?





				9	S	O	N	Č	N	E	
10	N	A	R	A	V	N	I				
				11	J	U	P	I	T	E	R
12	N	A	B	I	T	E					



Avtorji: Inga Rajtman, Jasna Slemenšek, mag. Samo Repolusk
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Tlak (medpredmetna povezava matematika – fizika)

UVOD

Projekt je namenjen učencem osmih razredov devetletne osnovne šole in se lahko izvaja v katerem koli letnem času. Gre za medpredmetno povezavo med fiziko in matematiko.

Aktivnosti se bodo izvajale na šoli in v njeni okolici (meritve zračnega tlaka) ter ekskurzija v Ljubljani.

Projektni dnevi obsegajo 3 dni po 6 ur. Število učencev v razredu je 15, na ekskurziji pa je ta razred in njegova paralelka, kar je približno 30 otrok.

Na ekskurziji so potrebni dva ali trije spremljevalci, v razredu pa delajo vaje pod nadzorom profesorja in če je možno tudi laboranta.

PRVI DAN

Prvi dan učenci samostojno delajo poskuse, pod nadzorom profesorja in laboranta. Navodila za poskuse dobijo na delovnih listih, ki jih morajo sproti reševati. Na koncu vsake dejavnosti skupaj pregledamo delovne liste in si v zvezke zapišemo ugotovitve, ter uvedemo fizikalno količino tlak.

Ponovimo poglavja:

- o ploščina likov
- o sila

Uvedemo nove pojme:

- o tlak
- o krvni tlak



- hidrostatični tlak
- zračni tlak

DRUGI DAN

Ekskurzija v Hišo eksperimentov v Ljubljani ali Kopru.

Poseben poudarek je na dogodivščini Tlakologija.

Okvirni stroški ekskurzije so 20 evrov na učenca, šola pa mora organizirati avtobusni prevoz in termin za ogled Hiše eksperimentov.

TRETJI DAN

Pogovor o vtisih Hiše eksperimentov. Nato sledi računanje nalog povezanih s tlakom in kviz.

CILJI

Cilji projekta so:

- privzgajanje pozitivnega odnosa do matematike in naravoslovja,
- prepoznavanje navzočnosti matematike in fizike v vsakdanjem življenju,
- povezovanje znanj med različnimi področji,
- samostojno izvajanje poskusov,
- samostojno prihajanje do spoznanj.

TEORETIČNI DEL

Razlogi za vključitev dejavnosti v kurikulum so:

- učenci bolje spoznajo pojav tlaka v nadvse življenjskih, vsakdanjih situacijah,
- povezovanje znanj med fiziko in matematiko,
- učenec zna pretvarjati enote med seboj,



- učenec uporabi znanje o reševanju enačb pri reševanju neznanke iz enačbe,
- učenec zna zanesljivo z žepnim računalom izvajati računske operacije,
- učenec izračuna ploščino ploskve in jo ustrezno zaokroži,
- učenec našteje enote za ploščino in navede njihove pretvornike,
- učenec opredeli tlak kot količnik sile in ploskve, na katero je sila pravokotna,
- učenec opiše odnos med tlakom, silo in ploskvijo,
- učenec uporabi enoto $N/m^2 = Pa$, $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$; enoto N/m^2 poimenuje kot Pa ,
- učenec izračuna tlak iz sile in ploskve in zna uporabiti zapis $p = F/S$,
- učenec na preprostih primerih pojasni odvisnost tlaka od sile in ploskve,
- učenec pove, da so sile zaradi tlaka v mirujoči tekočini pravokotna na vsako ploskev,
- učenec pove, da se tlak, ki ga povzroča sila na mirujočo tekočino, prenese po vsej tekočini,
- učenec pojasni odvisnost sile od velikosti ploskve pri enakem tlaku tekočine,
- učenec pove, da je tlak v tekočini odvisen od globine in specifične teže tekočine, neodvisen pa od oblike posode,
- učenec ve, da se tlak v tekočini spreminja z globino in da je odvisen od vrste tekočine,
- učenec pove, da je tlak v isti globini v vseh smereh enak,
- učenec izračuna tlak v tekočini (na različni globini) z upoštevanjem tlaka ob gladini,
- učenec pove, da zrak povzroča tlak,
- učenci se naučijo uporabljati internet za pridobivanje informacij, kar je dandanes nujno potrebno,
- učencem vzbudimo motivacijo za naravoslovje.



Razvoj kompetenc

V času projektnega tedna z različnimi dejavnostmi razvijamo naslednje kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija,
- varnost,
- sposobnost iskanja in uporabe fizikalne in druge tehniške literature, kakor tudi vseh ostalih virov informacij, ki so pomembne za raziskovalno delo in razvoj tehničnih projektov (sposobnost iskanja in uporabe informacij),
- poznavanje najpomembnejših eksperimentalnih metod; sposobnost samostojnega izvajanja eksperimentov, opisovanja, analize in kritične evalvacije eksperimentalnih podatkov (eksperimentalne in laboratorijske spretnosti).

Delo v skupinah je zelo pomembno, saj se z njim razvijajo dobri medsebojni odnosi med sošolci. Učenci se učijo delati v skupini, si medsebojno pomagati in prisluhniti drug drugemu. S tem se naučijo tudi discipline. Pomembno je, da ima skupina skupen končen cilj, ki ga zaznajo vsi člani. S tem se ustvarja tudi pozitivno vzdušje.



Učenci skozi projektni teden spoznavajo uporabnost matematike, ki ni samo računanje in fizike v vsakdanjem življenju, razvijajo si zaupanje v lastne sposobnosti, odgovornost in pozitiven odnos do dela.

Smiselna je uporaba različnih učnih oblik in metod, saj učence s tem veliko bolj motiviramo in razbijemo monotonost.

Učitelj mora imeti razvito sposobnost dobrega komuniciranja in pozitivnega pogleda na učence.

Opis dejavnosti:

Projektni teden bo potekal 3 dni. V tem času se bodo odvijale različne dejavnosti, ki so povezane s fiziko in matematiko. Učenci spoznajo pojem tlaka v zelo konkretnih in raznolikih situacijah. To bodo spoznali predvsem preko lastne aktivnosti (izvajanje poskusov) ter tudi s samostojnim iskanjem informacij na internetu, v enciklopedijah in drugih knjigah. Ena izmed dejavnosti je tudi obisk Hiše eksperimentov v Ljubljani, kjer se srečajo še z drugimi poskusi.

K aktivnostim je vključen tudi ogled videokasete, izdelovanje plakatov, poročanje po skupinah in na koncu še tekmovanje med skupinami v obliki kviza. Učenci s tem dobijo možnost, da predstavijo drugim sošolcem in učiteljem, kaj so ugotovili in koliko so se naučili.

Možnost za vključevanje v pouk

Te dejavnosti bi lahko vključili v redni pouk fizike ali pa kot del naravoslovnega dne. Predvsem ogled Hiše eksperimentov bi lahko bil organiziran kot naravoslovni dan.

Ciljna skupina



Te dejavnosti so namenjene predvsem učencem 8. in tudi 9. razreda devetletne osnovne šole. To pa zato, ker že imajo fiziko in bi tako lažje razumeli določene zveze med pojavi.

Ogled Hiše eksperimentov bi lahko bil namenjen mlajšim učencem kot zanimivost eksperimentov.

PRAKTIČNI DEL

Navodila za učitelje:

Učitelj se mora na projekt skrbno pripraviti.

- V naprej se mora dogovoriti z drugim učiteljem, ki mu bo pomagal izvajati eksperimente in jih spremljal na ekskurziji,
- obvestiti učence in starše ter zbrati denar za ekskurzijo,
- pripraviti mora ustrezen material in pogoje za izvajanje eksperimentov,
- skopirati mora delovne liste ,
- učence okvirno razdeliti v 5 skupin za izvajanje poskusov,
- učence okvirno razdeliti v 3 skupine za raziskovanje in sestavo prosojnic,
- znati mora uporabljati internet, in projektor za dostop do E-učilnice,
- pripraviti videoposnetek z naslovom Tlak v tekočinah,
- rezervirati termin v Hiši eksperimentov v Ljubljani,
- naročiti avtobusni prevoz,
- voditi zaključni kviz.

Navodila za učence:

Glavna naloga učencev je sodelovanje tako z učiteljem, kot s sošolci in zaposlenimi v Hiši eksperimentov.

Prvi dan:

- Učenci se razdelijo v pet skupin, v katere jih je učitelj okvirno razdelil že prej in pod nadzorom učitelja ter laboranta delaljo poskuse. Podrobna navodila jim učitelj pripravi v obliki delovnih listov, ki jih sproti rešujejo.



- Kar učitelj piše na tablo (uvredba fizikalne količine tlak) si učenci napišejo v zvezke.
- Pri raziskovanju različnih tlakov (krvni, hidrostatski zračni) se razdelijo v okvirno določene tri skupine in izoblikujejo miseln vzorce na prosojnicah, opravijo zahtevane poskuse in predstavijo svoje delo sošolcem.

Drugi dan:

- Učence čaka ekskurzija v Hišo eksperimentov. Odhod izpred šole z avtobusom je ob šestih zjutraj. Učenci ne smejo zamujati.
- V hiši eksperimentov morajo striktno ubogati navodila učiteljev in zaposlenih. Sproti morajo reševati delovne liste.
- Po ogledu imajo dve uri prosti, pri tem morajo tudi takrat upoštevati navodila učiteljev.
- Odhod iz Ljubljane je ob 13h, učenci morajo biti tam 5 minut prej in ne zamujati.

Tretji dan:

- Vsi učenci morajo imeti rešene delovne liste iz hiše eksperimentov.
- Pri reševanju računskih nalog hodijo pred tablo in sodelujejo.
- Na koncu pa se zopet razdelijo v 3 skupine in se pomerijo v pridobljenem znanju s kvizom.

Instrumentarij za evalvacijo:

Kot instrumentarij za evalvacijo projektnega dela služi kviz (priloga 7), ki nam da povratno informacijo o tem, ali učenci razumejo pojem tlak in ali znajo s to fizikalno količino tudi računsko upravljati.

Za povratno informacijo o všečnosti in kakovostni sestavi projektnega dela učencem, pa sestavimo še kratko anketo (priloga 8)



UČNE PRIPRAVE

1. DAN

1. Učence vprašam: »Kdaj ste na snegu pustili globljo sled- kadar ste stali ali ko ste se ulegli na hrbet? In zakaj?«

Z učenci ugotovimo, da smo v obeh primerih pritiskali na sneg z enako silo, le da je bila sila enkrat ploskovno porazdeljena na dveh stopalih, drugič pa po celem hrbtu. In če je sila porazdeljena po večji površini, je ugrez v sneg manjši.

2. Učenci se usedejo na stol, nato pa na naslonjalo stola. »Kdaj te sedenje bolj boli in zakaj?«

3. Učenci v 5 skupinah izvajajo poskus z različnimi podlagami in predmeti, ki jih različno polagajo na podlage. Pri tem opazujejo spremembe in pridobijo nazorno predstavo, kako se tlak spreminja s spreminjanjem ploščine in sile. Ugotovitve zapisujejo na delovni list (priloga 1).

Pripomočki in pomagala
• 5 manjših vzglavnikov, • 5 lesenih desk (velikost 20 cm x 20 cm), • 5 kosov stiropora (velikost 20 cm x 20 cm), • 5 železnih kvadrov, • 5 lončkov, • 5 lesenih kock, • pisalo;



4. Pregled delovnih listov in pogovor o ugotovitvah. Vpeljemo novo fizikalno enoto - tlak, ki je odvisna od ploščine ploskve in od sile, ki pritiska na njo. Zato ponovimo potrebno predznanje (pojem ploščine, sile, enote za silo – newton in enote za površino - kvadratni meter). V zvezek zapišemo naslov, formule in enote.
5. S pomočjo računalnika in projektorja učencem približamo pojem tlaka in kako se ta spreminja s silo in ploščino ploskve (priloga 2).
6. Učenci v 3 skupinah podrobneje raziščejo enega od vrste tlakov (priloga 3).

- 1. skupina – HIDROSTATIČNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Ambrožič, M, et al. (2000). <i>Fizika, narava, življenje, 1.del</i>. Ljubljana: DZS. - Ferbar, J. (1987). <i>Fizika za sedmi razred</i>. Ljubljana: DZS. - Johnson, K. in A. (1996). <i>Fizika: preproste razlage fizikalnih pojavov</i>. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.	- 4 plastenke različnih oblik, - nož, - posoda za vodo, - voda - večja posoda, - bel A3 list, pisala;

- 2. skupina – ZRAČNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Ambrožič, M, et al. (2000). <i>Fizika, narava, življenje, 1.del</i>. Ljubljana: DZS. - Ferbar, J. (1987). <i>Fizika za sedmi razred</i>.	- barometer, - vremenska slika, - plastični kozarec,



Ljubljana: DZS. - Kladnik, R. (1985). <i>Fizika za tehniške usmeritve</i> . Ljubljana: DZS.	- papir, - večja posoda, - voda, - bel A3 list, pisala;
--	--

• 3. skupina – KRVNI TLAK

LITERATURA	PRIPOMOČKI IN POMAGALA
- Beevers, D. Gareth. (2005). <i>Krvni tlak</i> . Ljubljana: Pisanica. - Cibic, B. (1997). <i>Visok krvni tlak</i> . Ljubljana: Rdeči križ Slovenije. - Middeke, M. (2001). <i>Kako brez zdravil znižati visok krvni tlak</i> . Ptuj: In obc medicus.	- merilec krvnega tlaka, - bel A3 list, - pisala;

7. Skupine predstavijo svoje delo z miselnim vzorcem in izvedejo poskus pred ostalimi učenci. Ostali si zapišejo oporne točke v zvezek.

8. Učenci v dveh skupinah opravijo meritve krvnega tlaka in zračnega tlaka.

9. Ogled videokasete (Peternel Rajko: Tlak v tekočinah) in ponovitev hidrostatskega tlaka.

10. Učenci v 4 skupinah izvajajo določene in že vnaprej postavljene poskuse. Opažanja si zapisujejo na delovni list (priloga 4). Ko izvedejo poskuse pri eni postaji, se menjajo, dokler ne obhodijo vseh postaj.

11. Pregled delovnih listov.



TABELSKA SLIKA

TLAK (*p*)

$$p = \frac{F}{S}$$

F- sila, ki pritiska pravokotno na podlago

S- površina ploskve

Tlak sile je fizikalna količina, ki pove, kako je sila razporejena po dani površini. Je kvocient sile in površine, na katero sila pritiska.

Enota:

$$\left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right] = [\text{Pa}] \text{ (paskal)}$$

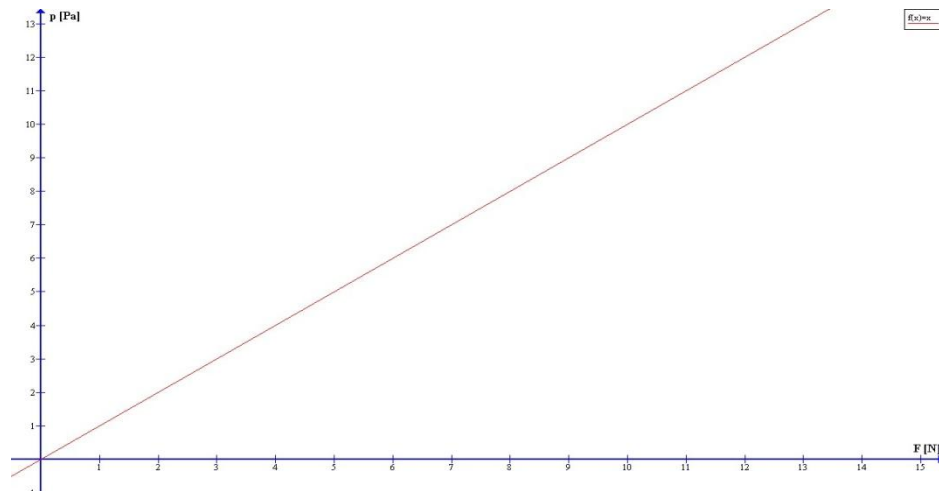
Večja enota za tlak je **bar**.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

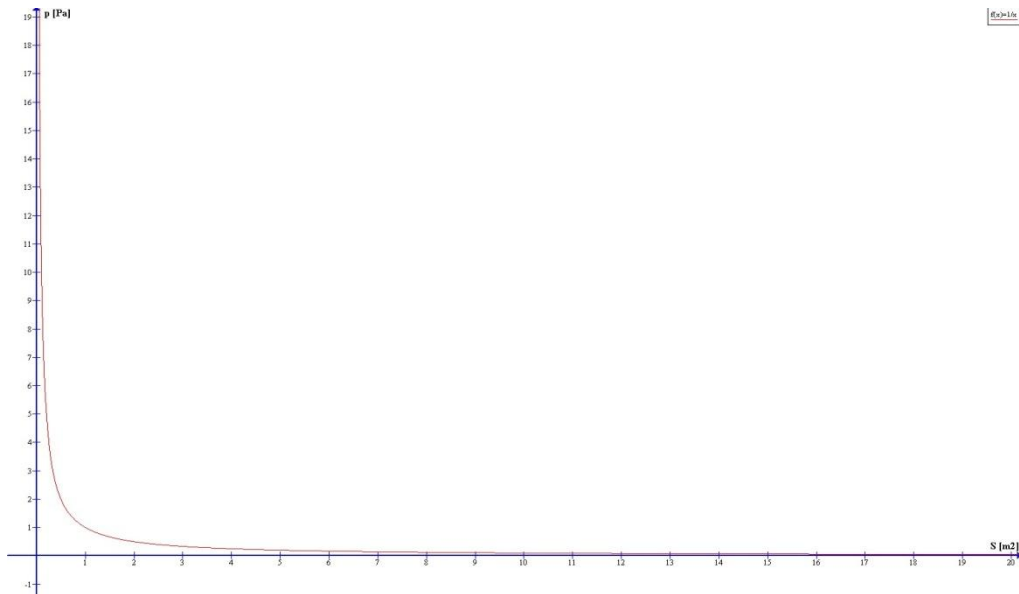
Enota 1 bar približno ustreza normalnemu zračnemu tlaku. Ta je pri morju približno 1,013 bara in z višino pada.

➤ Graf spreminjanja tlaka v odvisnosti od sile (pri konstantni površini):

- Tlak je premo sorazmeren s silo, kar pomeni, da se premo sorazmerno povečuje oz. zmanjšuje. Če se ena količina dvakrat, trikrat ... poveča (ali zmanjša), se druga, od nje odvisna količina dvakrat, trikrat ... poveča (ali zmanjša).



- Graf premega sorazmerja je poltrak ali premica, ki poteka skozi koordinatno izhodišče koordinatne mreže.
 - Koeficient premega sorazmerja lahko odčitamo iz grafa. Je vrednost odvisne količine, ko zavzame neodvisna količina vrednost 1.
- Graf spreminjanja tlaka v odvisnosti od površine (pri konstantni sili):
- Tlak je obratno sorazmeren s površino. Če se ena količina 2-krat, 3-krat ... poveča (ali zmanjša), se druga, od nje odvisna količina hkrati 2-krat, 3-krat ... zmanjša (ali poveča).



- Odvisnost obratno sorazmernih količin prikažemo s krivuljo, ki jo imenujemo HIPERBOLA.
- Krivulja se približuje obema koordinatnima osema, vendar koordinatnih osi ne seka.



PRILOGA 1

Navodilo

Vsaka skupina ima na mizi 8 predmetov: vzglavnik, gobo za tablo, desko, stiropor, kvader iz železa, lonček, leseno kocko in svinčnik.

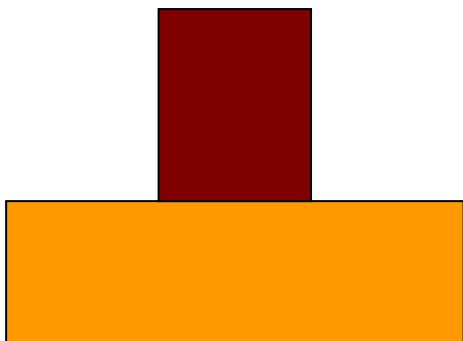
Vzglavnik, gobo za tablo, desko, stiropor boste uporabili kot podlago. Kvader iz železa, lonček, leseno kocko in svinčnik pa boste polagali nanje v navpični in vodoravni smeri kot kaže zgled spodaj.

Pri tem opazujte spreminjanje oblike podlage.

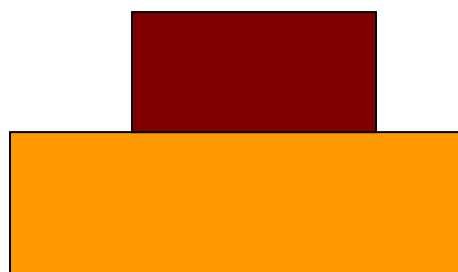
V tabelo 1 vpišite števila od 1 do 5 pri čemer je 1 pomeni, da podlaga ne spremeni oblike, 5 pa da podlaga močno spremeni obliko.

Na koncu odgovorite še na zastavljena vprašanja.

Zgled:



Slika 1: Kvader postavljen navpično na gobo za tablo



Slika 2: Kvader postavljen vodoravno na gobo za tablo



Tabela 1

PODLAGA PREDMET	VZGLAVNIK	GOBA	DESKA	STIROPOR
KVADER navpično				
KVADER vodoravno				
LONČEK navpično				
LONČEK vodoravno				
KOCKA navpično				
KOCKA vodoravno				
SVINČNIK navpično				
SVINČNIK vodoravno				

1. Na kakšen način se je spremenila oblika podlage?

2. V katerem položaju posameznega predmeta (navpičnem ali vodoravnem) je oblika podlage bolj spremenjena? Zakaj?

3. Kateri predmet je najbolj spreminjal obliko podlagam? Zakaj?

4. Katera podlaga je največkrat spremenila obliko pri različnih predmetih?
Zakaj?



Rešitve priloge 1

PODLAGA PREDMET	VZGLAVNIK	GOBA	DESKA	STIROPOR
KVADER navpično	5	5	1	2
KVADER vodoravno	4	4	1	1
LONČEK navpično	3	3	1	1
LONČEK vodoravno	2	2	1	1
KOCKA navpično	4	4	1	1
KOCKA vodoravno	3	3	1	1
SVINČNIK navpično	2	1	1	1
SVINČNIK vodoravno	1	1	1	1

Opomba: rešitev tabele je okvirna. Pri samostojnem reševanju lahko pride do manjših odstopanj.

1.

Površina podlage se je vgreznila.

2.

Navpična postavitev bolj vpliva na spremembo podlage, saj enaka teža vpliva na manjšo površino.

3.

Železni kvader. Je težji od ostalih predmetov, zato deluje na podlago z večjo silo.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

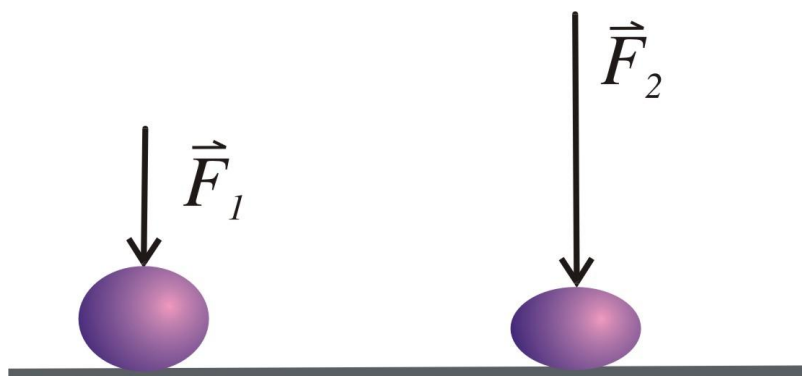


4.

To je vzglavnik, saj je narejen iz mehkejšega, bolj prilagodljivega materiala.

**PRILOGA 2** (www.e-um.si/lessons/299/#)

Deformacija (sprememba oblike) telesa je odvisna od sile. Večja sila bo povzročila večjo deformacijo.



Na prvo žogo deluje sila F_1 in povzroči, da se žoga nekoliko splošči — jo deformira. Na drugo žogo deluje večja sila F_2 , ki povzroči večjo deformacijo žoge (žoga je bolj sploščena).

Je mogoče, da enaka sila povzroči enkrat majhno deformacijo in drugič veliko večjo deformacijo?

Primer:





Tone stoji na snegu. Pravzaprav stoji v snegu. Sneg ne vzdrži njegove teže, zato so se Tonetove noge pogreznile v sneg.



Tone si natakne smuči. Zdaj se več ne pogrezne v sneg.

Tonetova teža se zato, ker si je nataknil smuči, ni bistveno spremenila.

Zakaj je Tonetova teža v drugem primeru, ko si je Tone nadel smuči, povzročila manjšo deformacijo kot prej?

- ☐ Sneg je na mestu, kjer je stal samo v škornjih, mehkejši.
- ☐ Tonetu se je zato, ker je natakni smuči, zmanjšala teža.
- ☒ Sila, s katero Tone pritiska na sneg, je razporejena po večji površini.

Razlaga:

Bistvena je površina, na katero sila deluje. V prvem primeru ima Tone obute čevlje s površino kakšnega kvadratnega decimetra. Njegova teža se porazdeli po tej površini. Če je Tone težak 450 N in ima obute čevlje s površino



(obeh) 3 dm^2 , bo na vsak cm^2 snega pod njegovimi nogami delovala sila $1,5 \text{ N}$, kar je dovolj, da sneg popusti in Tone se ugrezne.

Potem Tone natakne smuči, katerih površina je desetkrat večja. Zdaj na vsak cm^2 snega deluje samo sila $0,15 \text{ N}$. Ta sila je dovolj majhna, da jo površina snega vzdrži in sneg se ne ugrezne.



PRILOGA 3

Navodila za delo v skupinah:

- 1. skupina – **HIDROSTATIČNI TLAK**

S pomočjo literature, ki jo imate na mizi in interneta poiščite značilnosti hidrostatičnega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in izvedite poskus.

- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?
- Kje vse se pojavlja in zakaj se uporablja?
- Kako ga izračunamo?
- Naprava za merjenje hidrostatičnega tlaka in princip delovanja
- Zanimivosti (delovanje pnevmatskih in hidravličnih naprav, zavor)
- POSKUSA:
 1. V platenko izvrtajte luknje na različnih višinah in jo napolnite z vodo. Kaj opazite? Kako izteka voda glede na steno posode? Od česa je odvisen tlak?
 2. V 3 platenke različnih oblik naredite luknjice v isti višini. Luknjice zamašite, v platenke pa do iste višine nalijte vodo. Nato luknjice odmašite in opazujte iztekajoče curke. Kakšni so curki? Ali je tlak odvisen od oblike posode?

- 2. skupina – **ZRAČNI TLAK**

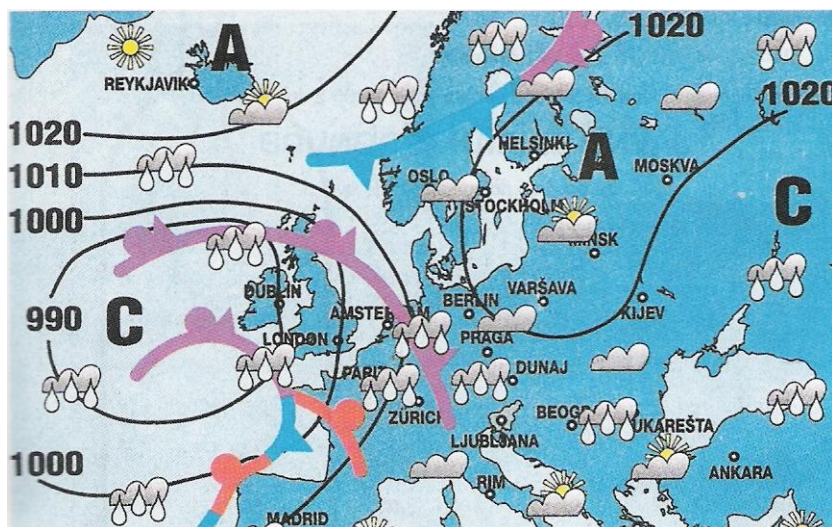
S pomočjo literature, ki jo imate na mizi in interneta poiščite značilnosti zračnega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in izvedite poskus.

- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?



- Naprava za merjenje zračnega tlaka in princip delovanja
- Vpliv na vreme
- Na podlagi priložene vremenske slike napovejte vreme!
- Kako ga izračunamo?
- Zanimivosti
- POSKUSA: Obračanje polnega kozarca vode in dviganje kozarca iz vode (Fizika, narava, življenje 1, str. 70).

VREMENSKA SLIKA



Vir: Beznec, 1999, str. 63.

• 3. skupina – **KRVNI TLAK**

S pomočjo literature, ki jo imate na mizi in interneta poiščite značilnosti krvnega tlaka. Izdelajte miselni vzorec in si s pomočjo merilca krvnega tlaka izmerite krvni tlak.

- Zakaj nastane tlak?
- Kakšne so značilnosti?
- Kje so meje visokega in nizkega tlaka?
- Naprava za merjenje in princip delovanja



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



-
- Vpliv na počutje in zdravje
 - Zanimivosti

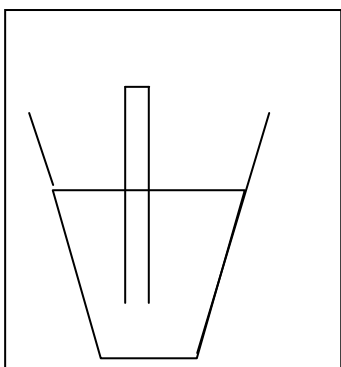


PRILOGA 4

1. POSTAJA

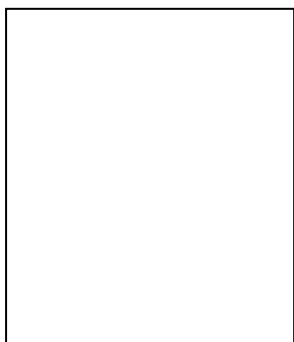
- POTAPLJAMO CEVKO

Cevko potapljam različno globoko in opazuj, kaj se dogaja. Opažanja tudi zapiši!



- KARTEZIJEV PLAVAČ

Izvedi poskus s kartezijevim plavcem in opazuj, kaj se dogaja. Skiciraj poskus in zapiši ugotovitve ter sklepanja, zakaj se to dogaja. (Kaj se dogaja z zrakom in kaj je vzrok, da se epruveta potopi?)

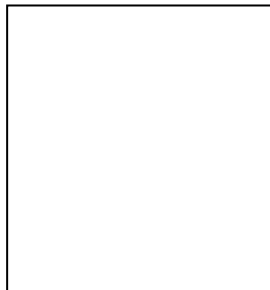


- KAPICA VŽIGALICE

Vžigalico potopi v vodo. Nato stisni kapico vžigalice in jo položi nazaj v vodo. Kaj se je zgodilo? Razloži, zakaj je prišlo do tega. Da boš lažje



pojasnil, si z lupo oglej zgradbo kapice. Skica!



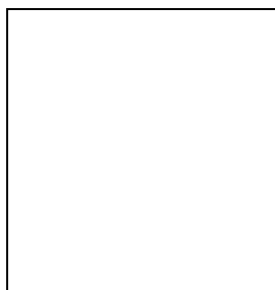
2. POSTAJA

- V prazno platenko nalij vročo vodo in počakaj, da boš videl, kaj se bo zgodilo. Nato vodo izlij in še enkrat vlij vročo vodo, nato pa platenko zapri. Kaj se je zgodilo zdaj? Zakaj?



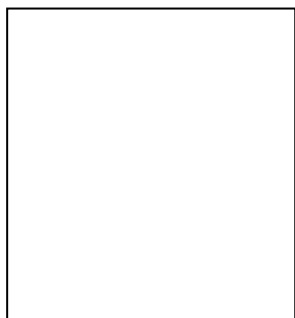
- Zakaj lahko pijemo s slamico? Kaj se dogaja s tlakom, zrakom...? Razloži!

- V odprti platenki je nalita voda. Preluknjaj platenko še od spodaj in zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj? Nariši skico!





- Sedaj pa platenko zapri z zamaškom. Kaj se zgodi? Zakaj? Nariši skico!



3. POSTAJA

- RISALNI ŽEBLJIČEK

Primi risalni žebliček med dva prsta. Zapiši, kaj čutiš in zakaj tako čutiš? Nariši skico!



- MAGDEBURŠKI POLKROGLI

Sestavi magdeburški polkrogli in s črpalko izčrpaj zrak iz notranjosti, da ustvariš vakuum. Primi za ročaja in potegni polkrogli narazen.

Ali ju lahko razmakneš? Zakaj? Nariši skico!

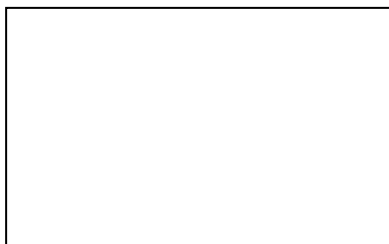
Kaj bi se zgodilo, če v notranjost spustiš zrak?





- TLAK ZARADI TEŽE VODE

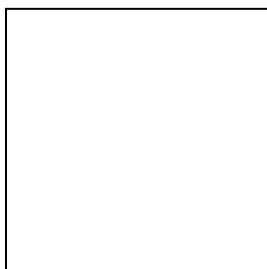
Na šolsko gobo položi prazno posodo. Nato posodo napolni do polovice z vodo in jo položi na gobo. Nato posodo napolni do vrha z vodo in jo spet položi na gobo. Kaj opaziš? Nariši skico!



4. POSTAJA (delo z laborantom)

- JAJCE V PLASTENKI

Opazuj poskus, ki ga izvede laborant in ga opiši. Zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj! Nariši tudi skico!



- PENA ZA BRITJE

Kaj se zgodi, če damo peno za britje v brezračni prostor? Nariši in zapiši! Odgovor utemelji!



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

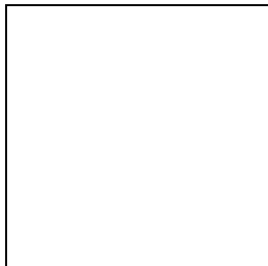
www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si

Masarykova 16, 1000 Ljubljana

t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21

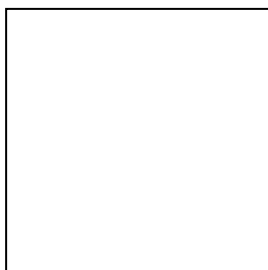


Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



- BALON V VAKUUMU

Kaj se zgodi z balonom, če ga damo v brezračni prostor? Nariši in zapiši!
Odgovor utemelji!





REŠITVE DELOVNIH LISTOV

1. POSTAJA

- POTAPLJAMO CEVKO

Cevko potapljaj različno globoko in opazuj, kaj se dogaja. Opažanja tudi zapiši!

Z globino narašča hidrostaticni tlak, zato če globlje potopimo cevko, zajamemo več vode in pri tem se zrak stisne.

- KARTEZIJEV PLAVAČ

Izvedi poskus s kartezijevim plavačem in opazuj, kaj se dogaja. Skiciraj poskus in zapiši ugotovitve ter sklepanja, zakaj se to dogaja. (Kaj se dogaja z zrakom in kaj je vzrok, da se epruveta potopi?)

Ko stisnemo plastenko, stisnemo zrak, s tem povečamo tlak, zaradi česar vdre voda in se epruveta potopi (voda močnejše pritisne zrak in ga stisne, mesto pa zasede voda).

- KAPICA VŽIGALICE

Vžigalico potopi v vodo. Nato stisni kapico vžigalice in jo položi nazaj v vodo. Kaj se je zgodilo? Razloži, zakaj je prišlo do tega. Da boš lažje pojasnil, si z lupo oglej zgradbo kapice. Skica!

Kapica vžigalice ima luknjice, kjer se nahaja zrak. Ko kapico stisnemo, stisnemo zrak in v luknjice vdre voda. Zaradi tega se kapici teža poveča in se potopi.

2. POSTAJA

- V prazno plastenko nalij vročo vodo in počakaj, da boš videl, kaj se bo zgodilo. Nato vodo izlij in še enkrat vlij vročo vodo, nato pa plastenko zapri. Kaj se je zgodilo zdaj? Zakaj?

Če nalijemo toplo vodo, segrejemo zrak, zato se ta razširi. Vodna para, ki ima veliko večji volumen kot enaka količina vode izpodrine zrak iz steklenice.



Ko se voda ohladi, se vodna para kondenzira. V zaprto plastenko pa zrak ne more več vstopiti, zato je v njej vakuum.

- Zakaj lahko pijemo s slamico? Kaj se dogaja s tlakom, zrakom...? Razloži!

Ko povlečemo sok gor, v ustih ustvarimo podtlak (tlak, nižji od zračnega tlaka). Razlika tlakov je dovolj velika (večja od hidrostaticnega tlaka soka v slamici), da potisne sok v usta.

- V odprti plastenki je nalita voda. Preluknjaj plastenko še od spodaj in zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj? Nariši skico!
Voda teče, ker se poveča tlak.

Sedaj pa plastenko zapri z zamaškom. Kaj se zgodi? Zakaj? Nariši skico!

Voda ne teče, gladina se zniža.

3. POSTAJA

- RISALNI ŽEBLIČEK

Primi risalni žebliček med dva prsta. Zapiši, kaj čutiš in zakaj tako čutiš? Nariši skico!

Kjer je konica ožja, bolj boli, ker je manjša ploščina ploskve in zato večji tlak. Sila je enako velika.

- MAGDEBURŠKI POLKROGLI

Sestavi magdeburški polkrogli in s črpalko izčrpaj zrak iz notranjosti, da ustvariš vakuum. Primi za ročaja in potegni polkrogli narazen.

Ali ju lahko razmakneš? Zakaj? Nariši skico!

Kaj bi se zgodilo, če v notranjost spustiš zrak?

Polkrogli ne moreš razmakniti, ker je zunanji tlak prevelik, medtem ko med krogla tlaka ni. Ko pa spustiš zrak, sta tlaka izenačena, zato se polkrogli kar sami ločita.

- TLAK ZARADI TEŽE VODE



Na šolsko gobo položi prazno posodo. Nato posodo napolni do polovice z vodo in jo položi na gobo. Nato posodo napolni do vrha z vodo in jo spet položi na gobo. Kaj opaziš? Nariši skico!

Hidrostatični tlak pri stalni ploščini dna narašča z globino, torej z naraščajočo globino narašča teža stolpca tekočine.

4. POSTAJA (delo z laborantom)

- JAJCE V PLASTENKI

Opazuj poskus, ki ga izvede laborant in ga opiši. Zapiši, kaj se je zgodilo in zakaj! Nariši tudi skico!

Ko zrak segrejemo, ustvarimo nižji notranji tlak kot je zunanji. Zaradi tega se ustvari podtlak, ki povleče jajce notri.

- PENA ZA BRITJE

Kaj se zgodi, če damo peno za britje v brezračni prostor? Nariši in zapiši! Odgovor utemelji!

Če damo peno za britje v brezračni prostor, se ta razširi, ker ima vmes zračne mehurčke, ki se razširijo zaradi zračnega tlaka. Zrak vdira v mehurčke, saj teži k izenačevanju.

- BALON V VAKUUMU

Kaj se zgodi z balonom, če ga damo v brezračni prostor? Nariši in zapiši! Odgovor utemelji!

Balon počí, ker je tlak v balonu večji od tlaka v okolici (tlaka sploh ni). In ker teži k izenačevanju tlakov, se ta razširi in počí.



2. DAN

Drugi dan je namenjen ekskurziji v Ljubljano, in sicer v Hišo eksperimentov.

Odhod izpred šole je ob 6h zjutraj. Vožnjo nadaljujemo proti Ljubljani z vmesnim postankom na Tepanjah. Pred 9h se zberemo pred Hišo eksperimentov in učencem razdelimo delovne liste (priloga 5), ki jih rešujejo sproti ali pa pozneje. Nato vodstvo prevzame zaposleno osebje in jih vodi od prostorov do prostorov. Učenci imajo na razpolago 1,5 ure, da si podrobno pogledajo in izvedejo poskuse. Nato pa sledi dogodivščina Tlakologija, ki traja približno pol ure.

Po končanem ogledu imajo učenci 2 uri prosto za kosilo, nakupe in ogled starega jedra Ljubljane.

Odhod iz Ljubljane ob 13h in prihod pred OŠ ob približno 16. uri.



3 . DAN

1. Prvo uro se pogovarjamo o vtisih obiska Hiše eksperimentov v Ljubljani. Pri tem damo večji poudarek na dogodivščino Tlakologija. Pregledamo tudi delovne liste, ki so jih učenci morali reševati ob obisku.
2. Nato se lotimo reševanja računskih nalog v povezavi s tlakom (priloga 6).
3. Učenci so razporejeni v 3 skupine po 5 in se pomerijo v pridobljenem znanju o tlaku s kvizom (priloga 7).

Opomba: PRILOGA 5 priložena v PDF formatu



PRILOGA 6

1. Pretvori:

1 bar = _____ Pa

1 hPa = _____ Pa

13 barov = _____ Pa

17 kPa = _____ Pa

98 barov = _____ Pa

574,5 Pa = _____ kPa

2. Kolikšen je tlak pod knjigo formata 17 cm · 24 cm, če je njena teža 8 N?
3. Kolikšen je tlak pod stolom, če je površina vseh nog 16 cm², in se nanj usede človek z maso 70 kg?
4. Pri prejšnji nalogi smo pozabili upoštevati maso stola. Ocenite koliko smo se pri tem zmotili, če je masa stola 2 kg?
5. Izračunajte tlak pod smučarjem z maso 70 kg, če je širina smuči 10 cm in dolžina 1,6 m.
6. Kolikšna je teža in masa klade če je tlak pod njo 1 kPa in je površina 1 dm²?
7. Koliko kg stvari lahko položimo na stekleno mizo dolžine 60 cm in širine 40 cm, če steklo zdrži tlak 0,8 kPa?



Rešitve računskih nalog

1.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

$$13 \text{ barov} = 13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$17 \text{ kPa} = 17\,000 \text{ Pa}$$

$$98 \text{ barov} = 98 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$574,5 \text{ Pa} = 0,5745 \text{ kPa}$$

2.

$$S = 17 \text{ cm} \cdot 24 \text{ cm} = 408 \text{ cm}^2 = 408/10000 \text{ m}^2$$

$$F = 8 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 8 \cdot 10000/408$$

$$= \mathbf{196,1 \text{ Pa}}$$

3.

$$S = 4 \cdot 16 \text{ cm}^2$$

$$= 4 \cdot 0,0016 \text{ m}^2$$

$$= 0,0064 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$= 70 \cdot 9,81$$

$$= 696,8 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 696,8 / 0,0064$$

$$= \mathbf{108875 \text{ Pa}}$$

4.

$$S = 4 \cdot 16 \text{ cm}^2$$



$$= 4 \cdot 0,0016 \text{ m}^2$$

$$= 0,0064 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$= (70 \text{ kg} + 2 \text{ kg}) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 72 \cdot 9,81$$

$$= 736,04 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 736,04 / 0,0064$$

$$= 115006,25 \text{ Pa}$$

$$115006,25 - 108875 = \mathbf{613,25 \text{ Pa}}$$

5.

$$S = 2 \cdot (0,1 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ m})$$

$$= 0,32 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$= 70 \cdot 9,81$$

$$= 686,7 \text{ N}$$

$$p = F/S$$

$$= 686,7 / 0,32$$

$$= \mathbf{2145,9 \text{ Pa}}$$

6.

$$S = 1 \text{ dm}^2$$

$$= 1/100 \text{ m}^2$$



$$p = 1 \text{ kPa}$$

$$= 1000 \text{ Pa}$$

$$F = p \cdot S$$

$$= 1000 \cdot (1/100)$$

$$= 10 \text{ N}$$

$$m = F/g$$

$$= 10 / 9,81$$

$$= \mathbf{1,02 \text{ kg}}$$

7.

$$S = 60 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm}$$

$$= 2400 \text{ cm}^2$$

$$= 0,24 \text{ m}^2$$

$$p = 0,8 \text{ kPa}$$

$$= 800 \text{ Pa}$$

$$F = p \cdot S$$

$$= 0,24 \cdot 800$$

$$= 192 \text{ N}$$

$$m = F/g$$

$$= 192/9,81$$

$$= \mathbf{19,57 \text{ kg}}$$



PRILOGA 7

VPRAŠANJA ZA KVIZ

1. Zakaj se napeta žica strga na najmanjšem mestu?
2. Zakaj nabrušen nož reže bolje kot top?
3. Zakaj enega samega oreha ne moreš streti v pesti? Ko pa stisneš dva hkrati, pa ti to uspe.
4. Ali je vseeno, ali udarimo po polenu z rezilom ali ušesom sekire? Zakaj?
5. Ali čutimo kakšno razliko, če hodimo bos po ostrem kamenju ali pa po gladkem asfaltu? Zakaj?
6. Med potjo od avtobusa na smučišče se nam je ugrezalo, ko pa nataknemo smuči, pa se ne ugreza. Zakaj se nam je nehalo ugrezati?
7. Pojasni, zakaj ozka peta zelo verjetno poškoduje lesena tla?
8. Zakaj Eskimi uporabljajo krplje?
9. Zakaj je za kamelo dobro, če ima velika ploska stopala?
10. Zakaj težak paket težko držimo na vrvici?
11. Kje je bolj udobno sedeti? Na postelji ali na ograji? Zakaj?
12. Z lestvijo bi lahko rešil človeka s pretanke ledene skorje na jezeru.
Zakaj?
13. Indijski fakir lahko leži na postelji iz žebljev, če je le dovolj žebljev.
Zakaj?
14. Led je zelo tanek. Kako boš šel po ledu, da boš prišel na drugo stran? Ali se boš plazil, šel po stopalih ali pa po vseh štirih? Zakaj?
15. Zakaj lahko režemo s škarpami?
16. Vedro bo prej polno, če ga polniš iz pipe, ki je v pritličju, kot iz pipe v sedmem nadstropju. Zakaj?
17. Potapljači za velike globine morajo imeti zelo močne potapljaške obleke. Zakaj?
18. Zakaj je luknja v ladji pri dnu bolj nevarna kot na vrhu?



19. Kakšen tlak bo pokazal barometer v rudniškem rovu? Zakaj?
20. Zakaj je tlak v letalu med poletom pogosto višji kot v okolici?
21. Kako deluje zračni tlak v primeru pitja s slamico?
22. Kako deluje zračni tlak v primeru dajanja injekcije?
23. Zakaj skrhan nož slabo reže?
24. Sošolec te pelje na prtljažniku kolesa. Zakaj je taka vožnja neprijetna?
25. Zakaj ima risalni žebliček tako veliko glavo?
26. Zakaj risalni žebliček zlahka potisneš v leseno podlago, prsta pa niti z mnogo večjo silo ne?
27. Miza stoji na štirih nogah. Kako se spremeni tlak, če obrnemo mizo narobe?
28. Kolesar je padel na asfaltni cesti in zadel z glavo ob cestni robnik. Ker je nosil čelado, pri tem ni bil huje poškodovan. Kako ga je čelada obvarovala pred poškodbami?
29. Kako je s tlakom, če se podvojita ploščina ploskve in sila nanjo?
30. Kakšna naj bo lega človeka, da bo deloval na tla s čim manjšim tlakom?
31. Kaj deluje z večjim tlakom? Sila človekovih stopal na tla ali sila tal na človekova stopala?
32. Zakaj imajo težki tovornjaki zadaj dvojna kolesa? Zakaj pa se pri nekaterih lahko ena izmed zadnjih osi dvigne?
33. Zakaj podmornica potrebuje močan jeklen oklep?
34. Kaj bi se zgodilo s prazno plastenko, če bi jo potopili 10 m globoko? Kaj pa, če bi bila polna?
35. Kako pri zalivanju vrta dobimo hitrejši vodni curek iz cevi?
36. Kako pri potapljanju preprečimo poškodbe ušes zaradi tlaka vode?
37. Zakaj zdravnik meri krvni pritisk vedno v višini srca? Kakšen rezultat bi dobil, če bi ga meril v zapestju?



38. Ali občutijo Seleniti (namišljeni Lunini prebivalci) zračni tlak?
39. Kako deluje umetno dihanje?
40. Kako se spremeni dihanje na vrhu Himalaje?
41. Zakaj tlak v zračnici kolesa ne sme biti premajhen in zakaj ne prevelik?
42. Zakaj ne občutimo zračnega tlaka, čeprav na vsak cm^2 našega telesa deluje s silo 10 N?
43. Kaj bi se zgodilo z na morju napihnjenim gumijastim balonom, če bi ga dvignili zelo visoko?
44. Zakaj si je hlače bolje prepasati s širokim pasom kakor s tanko vrvico?
45. Zakaj ima dober nahrbtnik široke naramnice?
46. Zakaj šivilje pri šivanju uporabljajo naprstnik?
47. Kadar Nejc stoji, je tlak pod njegovimi nogami 8 kPa. Pri sedenju pokriva dvakrat večjo ploskev. Kolikšen je tlak pod njegovo zadnjico?
48. Kako visok stolpec vode bi povzročil enak tlak, kakor je normalni zračni tlak?



REŠITVE:

1. Ker je tam najmanjša površina in je zato ob enako veliki sili tam največji tlak, ki povzroči, da se žica strga.
2. Nabrušen nož ima manjšo površino, ki ob enako veliki sili povzroči večji tlak.
3. Oreh se stre ob stičišču z drugim, saj je tlak tam večji, kot ob stiku z dlanjo.
4. Ni vseeno, kako udarimo po polenu. Če udarimo z rezilom, ki ima manjšo površino, je učinek večji.
5. Če hodimo po asfaltu, kjer je površina gladka in velika, se naša sila teže porazdeli po vsej tej (večji) površini in zaradi tega je tlak manjši - manj boli.
6. Zato, ker imajo smuči večjo površino in zato povzročajo manjši tlak kot pa stopala.
7. Ozka peta ima zelo majhno površino in zato ustvarja velik tlak, ki poškoduje lesena tla.
8. Krplje uporabljajo zato, da povečajo površino in s tem zmanjšajo tlak- se jim ne ugreza.
9. Velika ploska stopala povzročajo manjši tlak in s tem manjše ugrezanje v pesek.
10. Ker je velika teža in majhna površina, zato je velik tlak, ki boli.
11. Na postelji, ker ima večjo površino in se sila razdeli po vsej tej površini - s tem je tlak manjši.
12. Ker ima lestev večjo površino in se sila porazdeli po večji površini, tlak pa je manjši.
13. Če je dovolj žebeljev, so ti enakomerno porazdeljeni po površini hrbta in zato ne občutimo tolikšnega tlaka, kot če bi sila teže pritiskala le na en žebelj.
14. Plazil se bom, ker s tem povečamo površino in zmanjšamo tlak.



15. Ker so ostre, imajo majhno površino in pri dovolj veliki sili lahko ustvarimo tolikšen tlak, da režejo.
16. Z globino hidrostatični tlak narašča. Torej je tlak večji v pritličju kot pa v sedmem nadstropju.
17. Tlak z globino močno narašča. Ker je zunanji tlak veliko večji kot tlak v našem telesu, pride do izenačevanja tlakov, kar pomeni, da bi potapljače stisnilo.
18. Pri dnu ladje je veliko večji tlak, zato bi voda močneje in hitreje vdiral v ladjo kot pa na vrhu.
19. V rudniškem rovu bo višji tlak, saj tlak z globino narašča.
20. Zračni tlak se z višino manjša, tlak v letalu pa ostaja nespremenjen.
21. Zaradi slamice se v ustni votlini zmanjša tlak in zunanji, večji zračni tlak potisne pijačo v usta.
22. podobno kot pitje s slamico
23. Skrhan nož ima večjo površino in zato ustvarjamo z njim pri enaki sili majhen tlak.
24. Sila naše teže se porazdeli na majhno površino prtljažnika kolesa, zato občutimo večji tlak.
25. Pri večji glavi risalnega žeblička je sila na prst porazdeljena po večji površini prsta, tlak je zato manjši in nas ne boli, če ga s prstom porinemo v les.
26. Risalni žebliček ima ostro in ozko konico, kar pomeni, da ima majhno površino. Naš prst ima veliko večjo površino, zato niti z mnogo večjo silo ne moremo ustvariti tlaka, ki bi povzročil, da bi potisnili naš prst v leseno podlago.
27. Miza pritiska s štirimi nogami na podlago z večjim tlakom kot pritiska, če jo obrnemo narobe. V tem primeru je večja površina in s tem se sila porazdeli.



28. Pri udarcu ob rob pločnika se sila čelade porazdeli po večji ploskvi glave. S tem se je njen tlak zmanjšal in poškodbe niso tako hude.
29. Ostane enak.
30. Tlak je najmanjši, če človek leži. Takrat je stična površina s tlemi največja.
31. Tlak je v obeh primerih enak.
32. Zato, da je tlak pod kolesi manjši.
33. Tlak z globino narašča, zato je v tako velikih globinah zelo velik. Tlak v podmornici je veliko manjši, zato se morajo podmornice zaščititi z močnim jeklenim oklepom, da jih zunanji tlak ne bi stisnil skupaj.
34. Če bi prazno plastenko potopili, bi tlak povzročil, da bi jo stisnilo. Če pa bi bila polna, bi bila tlaka v plastenki in zunaj nje enaka, zato ne bi prišlo do sprememb.
35. Tako, da s prstom zamašimo del ustja cevi.
36. Tako, da se primemo za nos in pihnemo. S tem izenačimo tlak na notranji strani bobniča s hidrostatičnim tlakom vode in na bobnič z obeh strani deluje enako velika sila.
37. Zato, da izmeri enak tlak, kot črpa z njim srca kri. V zapestju, ki leži nižje od srca, če imamo spuščeno roko, je tlak večji.
38. Ne, saj Luna nima ozračja.
39. Pri umetnem dihanju usta na usta reševalec ustvari v svojih ustih nadtlak (tlak, večji od zračnega tlaka) in tako lahko potisne zrak v ponesrečenčeva pljuča. Pri metodi z rokami se izmenično širi in ožja prsni koš. Zaradi različne prostornine se tako spreminja tlak v njem. Enkrat je malo večji, drugič malo manjši od zračnega tlaka.
40. Na vrhu Himalaje je zrak redkejši. Zato je redkejši tudi kisik. Dihanje mora biti hitrejše, da alpinist v nekem času sprejme dovolj kisika.
41. Tlak v zračnici mora biti dovolj velik, da tlačna razlika vzdrži breme. Nadtlak v zračnici pa ne sme biti prevelik, da zračnica ne počí.



42. Ker deluje na nas zračni tlak tako zunaj kot v notranjosti telesa.
43. Balon bi počil, ker bi postala prevelika tlačna razlika med notranjostjo balona in zunanjim zračnim tlakom.
44. Širok pas ima večjo površino in zaradi tega ne povzroča tolikšnega tlaka in bolečine.
45. Pri širokih naramnicah se sila razdeli po večji ploskvi, zato je tlak pod njimi manjši, kar povzroči ,manjšo bolečino.
46. Velika sila šivanke se razdeli po večji ploskvi naprstnika, zato je tlak v prstu manjši.
47. 4 kPa (zaradi dvakrat večje ploskve je tlak dvakrat manjši).
48. 10 m



PRILOGA 8

ANKETA za učence

Obkroži ustrezno oceno od 1 do 4 (1 – absolutno se ne strinjam, 2 – prevladujoče se ne strinjam, 3 – prevladujoče se strinjam, 4 – popolnoma se strinjam)

1. Eksperimenti, ki smo jih izvajali so bili zanimivi in poučni.

1 2 3 4

2. Raziskovanje nove snovi in izdelovanje miselnih vzorcev v skupinah mi je bilo všeč.

1 2 3 4

3. Predstavitev skupinskega dela sošolcem je bilo zanimivo.

1 2 3 4

4. Obisk Hiše eksperimentov mi je bil všeč.

1 2 3 4

5. Delovni listi so vsebovali razločna navodila in dosti prostora za odgovore.

1 2 3 4

6. Reševanje računskih nalog ni bilo prezahtevno.

1 2 3 4

7. Kviz je bil zabaven in poučen.



1 2 3 4

8. Učiteljeva razlaga snovi je bila razločna in razumljiva.

1 2 3 4

9. Uporaba E-učilnice pri razlagi snovi se mi je zdela primerna.

1 2 3 4

10. Na splošno oceni projekt, ki si ga preživel.

1 2 3 4



ZAKLJUČEK

Projekt se lahko izvaja v katerem koli obdobju leta. Učenci pri njem zaznajo fiziko in matematiko v drugačni, pozitivni luči.

V projektni nalogi je samo nekaj osnovnih nalog in rešitev. Vsak učitelj pa lahko po svoji presoji izbere še naloge za utrjevanje iz učbenikov za osmi razred devetletke ali poljubni drugi literaturi.

VIRI IN LITERATURA

1. Ambrožič, M. et al. (2000). *Fizika, narava, življenje, 1.del*. Ljubljana: DZS.
2. Ambrožič, M. et al. (2001). *Fizika, narava, življenje 1*. Priročnik za učitelja za osmi razred devetletne osnovne šole. Ljubljana: DZS.
3. Beevers, D. Gareth. (2005). *Krvni tlak*. Ljubljana: Pisanica.
4. Beznec, B. et al. (1999). *Moja prva fizika: fizika za 7. razred osnovne šole*. Ljubljana: Modrijan.
5. Cibic, B. (1997). *Visok krvni tlak*. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije.
6. Ferbar, J. (1987). *Fizika za sedmi razred*. Ljubljana: DZS.
7. Johnson, K. in A. (1996). *Fizika: preproste razlage fizikalnih pojavov*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
8. Kladnik, R. (1985). *Fizika za tehniške usmeritve*. Ljubljana: DZS.
9. Middeke, M. (2001). *Kako brez zdravil znižati visok krvni tlak*. Ptuj: In obc medicus.
10. Peternel, R. (1994). *Fizika. Tlak v tekočinah*. (videoposnetek) Blejska Dobrava: Videofon.
11. www.gravitacija.net/kazalo8.htm (pridobljeno dne 15. 12. 2008)
12. www.e-um.si/lessons/299/# (pridobljeno dne 16. 12. 2008)
13. www.gravitacija.com/fizika/naloge/03.TLAK-naloge06-07.doc (pridobljeno dne 15. 12. 2008)
14. www.h-e.si/ (pridobljeno dne 11. 12. 2008)