



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



Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in matematiko

PROJEKT: Razvoj naravoslovnih kompetenc

Didaktična gradiva/modeli
(vsebine skupnih predmetov)
S4

Maribor, 2010



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. Vladimir Grubelnik, dr. Samo Fošnarič

Uredniški odbor

Franc Dretnik, dr. Samo Fošnarič, dr. Vladimir Grubelnik, dr. Alenka Lipovec, dr. Marko Marhl, dr. Amand Papotnik, mag. Darija Petek, Sonja Plazar, Eva Ferk, Maja Milfelner, Martin Knuplež, dr. Mateja Ploj Vrtič, Milena Pačnik, mag. Robert Repnik



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: doc. dr. Vladimir Grubelnik, FNM in FERl

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 Ciringar, 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 Zanjekovič, 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.



KAZALO

Avtor: dr. Vladimir Grubelnik	7
Uvodnik vodje projekta.....	7
Avtorja: dr. Samo Fošnarič in dr. Vladimir Grubelnik.....	11
Povzetek gradiv na področju skupnega naravoslovja in podpornih predmetov	11
Avtor gradiva: mag. Darija Petek.....	13
Mešamo, raztapljamo, segrevamo.....	13
Avtor gradiva: Maja Milfelner	21
Igre in poskusi iz mehanike - navor.....	21
Avtorja gradiva: Sonja Plazar, dr. Samo Fošnarič	59
Čarobni magnetizem.....	59
Avtor gradiva: Alenka Lipovec	71
Matematični potep.....	71
Avtorja gradiva: Martin Knuplež, Mateja Ploj Virič	78
Katamaran skozi projektno delo	78
Avtorji gradiva: Milena Pačnik¹, Franc Dretnik², mag. Robert Repnik³	96
Uporaba E-gradiva v OŠ z nižjim izobrazbenim standardom	96



Avtor: dr. Vladimir Grubelnik

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Uvodnik vodje projekta

V uvodniku povzemamo prikaz dela v okviru projekta »Razvoj naravoslovnih kompetenc«¹ za obdobje od 1. 4. 2010 do 30. 6. 2010. V tem obdobju nadaljujemo delo vsebinskega sklopa, katerega osnovni cilj je postavljanje in preverjanje didaktičnih gradiv oziroma modelov v šolski praksi. Enako kot do sedaj, so tudi v tem obdobju gradiva razdeljena na področja posameznih naravoslovnih strok (biologije, fizike, kemije) in tako imenovano skupno področje, ki zajema naravoslovne vsebine na predšolski vzgoji, razredni stopnji izobraževanja ter šolah za učence s posebnimi potrebami. Sem prištevamo tudi za naravoslovje pomembne korelativne predmete kot so matematika, tehnika in računalništvo.

V nadaljevanju bomo, glede na posamezna področja, predstavili lastnosti gradiv, medtem ko lahko potek dela v osnovi delimo na dva dela:

- Preverjanje didaktičnih gradiv/modelov v šolski praksi ter sprotna evalvacija rezultatov preverjanja (aktivnosti: **S2.07, S2.08 in S2.09**) in
- priprava naslednjega sklopa didaktičnih gradiv/modelov za preverjanje v šolski praksi (**S1.16, S1.17 in S1.18**).

Prvi del poročila začnimo s prikazom rezultatov **preverjanja didaktičnih gradiv/modelov v šolski praksi** po posameznih področjih.

Biologi v obsežnem sklopu gradiv ugotavljajo, da postajajo evalvacije v primerjavi s prejšnjimi vse bolj kompleksne, zastavljeno delo pa poleg prispevka h kakovosti znanja, prispeva tudi k priljubljenosti biologije kot predmeta. Iz poročila lahko povzamemo tudi, da postavljajo v ospredje aktivne metode dela, za katere ugotavljajo, da bistveno prispevajo h kakovosti znanja. Ob tem poudarjajo, da še tako dobra gradiva izgubijo smisel, če niso uporabljena na način, ki vzpodbuja kreativnost in samostojno razmišljanje učenca. Pri vključevanju kompetenc v pouk pa kot eno ključnih ovir izpostavljajo klasičen pouk, kjer učenci sledijo razlagi učitelja.

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



Fiziki podajajo poročilo za 7 različnih sklopov gradiv in ob tem ugotavljajo, da je med učenci in dijaki eksperimentalno delo zelo priljubljeno, vendar se v smislu doslednosti izvajanja, natančnosti meritev in vztrajnosti pojavljajo problemi. Ugotavljajo, da bi morali učitelji poleg podajanja znanja, v smislu kompetenc za uspešno življenje, učence navajati tudi na sistematično delo, kjer bi si privzgojili potrebne značajske poteze, kot so delavnost, natančnost in vztrajnost. Ugotavljajo tudi, da so računske naloge v primerjavi z eksperimentalnim delom precej manj priljubljene, čeprav so testiranja pokazala, da so lahko nenavadni matematično – fizikalni problemi vsaj pri dijakih izziv. Pri razvoju uporabe *matematičnih idej in tehnik* pri fiziki je lahko dijakom v pomoč digitalna kompetenca, saj se je izkazalo, da so dijaki dobro digitalno pismeni.

Na področju kemije poročajo o evalvaciji dela gradiv, pri čemer se zaradi daljšega časa preizkušanja nekatere poročila gradiv še pričakuje. Nekatera gradiva namreč predstavljajo nadaljevanje preverjanja v daljšem časovnem obdobju, preverjanje v okviru druge testne skupine ter preverjanje na drugi stopnji izobraževanja. Kljub nekaterim prilagoditvam zmožnostim izvedbe, zaradi realnosti znotraj šolske prakse, je iz poročil razvidno, da so gradiva na podlagi aktivnega sodelovanja učencev uspešna pri razvijanju naravoslovnih kompetenc. Poudarja se razvoj logičnega mišljenja in sklepanja na osnovi znanih dejstev ter rezultatov kemijskih eksperimentov.

Področje skupnih predmetov poroča o evalvaciji desetih precej raznolikih gradiv, ki posegajo tako v vrtce kot celotno osnovnošolsko vertikalno izobraževanja. Evalvacija gradiv je potekala tudi na šolah za učence s posebnimi potrebami. Podobno kot v prejšnjih obdobjih, so tudi v tem obdobju gradiva namenjena predvsem eksperimentalnemu delu v različnih oblikah, kjer se eksperimentalno delo v smislu neposrednega stika z dogajanjem odraža v boljšem razvijanju nekaterih kompetenc. Poleg poudarka na eksperimentalnem delu so gradiva zasnovana tudi na različnih konceptih oziroma pristopih. Poudarja se konstruktivistični model poučevanja, v okviru projektno učnega dela zasledimo transmissijski, učnocijni in procesni pristop, posebej pa velja izpostaviti tudi strategijo vnaprejšnjega načrtovanja, ki jo lahko zasledimo pri družabni igri na področju matematike. V gradivih se poudarja tudi pomen medpredmetnega povezovanja, ter v okviru tega pomen generičnih kompetenc.

Drugi del poročila predstavlja **pripravo sklopa didaktičnih gradiv/modelov za preverjanje v šolski praksi** za naslednje obdobje.



Nekatera nova gradiva, ki so jih pripravili avtorji posameznih skupin, predstavljajo nadgradnjo gradiv v prejšnjih obdobjih projekta. Seveda pa je tudi tokrat mogoče zaslediti nova gradiva, ki temeljijo predvsem na aktivnih oblikah dela.

Biologi so pripravili sklop novih gradiv, ki vse bolj temeljijo na usmerjenih dejavnostih in uporabi usmerjenih učnih strategij, ki omogočajo razvoj kompetenc. Poudarjajo, da bi del pozornosti morali posvetiti razvoju učnih strategij in metod, ki niso skupne le naravoslovju, temveč poučevanju v celoti. V smislu razvoja naravoslovnih kompetenc so ponovno v ospredju aktivne metode dela oziroma eksperimentalno delo, v katero je vključena tudi sodobna tehnologija. V pripravljenem sklopu gradiv je posebej poudarjen tudi pomen medpredmetnega povezovanja, ki se na področju naravoslovja še posebej odraža.

Na področju fizike so pripravili sklop sedmih novih gradiv, ki posegajo na različne fizikalne vsebine. Pri gradivih je mogoče opaziti napredek v smislu evalvacijskih delov, kjer je omogočeno bolj sistematično spremljanje razvoja kompetenc. Pri gradivih je velik poudarek na digitalni kompetenci, kjer se ta ne poudarja sama po sebi, temveč je poudarjen njen pomen v smislu prepletenosti z drugimi naravoslovnimi kompetencami. Seveda pa tudi tokrat gradiva vključujejo precej poskusov, ki so pomemben del pouka fizike.

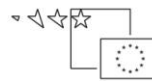
Na področju kemije lahko zasledimo devet novih gradiv z aktivnimi metodami učenja za uspešno razvijanje naravoslovnih kompetenc v šolski praksi. Poudarja se vodeno in samostojno eksperimentalno delo.

Na področju skupnih predmetov, ki zajema poleg naravoslovja tudi tehniko, matematiko, računalništvo in spoznavanje okolja, so v tem obdobju pripravili sklop šestih gradiv, ki 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. Kompetence, ki se preverjajo v okviru omenjenih gradiv, se zaradi medpredmetnega povezovanja skupnih predmetov nanašajo predvsem na generične kompetence. Med njimi je najpogostejše mogoče zaslediti sposobnost zbiranja informacij, sposobnost interpretacije in sposobnost sinteze zaključkov. V ospredje je postavljena tudi sposobnost učenja in reševanja problemov ter prenos teorije v prakso. Na področju tehnike in matematike pa so izpostavljene še nekatere predmetno specifične kompetence oziroma specifična znanja.

V sklopu projekta je v tem obdobju potekalo tudi izobraževanje v okviru **metodološke delavnice**, ki je bila izvedena 10. 5. 2010 na Fakulteti za



naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Namen delavnice je bil seznaniti se s vsebinskimi in metodološkimi značilnostmi evalvacije, strukturo evalvacijskega poročila ter uporabo statističnega paketa za računalniško obdelavo podatkov. Prav tako je potekala predstavitev dela na projektu na mnogih **mednarodnih konferencah** (npr. INTE 2010 na Cipru, IOSTE 2010 na Bledu, MIPRO 2010 v Opatiji, EISTA 2010 v Ameriki, DIT2010 v Zadarju, IAPB 2010 v Ameriki,...).



Avtorja: 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

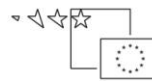
Gradiva, ki so zajeta v področje skupnih predmetov, v tem obdobju posegajo na področje naravoslovja, tehnike, matematike, računalništva, ter spoznavanja okolja. V to področje je vključena tudi predšolska vzgoja otrok in šole za učence s posebnimi potrebami. Gradiva iz omenjenih področij niso namenjena 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. Gradiva so v tem obdobju zasnovana predvsem na eksperimentalnem delu v razredu.

V okviru eksperimentalnega dela predšolskih otrok je bilo izdelano gradivo, ki se navezuje na orodja iz vsakdanjega življenja, ki temeljijo na poznavanju navora (M. Martinšek). Gradivo je zasnovano v obliki iger in poskusov iz mehanike za predšolske otroke in otroke prvega razreda OŠ. Namen gradiva je, da otroci sami preko poskusov spoznajo delovanje raznih pripomočkov kot so škarje, klešče, izvijači, somokolnica, lopata in drugi. Razumevanje navora pa utrjujejo tudi s pomočjo igre na gugalnici.

Na eksperimentalnem delu predšolskih otrok temelji tudi gradivo Darje Petek. Gradivo je namenjeno spoznavanju lastnosti snovi v okviru mešanja, raztapljanja in segrevanja. Zasnovano je tako, da otroka najprej postavi v vlogo napovedovalca izida poskusa. Zastavljeno akcijsko vprašanje pred začetkom poskusa otroka motivira za delo, hkrati pa mu omogoča izraziti njegovo že obstoječo razlago oziroma razumevanje pojava. Otrok nato samostojno izvede poskus, pride do rezultata, opažanja in ga tudi samostojno oziroma v skupini razloži in primerja s svojo prvotno razlago (D. Petek).

Eksperimentalno delo v okviru naravoslovnega dne je poudarjeno tudi v prvi triadi osnovne šole pri predmetu spoznavanje okolja (S. Plazar in S. Fošnarič). Ciljna skupina izbranega gradiva so učenci 3. razreda osnovne šole. Gradivo je



namenjeno spoznavanju magnetizma v okviru tematskega sklopa Kaj zmorem narediti.

Eksperimentalno delo lahko zasledimo tudi v sklopu tehnike v 7. razredu osnovne šole. Gradivo je zasnovano kot projektno učno delo, kjer se tematika nanaša na poznavanje naravnih in umetnih snovi pri izdelavi katamarana (M. Knuplež in M. Ploj Vrtič).

Poleg gradiv, ki so zasnovana na eksperimentalnem delu v razredu, lahko zasledimo tudi gradivo s področja matematike, ki poudarja delo na terenu. Gradivo je namenjeno spontanemu otroškemu raziskovanju okolja ter spodbuja odkrivanje prepletenosti vsebin in virov informacij za nadaljnje učenje. Znanje, ki nastane iz neposrednih izkušenj v okolju izven učilnice, se nato pri pouku razširja in poglablja (A. Lipovec).

Pri učencih s posebnimi potrebami pa lahko zasledimo možnost uporabe IKT tehnologije oziroma e-gradiv. Gradivo je namenjeno spoznavanju nastanka, širjenja ter zaznavanja zvoka, kjer lahko učenci s pomočjo različnih multimedijskih elementov spoznavajo novo snov, oziroma utrjujejo že osvojeno znanje (M. Pačnik, F. Dretnik in R. Repnik).

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. 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. Na področju matematike pa se poudarjajo predmetno specifične kompetence, ki omogočajo razvoj naravoslovnih kompetenc, kot so razvoj matematičnega mišljenja, oblikovanje matematičnih pojmov, povezovanje znanja znotraj matematike in tudi širše, uporaba različnih matematičnih postopkov in tehnologij ter spoznavanje uporabnosti matematike v vsakdanjem življenju.



Avtor gradiva: mag. Darija Petek
Institucija: PeF Maribor

Mešamo, raztapljamo, segrevamo

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

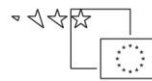
b) Predmetno-specifične (značilne za razvijanje na kurikularnem področju 'Narava' in uporabi eksperimentalne metode dela):

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

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina:

Ob izvajanju predvidenih naravoslovnih poskusov se dosežajo naslednji spoznavni cilji (ki so bodisi zapisani v Kurikulu ali pa jih najdemo v opisu dejavnosti področja naravoslovja za vrtce in prvo triado):

- otrok odkriva in spoznava, kako se snovi mešajo in kako se pri tem spreminjajo lastnosti
- otrok spoznava spreminjanje snovi v vodi,
- otrok spoznava izhlapevanje vode iz različnih snovi,
- otrok spoznava spreminjanje snovi pri segrevanju,
- otrok opisuje lastnosti snovi pred segrevanjem in po njem,



- otrok napoveduje spremembo lastnosti po segrevanju in vnovičnem ohlajanju.

Način evalvacije:

Beležni list, ki ga izpolnjuje vzgojiteljica (učiteljica, pomočnica vzgojiteljice) za vsakega otroka posebej.

Teoretična izhodišča:

Gradivo je v teoretskih izhodiščih nadaljevanje prejšnjih in sledi opisu spoznavanja področja narave v kurikulumu za vrtce. Tokrat se osredotočamo na izvajanje poskusov, ki otroka najprej postavijo v vlogo napovedovalca izida poskusa. Zastavljeno akcijsko vprašanje pred začetkom poskusa, otroka motivira za delo, hkrati pa mu omogoča izraziti njegovo že obstoječo razlago oz. razumevanje pojava, ki ga v poskusu preiskujemo. Otrok nato samostojno izvede poskus, pride do rezultata, opažanja in ga tudi samostojno oz. v skupini prijateljev razloži in primerja s svojo prvotno razlago.

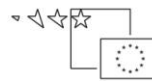
V gradivu se lotevamo pojavov topnosti trdnih snovi, izhlapevanja tekočin in kristalizacije.

Ob zastavljenih akcijskih vprašanjih pred poskusom, ob samem poskusu in po poskusu, bomo zbrali odgovore na vprašanja, kaj otrok misli, predvideva, npr.:

1. Kaj se zgodi, če zmešamo eno žlico soli v čaši vode?
2. Ali lahko raztopimo v čaši vode eno, dve ali več žlic soli?
3. Kaj se zgodi, če čašo vode, kjer smo raztopili več žlic soli pustimo na okenski polici (en dan, en teden, dva tedna)?
4. Kako pridobimo sol iz morja?
5. Kako bi ti pripravil soline v peskovniku?
6. Lonec s sladkorjem bomo postavili na vroč kuhalnik. Kaj misliš, da se bo zgodilo s sladkorjem?
7. Kakšne barve bo sladkor, ko se bo stalil?
8. Kaj misliš, da se bo v nekaj minutah zgodilo s staljeno maso, ko jo bomo zlili v prostorčke embalaže od čokoladnih desertov?

Pojav raztapljanja je otrokom najbližji, njegovo razumevanje pa tudi najbolj raziskano. Klasično delo tega področja so raziskave Piageta in Inhelderjeve (1974). Za mlajše otroke, katerih razumevanje pojavov je tesno povezano s perceptivno izkušnjo, je značilno mišljenje, da snov pri raztapljanju izgine. Razumevanje raztapljanja v kasnejših obdobjih (10-12 let) pa temelji na še naivni predstavi o snovi, ki je zgrajena iz delcev. (Krnal, 1993, str.40)

Značilen odgovor mlajših otrok o raztapljanju sladkorja ali soli je, da ta v vodi izgine, ostane le njegov okus. Podobne so razlage pri raztapljanju obarvanih



snovi, od katerih ostane v vodi le barva. Če se tovrstne razlage utrdijo, vodijo k razumevanju, da je snov sestavljena iz snovi same, ki izgine, in iz lastnosti (barva, okus), ki so v notranjosti in pridejo na dan. Tovrstno razumevanje so raziskovalci označili kot materializacija lastnosti. Starejši otroci, ki že poznajo prehod agregatnih stanj, si raztapljanje podobno razlagajo. Sladkor se v vodi spremeni v tekoči sladkor, ki se pomeša z vodo. Seveda sta raztapljanje in taljenje različna procesa. Pri raztapljanju gre vedno za interakcijo med dvema snovema, topilom in topljencem. V tem pogledu so pravilnejše nekatere razlage otrok, ki pripovedujejo o tem, da voda sladkor razdrobi, razgrize, razprši in podobno. Ta razmišljanja se pozneje lahko razvijejo v naravoslovno razumevanje raztapljanja. (Antić, [et al.], 2001, str.70)

Če kako vodno raztopino pustimo v odprti posodi, voda izhlapeva, količina topljenca pa ostane enaka. Ker je vode vedno manj, postane raztopina nasičena, to pomeni, da je v preostali količini vode ravno toliko snovi, da je ta še raztopljena. Ko izhlapi še več vode, je te premalo, da bi bila v njej raztopljena vsa količina snovi, zato se je del izloči. Ker je vode vse manj, se proces izločanja ali kristalizacija nadaljuje, dokler vode ni več in se izloči vsa snov. (Antić idr., 2001, str. 70)

Praktični del

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 koticov in pripravi na samo dejavnost. Poskus priprave bonbonov izvaja vzgojiteljica, po predhodnem razgovoru in načrtovanju skupaj z otroki.

Naravoslovni poskus 1: Raztapljamo sol (Antić idr., 2001, str. 72).

Pripomočki: prozorni plastični kozarec, voda, sol, žličke, papir, barvice.

Potek eksperimentiranja:

- otroci v kozarec z vodo stresejo žlico soli in premešajo, da se raztopi,
- sol dodajajo v vodo po žličkah. Vsako žličko premešajo in počakajo, da se raztopi, nato dodajo novo,
- ko se kljub mešanju sol ne topi več, prenehajo dodajati,



- na list papirja narišejo število žlic, ki so jih sproti seštevali.

Naravoslovni poskus 2: **Kristalizacija** (Antić idr., 2001, str. 72).

Pripomočki: štirikotna posoda, slana voda, žličke, palčka, vrvica, flomaster.

Potek eksperimentiranja:

- otroci slano vodo iz kozarca prelijejo v štirikotno posodo ter označijo s črto višino slane vode,
- na palčko obesijo vrvico, ki sega v posodo,
- posodo postavijo na miren prostor in jo pokrijejo z listom papirja, da jo zaščitijo pred prahom,
- kristalizacija je dolgotrajen proces. Posodo z raztopino opazujemo vsak dan, približno 12 dni. Ob vsakem opazovanju se pogovorimo o tem, kaj je novega. Za vsako opazovanje zapišemo tudi datum.

Vzgojiteljica z razgovorom z otroki poišče najustreznejši način beleženja rezultatov.

Naravoslovni poskus 3: **Sladkorni bonboni** (Naji, 1997, str. 16).

Pripomočki: za približno 22 bonbonov potrebujemo 400 g sladkorja, 6 žlic sadnega sirupa (malinovec ali oranžada), kuhalnik, lonec za kuhanje, kuhalnica, žlička, embalaže od čokoladnih desertov.

Potek eksperimentiranja:

- pri izvajanju poskusa je obvezna pomoč odrasle osebe. Paziti moramo, da se pri segrevanju sladkorja in nato pri zlivanju mase ne opečemo,
- v loncu, na kuhalniku stalimo sladkor – pazimo, da se nam masa ne prismodi,
- staljeni masi primešamo šest žlic sadnega sirupa,
- nastalo maso zlivamo po kapljicah v prostorčke embalaže od čokoladnih desertov,
- ko se masa strdi, nastale bonbone iztisnemo iz prostorčkov embalaže in jih pojemo.

EVALVACIJA

Pred in po izvedbi vsakega naravoslovnega poskusa otrokom zastavimo vprašanja. Predvidena vprašanja se nahajajo na beležnem listu v prilogi.



**Odgovore vsakega otroka beležimo na zanj pripravljenem beležnem listu.
Zapisujemo tudi vse zanimive komentarje otrok oz.njihove dodatne razlage.**

PRILOGA - Beležni list

RAZTAPLJAMO SOL

PRED IZVEDBO NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 1

1. Kaj misliš, da se bo zgodilo s soljo, ko jo bomo stresli v vodo in premešali?

- a) raztopila se bo
- b) izginila bo
- c) stalila se bo
- d) drugo:

2. Kaj misliš, kakšnega okusa bo ta voda?

- a) slanega
- b) sladkega
- c) grenkega
- d) kislega
- e) drugo:

3. Kaj misliš, koliko žlic soli se bo raztopilo v kozarcu vode?

- a) 1 žlica
- b) 2 žlici
- c) več žlic
- d) točno ____ žlic
- e) 0 žlic
- f) drugo:

PO IZVEDBI NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 1:

1. Kaj se je zgodilo s soljo, ko smo jo stresli v vodo in premešali?

- a) raztopila se bo
- b) izginila bo
- c) stalila se bo
- d) drugo:

1. S prstom okusi to vodo. Kakšnega okusa je?



- a) slanega
- b) sladkega
- c) grenkega
- d) kislega
- e) drugo:

2. Koliko žlic soli se je raztopilo v kozarcu vode?

- a) 1 žlica
- b) 2 žlici
- c) več žlic
- d) točno ____ žlic
- e) 0 žlic
- f) drugo:

KRISTALIZACIJA

PRED IZVEDBO NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 2

1. Kaj misliš, da se bo po določenem času zgodilo z vodo v posodi?

- a) voda bo v posodi počasi izhlapela
- b) voda bo izginila
- c) nič se ne bo zgodilo
- d) drugo:

2. Kaj misliš, da se bo po določenem času zgodilo s soljo v posodi?

- a) v posodi se bodo pojavili kristalčki soli
- b) v posodi se ne bodo pojavili kristalčki soli
- c) nič se ne bo zgodilo
- d) drugo:

3. Ali misliš, da lahko dobimo vso sol (____ žlic) nazaj iz slane vode?

- a) da
- b) ne
- c) drugo:

PO IZVEDBI NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 2

1. Kaj se je po (npr. 9 dneh) zgodilo z vodo v posodi?

- a) izhlapela je



- b) nič se ni zgodilo
- c) drugo:

2. Kaj se je po (npr. 9 dneh) zgodilo s soljo v posodi?

- a) v posodi so se pojavili kristalčki soli
- b) v posodi se niso pojavili kristalčki soli
- c) nič se ni zgodilo
- d) drugo:

3. Smo dobili vso sol (___ žlic) nazaj iz slane vode?

- a) da
- b) ne
- c) drugo:

SOLINE – otrokove originalne zamisli

1. Kako pridobimo sol iz morja?

2. Kako bi ti pripravil soline v peskovniku?

SLADKORNI BONBONI

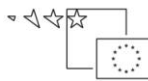
PRED IZVEDBO NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 3

1. Lonec s sladkorjem bomo postavili na vroč kuhalnik. Kaj misliš, da se bo zgodilo s sladkorjem?

- a) stalil se bo
- b) raztopil se bo
- c) nič se ne bo zgodilo
- d) drugo:

2. Kaj misliš, kakšne barve bo sladkor, ko se bo stalil?

- a) svetlo rjave barve
- b) bele barve
- c) črne barve
- d) drugo:



3. Kaj misliš, kakšne barve bodo naši bonboni, ko bomo staljenemu sladkorju dodali sadni sirup – malinovec?
 - a) rdeče barve
 - b) bele barve
 - c) svetlo rjave barve
 - d) drugo:
4. Kaj misliš, da se bo v nekaj minutah zgodilo s staljeno maso, ko jo bomo zlili v prostorčke embalaže od čokoladnih desertov?
 - a) strdila se bo
 - b) ostala bo tekoča - nič se ne bo zgodilo
 - c) drugo:

PO IZVEDBI NARAVOSLOVNEGA POSKUSA 3

1. Lonec s sladkorjem smo postavili na vroč kuhalnik, kaj se je zgodilo s sladkorjem?
 - a) stalil se je
 - b) raztopil se je
 - c) nič se ni zgodilo
 - d) drugo:
2. Kakšne barve je sedaj staljeni sladkor?
 - a) svetlo rjave barve
 - b) bele barve
 - c) črne barve
 - d) drugo:
3. Kakšne barve so naši bonboni?
 - a) rdeče barve
 - b) bele barve
 - c) svetlo rjave barve
 - d) drugo:
4. Kaj se je po nekaj minutah zgodilo s staljeno maso?
 - a) strdila se je
 - b) ostala je tekoča - nič se ni zgodilo
 - c) drugo:



Avtor gradiva: Maja Milfelner

Institucija: UM, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Igre in poskusi iz mehanike - navor

Strategija (metoda):

- skupinska: poskus poteka v dveh skupinah;
- individualna: vsak otrok iz aktivne skupine lahko sam pregleda orodja in jih poskusi uporabiti

Starostna skupina: 4 do 6 let

Kompetence, ki se razvijajo:

- a) generične:
 - sposobnost zbiranja informacij (1. in 2. skupina),
 - sposobnost interpretacije (1., 2. skupina),
 - sposobnost sinteze zaključkov (1., skupina),
 - prenos teorije v prakso (1., 2. skupina),
- b) predmetno-specifične: sposobnost opazovanja poskusa in razbiranje rezultatov/
- c) dodatne: razvijanje ročnih spretnosti/

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: /

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

GRADIVO: IGRE IN POSKUSI IZ MEHANIKE - NAVOR

Poskusi iz mehanike

Področje: Naravoslovje – fizika

Starost: 4-6 let

Tema: Igre in poskusi iz mehanike – navor - v vrtcu

GRADIVO ZA OTROKA

- Dejavnosti otrok:

Otroci naj:

- 1) Opazujejo različne predmete, jih pretipajo, ugotovijo kako se imenujejo in kako se jih uporablja.
- 2) Predvidijo kdaj bodo določeno stvar lažje naredili z danim predmetom
- 3) Primerjajo svoja predvidevanja in rezultate poskusa.



Ugotavljajo naj:

- 1) Razliko in hkrati podobnosti med predmeti, ki sodijo v isto skupino vzvodov.
- 2) Da je lažje npr. zavrteti kljuko na vratih, če jo držimo dlje stran od vrtilišča
- 3) Da je možno, da en otrok uravnoteži dva druga.
- 4) Da nam vsa ta orodja pomagajo pri vsakdanjih opravilih ravno zaradi pravilnega načina uporabe
- 5) Ob opazovanju naj razmišljajo, raziskujejo, rešujejo probleme ter ubesedijo svoje ugotovitve.

PRAZEN VPRAŠALNIK

SKUPINA:		ŠTEVILO OTROK V SKUPINI:		
Starost otrok v skupini:	Št. dečkov:		Št. deklic:	
1. GUGALNICA/MATEMATIČNA TEHTNICA				
1. Ali mislite, da lahko en otrok na gugalnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓				
NE ✗				
2. Ali mislite, da lahko en bonbonček na matematični tehtnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓				
NE ✗				
2. ŠKARJE, KLEŠČE, ŠČIPALEC ZA NOHTE				
3. Ali je lažje rezati s škarjami, če jih držite skozi ušesa (normalno rezanje) ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Skozi ušesa. ✓				



Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗				
4. Ali je lažje rezati s kleščami, če jih držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓				
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗				
5. Ali je lažje rezati s ščipalcem za nohte, če ga držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če ga držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓				
Na krajšem delu, kjer je oblepljen. ✗				
3. ŽEBLJARSKI KAVELJ, LOPATA, VILIČASTI KLJUČ, IMBUS KLJUČ, KLJUKA NA VRATIH, IZVIJAČI				
6. Ali mislite, da je lažje izpuliti žebelj iz lesene deske z rokami ali z žebljarskim kavljem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Rokami. ✗				
Žebljarskim kavljem. ✓				
7. Kako je najbolje držati lopato, če se želimo najmanj namučiti pri dvigovanju bremena?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Primer 1 na sliki. ✓				
Primer 2 na sliki. ✗				
Primer 3 na sliki. ✗				
8. Ali mislite, da je lažje odviti/priviti matico z viličastim ključem, če držite roke na viličastem ključu	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic



bližje ali dlje stran od matice?				
Bližje matici (primer A na sliki). ✗				
Dlje od matice (primer B na sliki). ✓				
9. Kaj mislite, kdaj je lažje priviti/odviti vijak z imbus ključem, a) če vstavimo njegov krajši konec v glavo vijaka in ga odvijamo tako da držimo roke (na daljšem delu imbus ključa) bližje vrtišča, ali b) dlje od vrtišča, ali c) če damo daljši del imbus ključa v glavo vijaka in ga držimo na krajšem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru a) ✗				
V primeru b) ✓				
V primeru c) ✗				
10. v katerem primeru lažje odpremo vrata – če držimo kljuko čisto ob vrtišču (primer A na sliki) ali, če jo držimo čisto pri koncu (primer B na sliki)?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru A ✗				
V primeru B ✓				
11. Ali mislite, da je lažje priviti vijak - če imamo izvijač s tanjšim ali debelejšim/ovitim s krpo ročajem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
S tanjšim ročajem. ✗				
Z debelejšim ročajem. ✓				
4. NOSILA				
12. V katerem primeru je za oba otroka palica z vedrom enako težka?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic



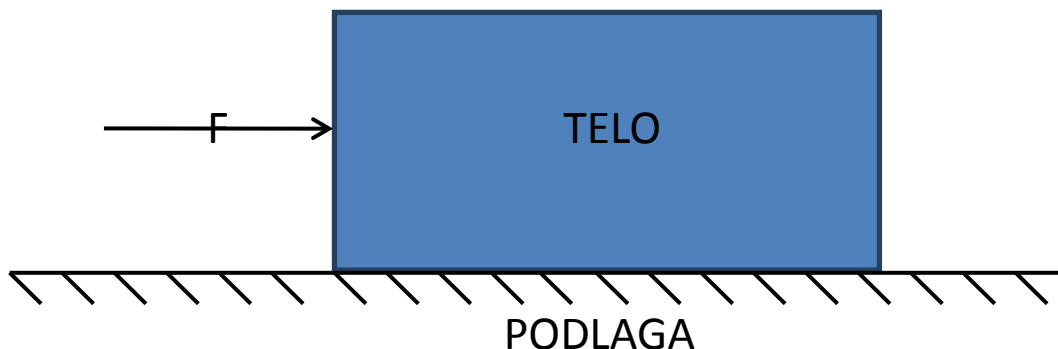
V prvem primeru. ✓				
V drugem primeru. ✗				
V tretjem primeru. ✗				
13. V katerem primeru bo prvi otrok težje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗				
V drugem primeru. ✓				
V tretjem primeru. ✗				
14. V katerem primeru bo drugi otrok najlažje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗				
V drugem primeru. ✓				
V tretjem primeru. ✗				
5. UTEŽI				
15. Ali mislite, da je lažje dvigniti platenki z vodo tako, da roki pokrčimo pred seboj ali tako, da jih iztegnjene odročimo stran od telesa?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Ko roki pred sabo pokrčimo. ✓				
Ko roki odročimo stran od telesa. ✗				

Poleg možnih odgovorov so pravilni odgovori označeni kot zelena kljukica, napačni pa z rdečim križcem.

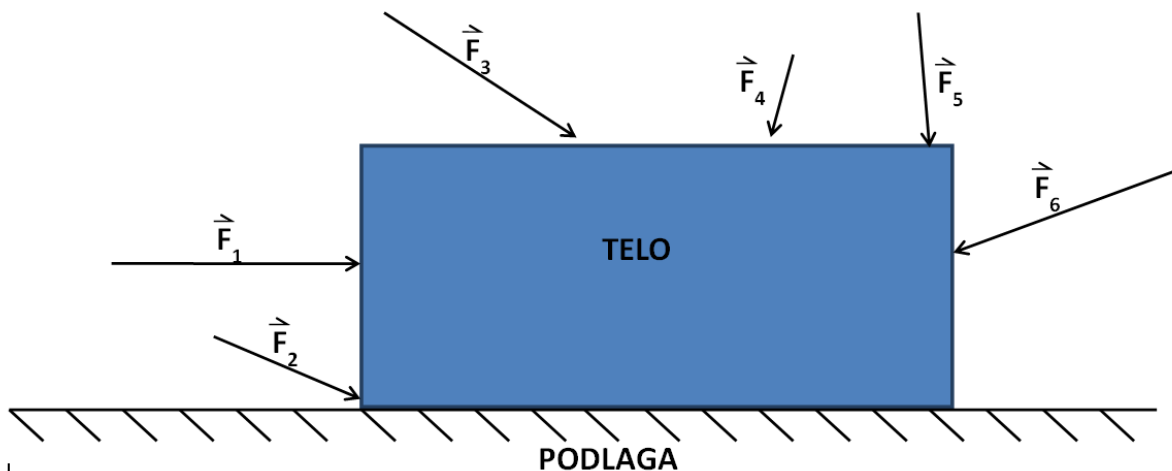
NAMIGI ZA VZGOJITELJA

Teoretičen uvod:

Če želimo, da se neko telo premakne iz mirovanja, moramo nanj delovati z neko silo. V fiziki je sila vektor, ki jo označujemo z veliko tiskano črko F . (Privzemimo, da je sila konstantna, torej se ne spreminja.). Takrat se bo telo začelo gibati premo enakomerno (slika spodaj).

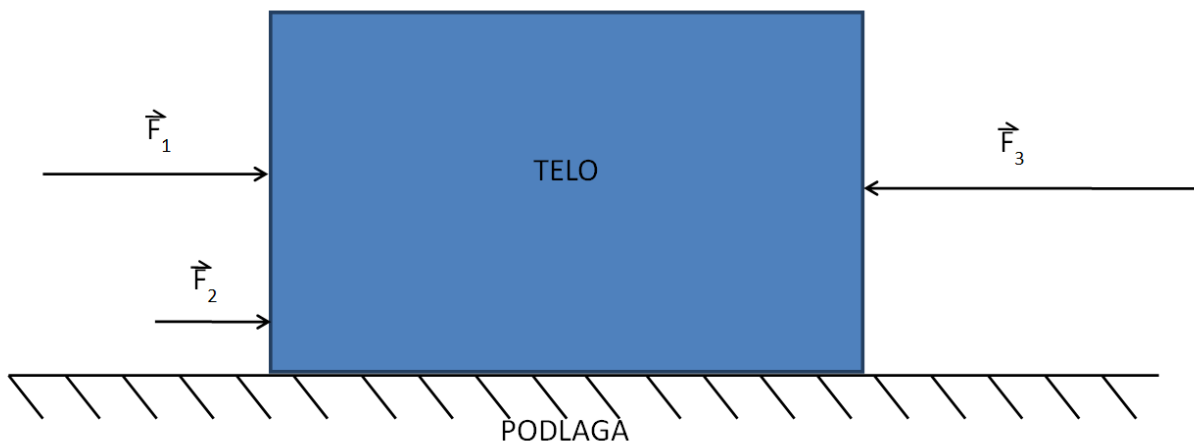
Slika: Na telo delujemo s silo F .

Na telo pa lahko iz različnih smeri delujemo tudi z različnimi silami (sile so lahko različne tako po velikosti (različne dolžine vektorjev) kot po smeri) – slika spodaj:



Slika: Na telo delujemo iz različnih smeri z različnimi silami.

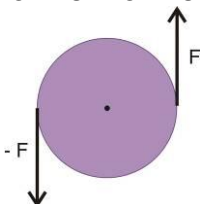
Možno je celo, da na telo delujemo s precej velikimi silami, pa se telo vseeno ne premakne. Zakaj? Zato, ker sile delujejo v nasprotnih smereh in je njihova vektorska vsota enaka 0 – slika spodaj. Kar pomeni, da se učinek sil, ki delujejo v eni smeri izniči z učinkom sil, ki delujejo v nasprotni smeri. O tem govori tudi 1. Newtonov zakon: Telo miruje ali se giblje premo enakomerno, če nanj ne deluje nobena sila ali pa je vsota vseh sil, ki delujejo nanj enaka nič.



Slika: Na telo delujemo iz različnih smeri z različnimi silami, katerih vektorska vsota je 0.

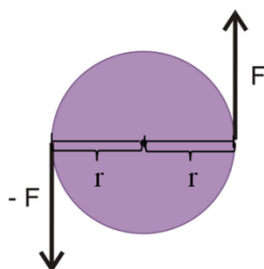
Vendar pa se lahko zgodi tudi da je vektorska vsota sil enaka nič, pa telo ne miruje. Poglejmo si primer:

Vzemimo kolo, ki je na sredini pritrjeno na os, tako da se lahko vrti okoli te osi (slika 1). Naj na kolo delujeta dve sili: F in $-F$, kot kaže slika. (Na kolo delujeta tudi njegova teža in sila osi, ki sta nasprotno enaki in je zato njuna vsota je nič.) Če sedaj vektorsko seštejemo obe sili lahko vidimo, da je njuna vsota enaka nič.



Slika 1: Na telo delujemo iz dveh nasprotnih smeri z enakima, a nasprotnima silama, katerih vektorska vsota je 0.

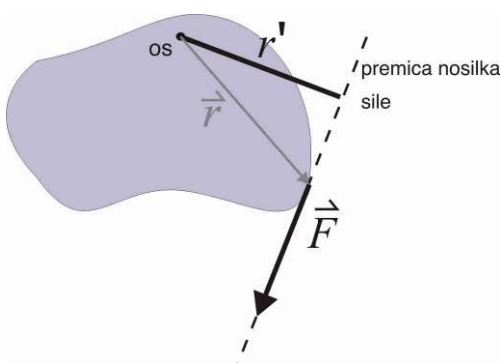
Vendar, ali bo to kolo mirovalo? Ne, kolo se bo zavrtelo okoli osi, na katero je pritrjeno, in sicer v nasprotni smeri urnega kazalca. Iz tega lahko vidimo, da ni nujno dovolj, da je vsota vseh zunanjih sil na telo enaka nič, oz. za gibanje nekega obsežnega telesa ni pomembna samo velikost in smer sile, če želimo, da se telo ne giblje. Vendar zakaj se je kolo premaknilo? Če še enkrat bolje pogledamo zgornjo sliko lahko vidimo, da sili prijema na neki razdalji stran od vrlišča telesa (v našem primeru je to kar razdalja od osi telesa do prijemališča sil). Tej razdalji pravimo ročica sile (na sliki 2 je označena z r). To je najkrajša razdalja (kar pravokotna razdalja) od vrlišča telesa do prijemališča sile. Zaradi ročice ima sila možnost telo zavrteti, torej deluje na to telo z nekim navorom.



Slika 2: Na telo delujemo iz dveh nasprotnih smeri z enakima, a nasprotnima silama, ki prijemata na razdalji r (ročica sile) od vrlišča kolesa.

Poglejmo kaj pomeni, da je ročica najkrajša razdalja (pravokotna razdalja) med vrliščem predmeta in prijemališčem sile še na malo drugačnem primeru:

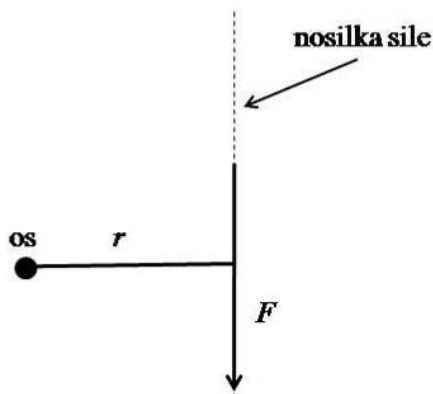
Vzemimo primer, ko telo nima neke osnovne oblike – slika 3. Ročica sile r' je pravokotna razdalja od premice nosilke sile $\vec{F}$ do osi.



Slika 3: Telo nepravilne oblike in ročica sile glede na njegovo vrlišče r' .

Torej, o navoru govorimo takrat, ko obravnavamo silo, s katero vrtimo ali zavrtimo neko telo. V najpreprostejšem primeru, ko sta ročica sile in premica (nosilke sile), na kateri leži vektor sile, med seboj pravokotni (slika 4), definiramo navor (M) s produktom sile (F) in njene ročice (r):

$$M = rF \quad (1)$$



Slika 4: Skica ročice sile r , pravokotne razdalje od osi vrtenja do nosilke sile, in sile F , ki okrog osi vrtenja povzroča navor.

Pa si pogledjmo nekaj primerov uporabe oz. izkoriščanja navora v vsakdanjem življenju.

PRIMERI UPORABE NAVORA V VSAKDANJEM ŽIVLJENJU

V našem vsakdanu obstaja ogromno predmetov, ki jih vidimo zunaj, ali celo redno uporabljamo in za katere mogoče niti ne pomislimo, da delujejo na osnovnem principu navorov, ki jih povzročajo sile, ki delujejo na telo. Najlažje si to pogledamo pri vzvodih.

Vzvod je preprosto orodje, oziroma preprosti stroj, s katerim lahko povečamo silo, s katero delujemo na neko telo. Sestavljen je iz togega droga iz lesa ali kovine, ki se vrti okoli fiksne točke, imenovane vrtilišče. Na vzvod delujeta vsaj dve sili: sila bremena ter sila, ki z nasprotnim navorom uravnoveša silo bremena. Vzvod je v statičnem ravnovesju, če je skupni navor vseh sil, ki delujejo nanj, enak nič.

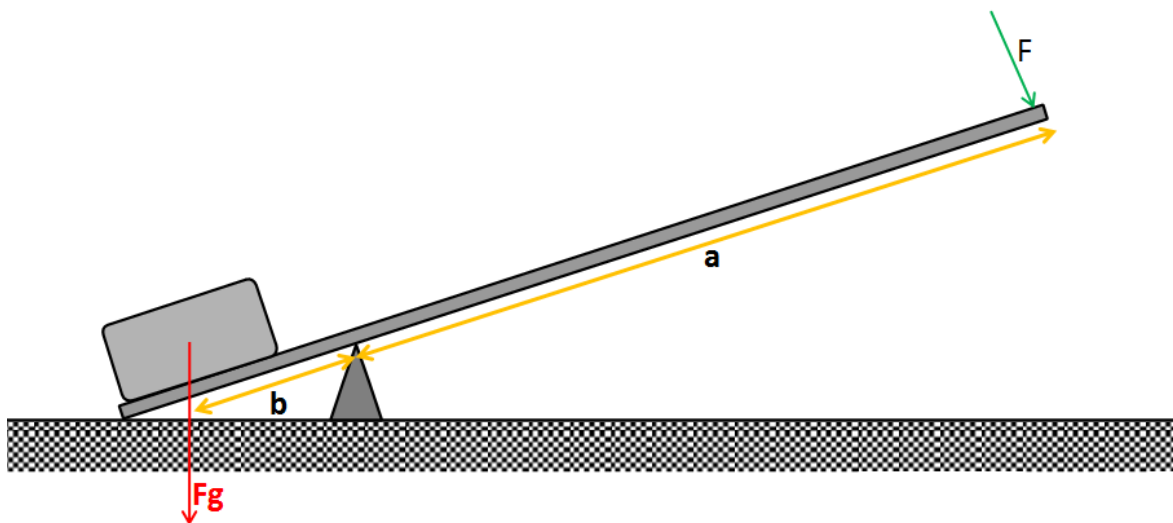
Večina orodij oz. strojev deluje na principu neke vrste vzvoda in ugotovimo lahko, da jih večinoma uporabljamo avtomatično. Zato je dobro, da razumemo kako delujejo in kako jih uporabiti v vsakdanjem življenju.

Vzvodi delujejo na principu »mehanske koristi«, ki smo jo že spoznali v prejšnjih enačbah, kjer smo spoznali s kolikšno silo moramo pritisniti na vzvod, da dvignemo težje breme.

Poglejmo si primer (slika 5), ko je podpora zelo blizu bremena in zelo daleč stran od sile s katero bomo pritiskali. Ko je vrtilišče (oz. podpora) locirana bližje bremenu, je potrebna le majhna sila na koncu palice (droga), da lahko breme dvignemo. Namreč, sila se povečuje, hkrati z oddaljevanjem stran od podpore, saj se zaradi navora giblje na večji razdalji stran od podpore. Zato lahko tudi z



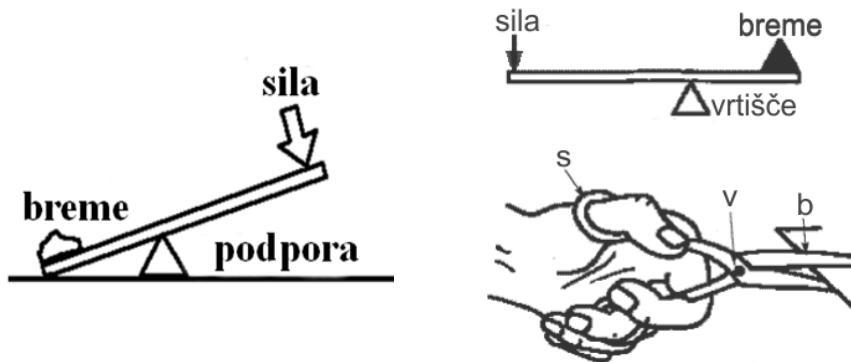
lahkoto dvignemo težje breme. Krajši konec palice, lociran med podporo in bremenom pa se zaradi navora giblje po veliko krajši razdalji. Poglejmo si shemo vzvoda:



Slika 5: Skica vzvoda z označenima ročicama. Ročica b je ročica sile teže bremena (F_g), ročica a pa ročica sile (F), s katero bomo pritiskali na drugi strani.

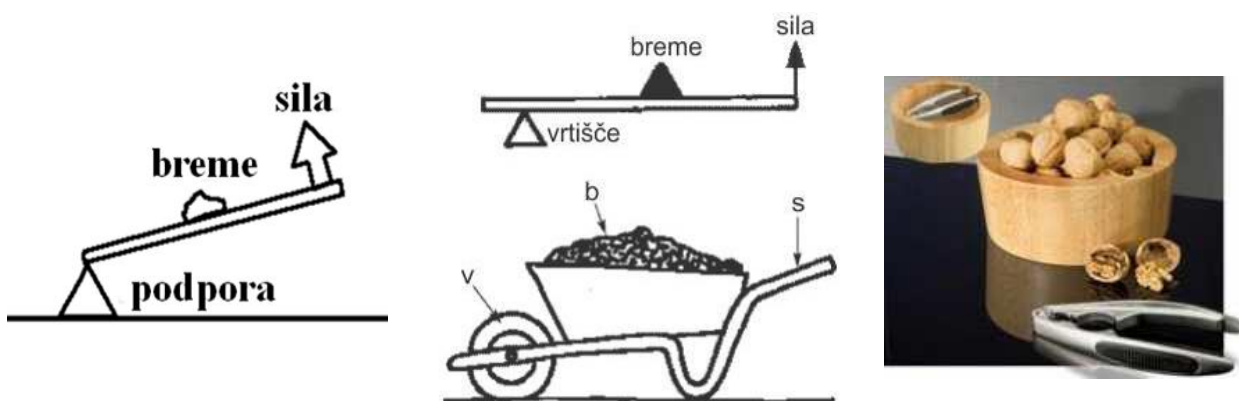
Vidimo lahko, da lahko sila prijema kjerkoli na palici. Glede na to, kje prijemljejo sile, ločimo:

- Dvokraki vzvod ali vzvod prvega tipa – sili prijemljeta na nasprotnih straneh osišča. Vzvod prvega tipa ima vrtilišče med bremenom in silo s katero mi pritiskamo. Dober vsakodnevni primer takega vzvoda so škarje, klešče in gugalnica.

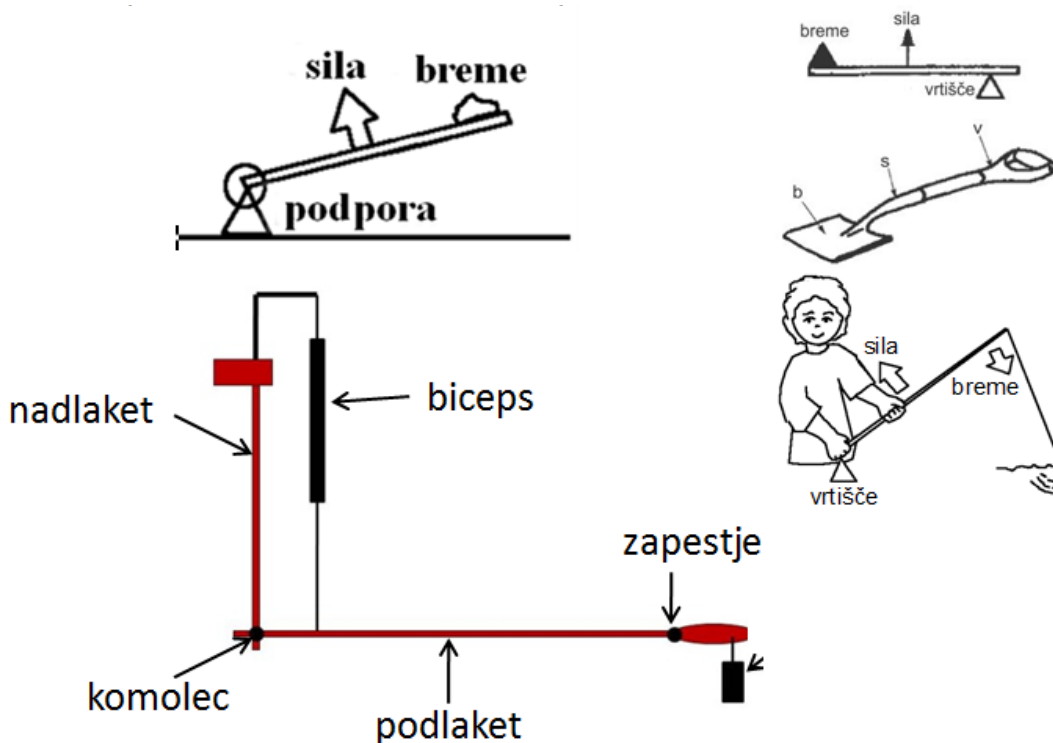




- Enokraki vzvod – sili prijemljeta na isti strani osišča. Glede na to, ali je ročica sile bremena daljša ali krajša od ročice sile, ki uravnoveša breme, razlikujemo:
 - Vzvod drugega tipa – ročica bremena je krajša od ročice sile, ki uravnoveša breme (to je enokraki vzvod). Vzvod drugega tipa ima torej vrtilišče in silo s katero pritiskamo na vzvod na nasprotnih straneh bremena, približno na sredi med obema. Dober vsakodnevni primer je samokolnica ter klešče za trenje orehov.



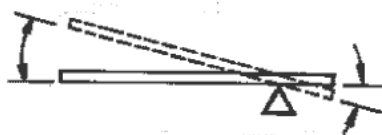
- Vzvod tretjega tipa – ročica bremena je daljša od ročice sile, ki uravnoveša breme (to je enokraki vzvod). Ta ima vrtilišče in breme na nasprotnih koncih vzvoda, medtem ko je sila s katero mi pritiskamo približno na sredini. Dober vsakdanji primer zanj je lopata, ribiška palica in celo naš komolčni sklep.



Še malo teorije:

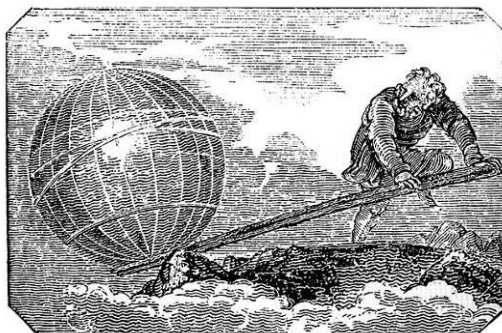
Vzvod lahko ustvari majhen premik v primerjavi z velikim vloženim začetnim premikom. Tako je npr. pri odpiralu. Vendar pa lahko vzvod uporabimo tudi v obratni smeri. Majhen vložen premik se lahko z vzvodom poveča in ustvari velik izhodni premik.

S premikanjem podporne točke (in s tem vrtišča vzvoda) lahko sila s katero premikamo vzvod in breme vplivata na učinkovitost vzvoda. Npr. če premaknemo podporno točko, pri vzvodu 1. tipa, proti sili s katero delujemo na vzvod, se s tem poveča ročica sile, s katero deluje breme na vzvod, zaradi česar moramo mi delovati z večjo silo, da ga premaknemo. Ravno nasprotno pa se zgodi, ko pomaknemo podporno točko (torej vrtišče) proti bremenu.



Slika 6: majhen premik bremena pri vzvodu 1. tipa

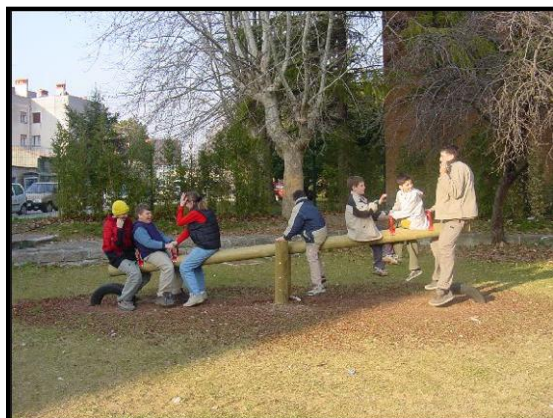
Arhimed je enkrat rekel: »Dajte mi oporno točko in premaknil bom Zemljo.



VZVODI 1. TIPA PRAKSI:

Gugalnica:

Gugalnice lahko vidimo skoraj vsak dan, v otroških parkih, igralnicah. Pa vendar, se le malo ljudi zaveda, da delujejo na principu navorov na telo (telo je mišljena gred gugalnice, na kateri so sedeži in, ki se vrti okoli podporne točke).



Poglejmo si preprost primer sil in navorov za gugalnico v statičnem ravnovesju, na kateri sedijo trije enako težki otroci, dva na eni in eden na drugi strani podpore (slika 7). Slika prikazuje tako sile na gugalnico kot njihove ročice glede na vrtilišče gugalnice in prijemališče sile. Ker so vsi otroci enako težki, smo njihove sile teže označili enako - z F . Če želimo, da sistem (gugalnica z otroki) miruje v ravnovesju, mora biti vsota vseh sil na gugalnico enaka nič. Torej, če delujejo na gugalnico otroci s svojimi silami, mora neka druga sila uravnovešati te sile v nasprotni smeri. Če bolje pogledamo sliko, lahko vidimo, da je ta sila v podporni točki gugalnice, zato smo jo na sliki označili s $\vec{F}_p$. Razumljivo je, da mora biti $F_p = 3F$.



Pri tem smo predpostavili, da je skupna sila teže dveh otrok F_{g2} , sila tretjega otroka pa je F_{g1} , pri čemer je F_{g2} dvakrat večja od F_{g1} . Ročica sile teže (F_{g2}) dveh otrok je a , ročica sile teže (F_{g1}) tretjega otroka pa b , pri čemer je $a = b/2$. Sprejmimo dogovor, da so sile, ki kažejo v pozitivni smeri osi y pozitivne, sile, ki kažejo v nasprotni smer, pa negativne (glejte desni spodnji kot slike 9). Za navore izberimo os vrtenja v podpori (točka O). Sila, ki gugalnico okrog točke O zavrti v smeri urinega kazalca (to je pri nas sila F_{g1}), povzroča negativen navor. Sila, ki zavrti gugalnico v nasprotni smeri urinega kazalca (to je pri nas sila F_{g2}), pa povzroča pozitiven navor. Ta dogovor je nakazan tudi v desnem spodnjem kotu skice gugalnice na sliki 9. Torej, če naredimo hiter izračun:

Poglejmo kakšen navor (M) povzročata sila teže dveh otrok F_{g2} , ki ima ročico a :

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a$$

Ker je sila teže dveh otrok - F_{g2} 2x večja od sile teže F_{g1} lahko zapišemo tudi:

$$F_{g2} = 2 \cdot F_{g1}$$

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot a$$

In ker je ročica a za polovico krajša od ročice b , lahko to zapišemo še:

$$a = b/2$$

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot b/2 = F_{g1} \cdot b$$

Zdaj pa poglejmo še kakšen navor povzroča sila teže tretjega otroka:

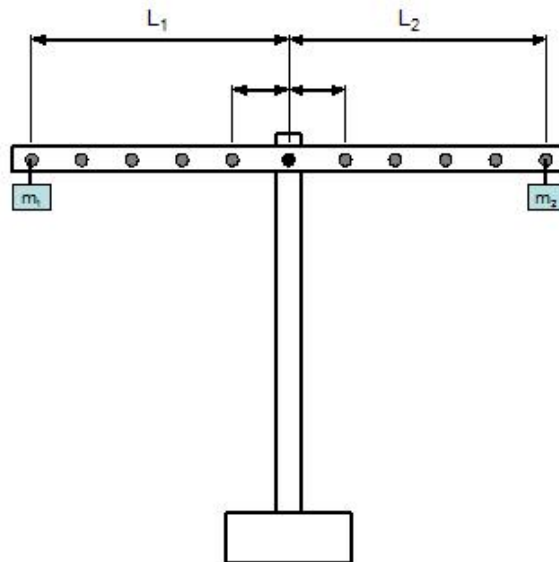
$$M(F_{g1}) = F_{g1} \cdot b$$

Vidimo, da sta navora enako velika, ampak, ker vrtita v nasprotnih smereh, se izničita. Tako smo lahko videli zakaj oz. na kak način lahko en otrok uravnoteži npr. dva enako težka otroka kot je on sam. Zelo podobno bi se lahko igrali s tremi otroki na eni strani in enim na drugi, ali pa z dvakrat težjim otrokom na eni strani,...- pomembno je le, da jih postavimo na pravilno mesto (pravilno ročico sile) glede na njihovo silo teže, tako da se navori, ki jih povzročajo sile teže otrok, odštejejo - izničijo. Torej, kot smo lahko videli zgoraj, mora biti lažji otrok na daljši razdalji od vrtilišča, kot težji otroci (ali več otrok skupaj). Kolikokrat daljša pa mora biti ta razdalja (ročica) glede na vrtilišče, pa je odvisno od tega kolikokrat je otrok, ki želi dvigniti npr. druga dva, lažji od njiju in od tega na kateri razdalji sedita ta dva otroka glede na vrtilišče.

Matematična tehcnica



Na čisto enakem principu deluje tudi matematična tehtnica (slika 9). To sestavlja pokončna palica, ki je fiksno vpeta v težjo podporo. Na to palico je preko osi pravokotno pritrjena še palica z luknjicami, in sicer tako, da gleda simetrično preko osi pokončne palice ($L_1 = L_2$). Na luknjice nato poljubno obešamo enako težke uteži in poskušamo najti ravnovesje tehtnice.



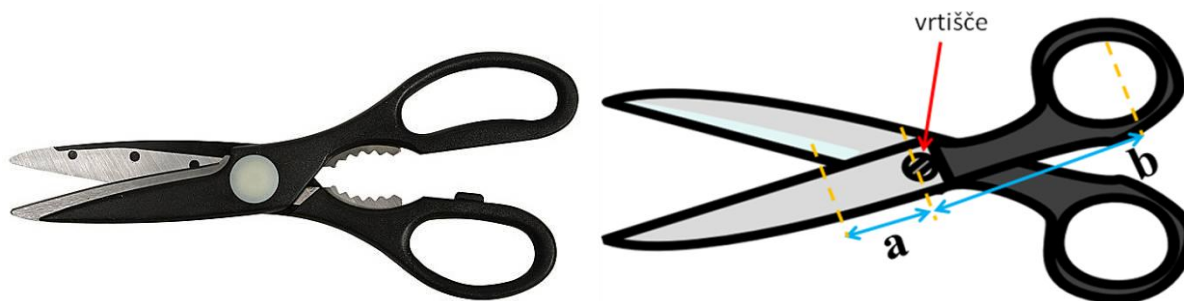
Slika 9: Shema matematične tehtnice z označenima utežema (m_1 in m_2) in ročicama teh dveh sil (L_1 in L_2), ko je tehtnica v ravnovesju. Iz sheme je razvidno, da morata biti masi obeh uteži enaki, prav tako tudi njuni ročici.

Ni pa nujno, da luknjasta palica gleda čisto simetrično na obe strani. Poglejmo spodnjo sliko. Na ta način lahko dobimo npr. antično Rimsko tehtnico (slika levo) in njeno moderno različico (slika desno).



Škarje:

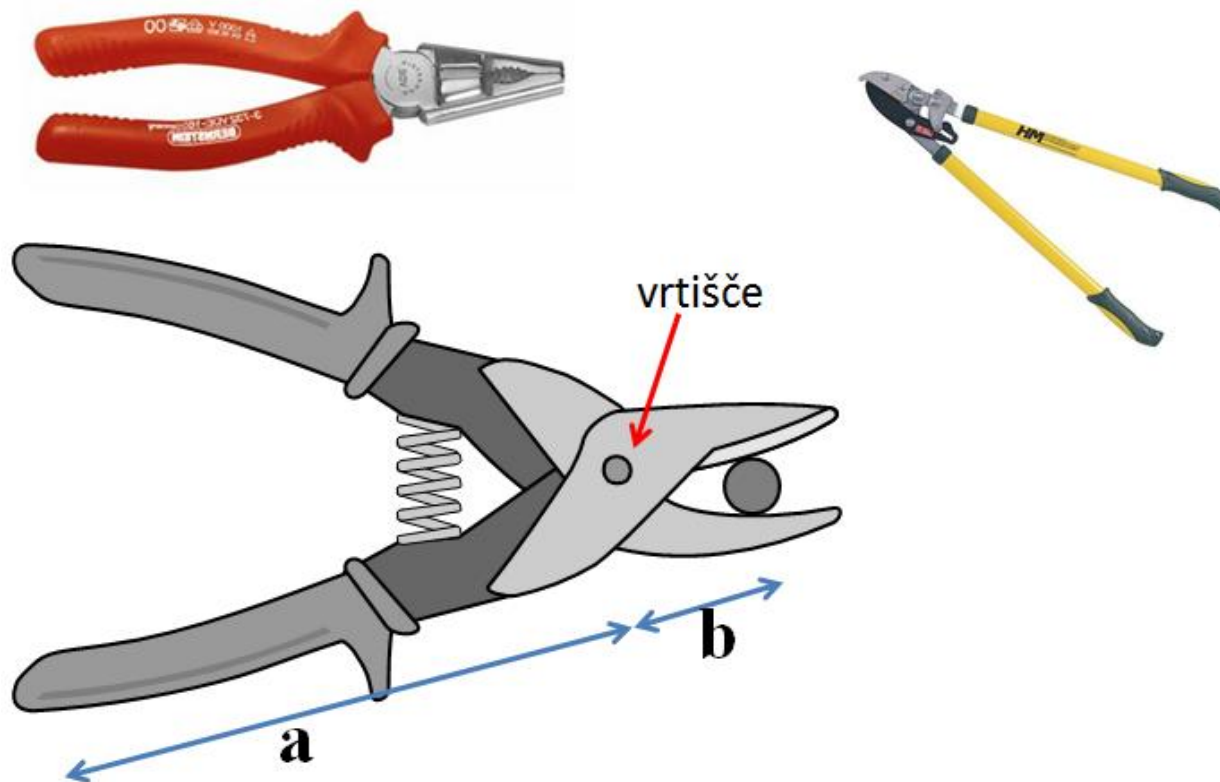
Tudi škarje delujejo na principu navorov. Kako? – pogledjte spodnjo shemo:



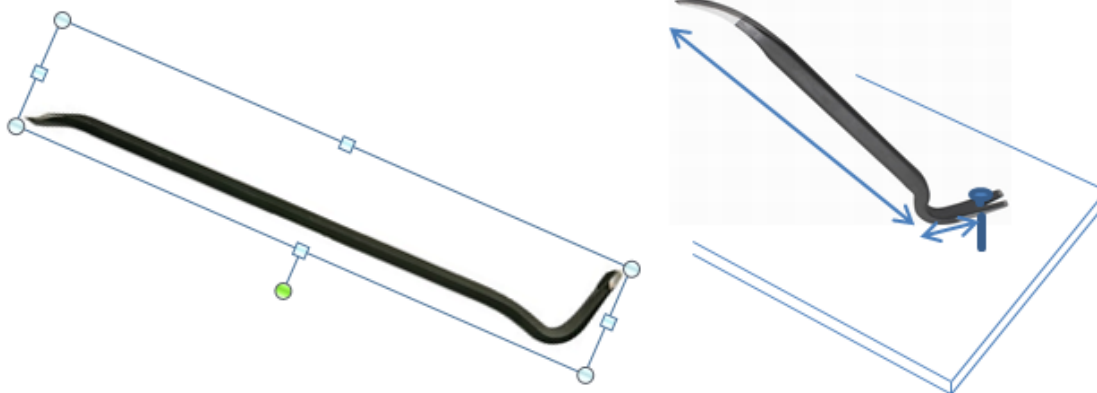
Na skici je prikazano vrtišče škarij. Prikazani sta tudi ročici a (od vrtišča do tja, kjer režemo) in b , od vrtišča do tja, kjer škarje držimo. Iz tega, da je ročica b nekajkrat daljša od ročice a , lahko sklepamo, da lahko z nekajkrat manjšo silo nekaj režemo, kot bi jo potrebovali, če bi bila oba konca škarij (obe ročici) enako dolga.

Klešče

Na enakem principu delujejo še raznorazne klešče. Pri škarjah za rezanje vej pa je dolžina škarij na vaši strani, torej tista dolžina, ki predstavlja ročico sile s katero vi stiskate škarje, še toliko bolj očitna (je veliko daljša od ročice na drugi strani vrtišča – zato tudi z lahkoto režete veje dreves, saj zaradi daljše ročice potrebujete manjšo silo stiskanja):



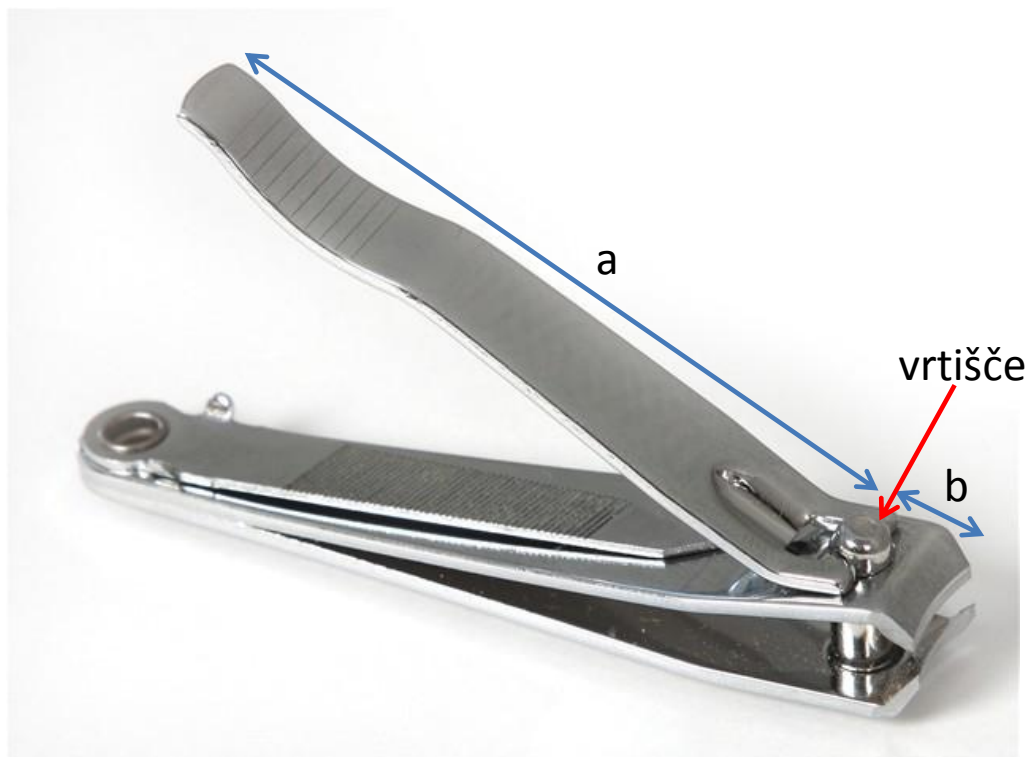
Žebliarski kavelj/vzvod za puljenje:
Zelo podobno je tudi pri žebliarskem kavljju.





Ščipalec za nohte:

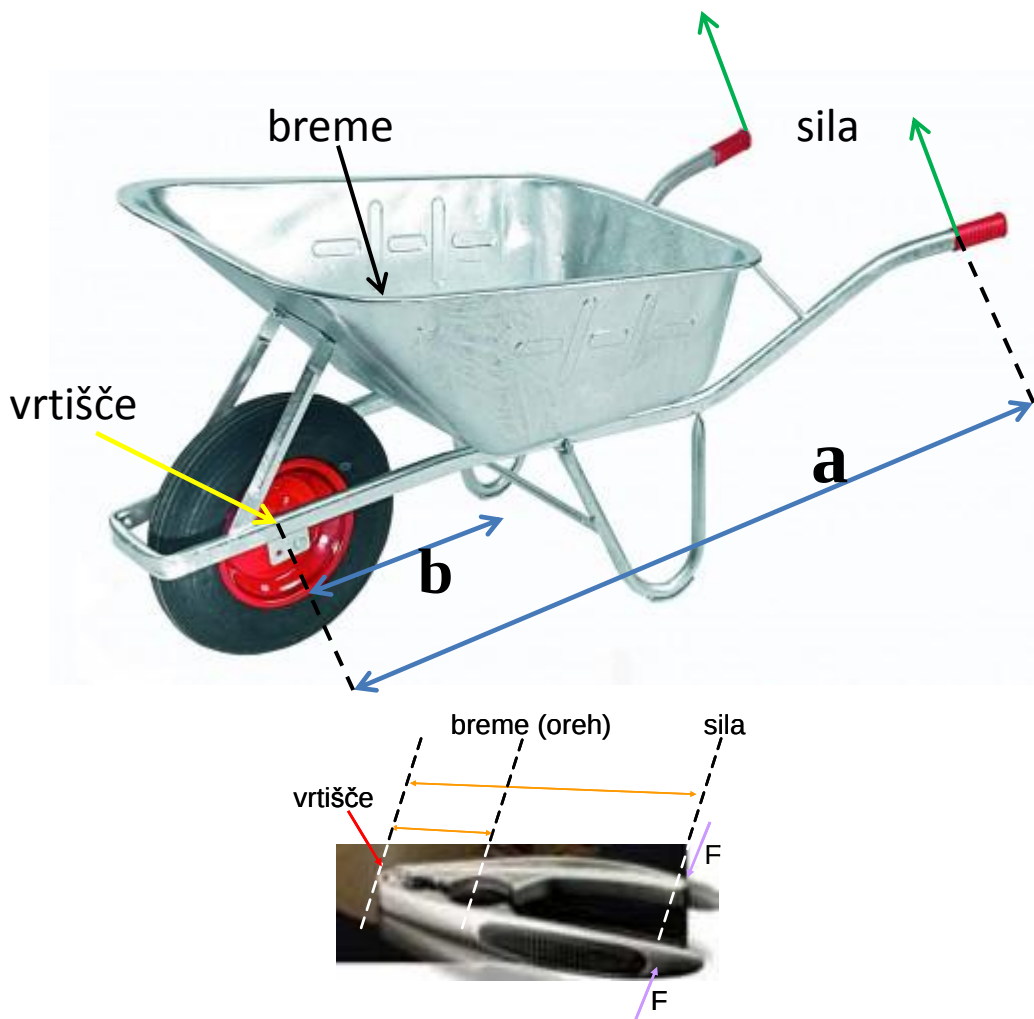
Tudi ščipalec za nohte deluje kot vzvod 1. tipa.



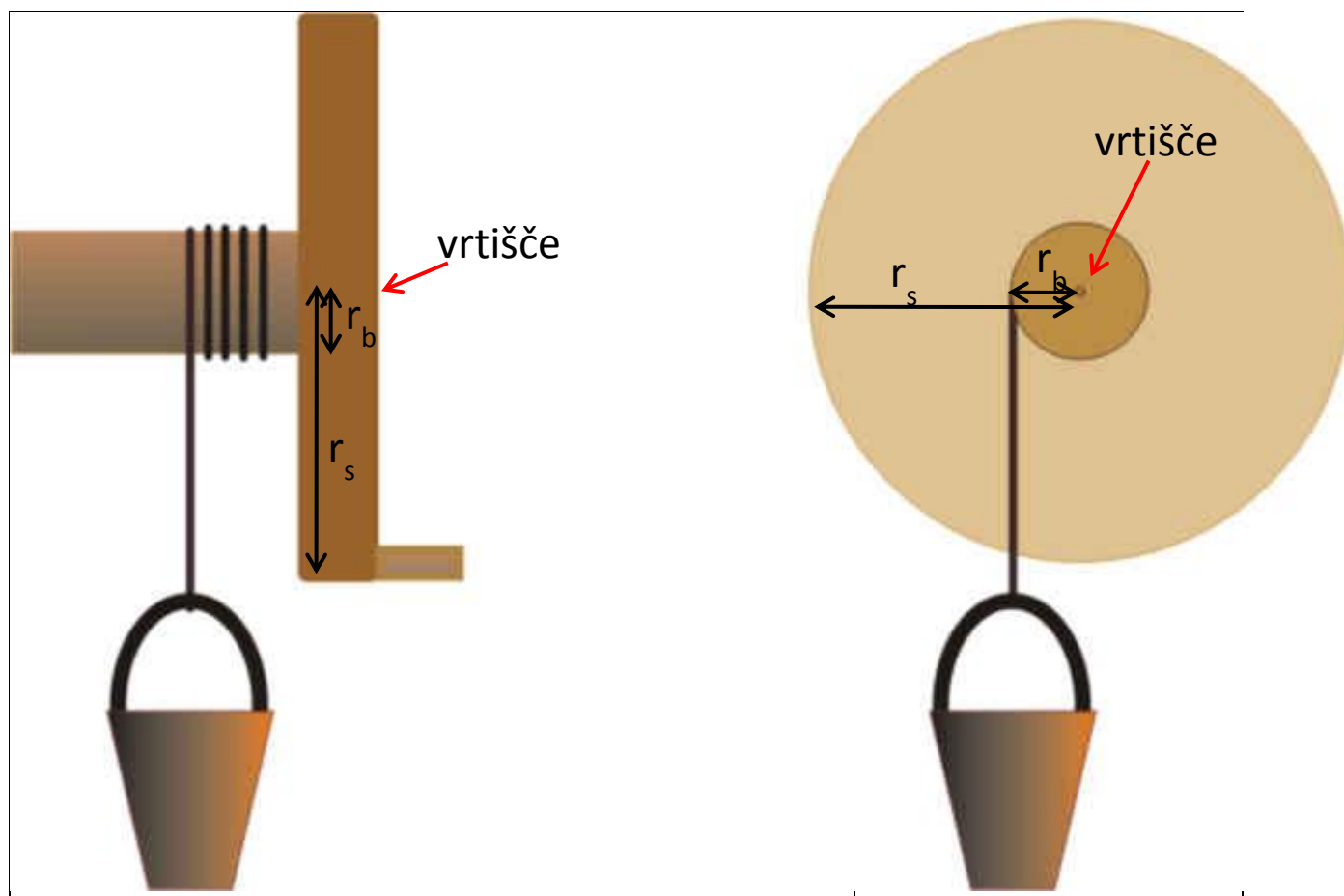
VZVODI 2. TIPA V PRAKSI:

Samokolnica in klešče za trenje orehov:

Kot smo povedali že prej, deluje samokolnica kot vzvod 2. tipa. Spodnja leva shema nam to lepo prikazuje. Zelo podobno je pri kleščah za trenje orehov – slika desno.



Kot vzvod 2. tipa lahko štejemo tudi vedro, ki ga vlečemo iz vodnjaka tako, da vrv, na katero je obešeno, navijamo okoli debelega droga na vrhu vodnjaka (slika). Vedro iz vodnjaka dvignemo tako, da vrtimo kolo, ki je pritrjeno na drog.



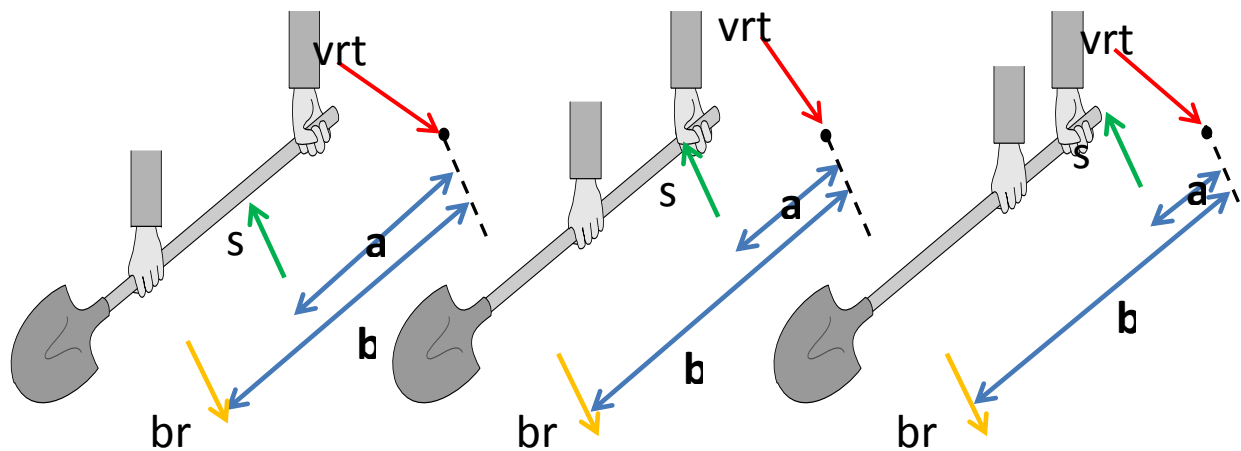
Slika prikazuje silo, ki deluje z navorom na drog, na katerega navijamo vrv z vedrom.

VZVODI 3. TIPA V PRAKSI:

Lopate:

Tudi lopate delujejo podobno. Poglejmo si shemo:





Kot lahko vidimo na shemi, lahko lopato držimo na različne načine. Pri tem predstavlja naša roka, ki je bližje kovinskemu delu lopate, silo s katero dvigujemo breme, ki je na kovinskem delu lopate. Vidimo lahko, da je lopato najlažje dvigniti, če jo držimo tako, kot je prikazano v najbolj levem primeru, najslabše pa tako, kot je v čisto desnem primeru.

IN ŠE NEKATERI DRUGI PRIMERI UPORABE NAVORA

Pri teh primerih imamo opravka le z eno silo, ki deluje okoli vrtilišča z navorom. Primeri takih orodij so:

Viličasti ključ:

Viličaste ključke uporabljamo za privijanje ali odvijanje matic oz vijakov z glavo v obliki matice. Poglejmo si njihovo skico (spodnja srednja in desna slika). Vidimo, da je vrtilišče označeno z 0, sila s katero delujemo na to matico pa je enkrat na razdalji a od vrtilišča (ročica sile F_A), drugič pa na razdalji b od vrtilišča (ročica sile F_B). Zato ker je ročica b daljša od ročice a lahko sklepamo, da je lažje matico odviti, pri tej, večji, razdalji, saj zaradi večjega navora pri razdalji b , potrebujemo za odvijanje manjšo silo.



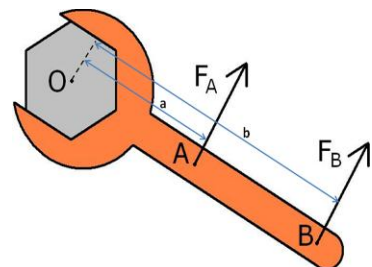
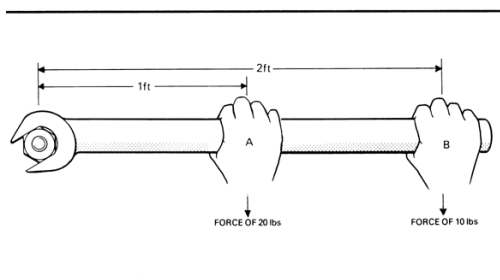
REPUBLIKA SLOVENIJA

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

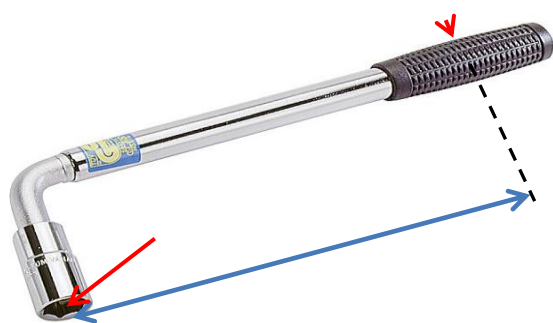
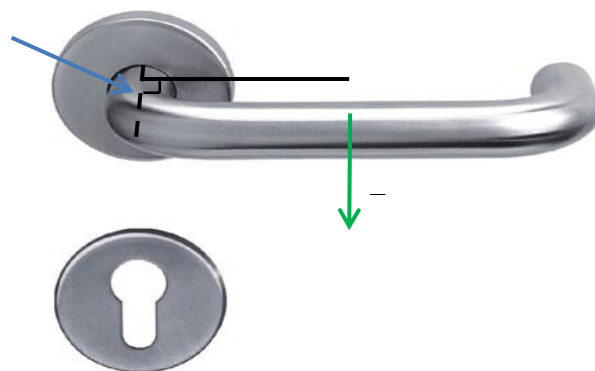


Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Ključ za kolesa, imbus ključ in kljuka za vrata:

Podobno kot viličasti ključi delujejo tudi npr. ključi za kolesa ali pa kljuka za vrata. Poglejmo si spodnji slike.



Pri prvi sliki (ključ za kolesa) je držalo od vrtišča oddaljeno kolikor je le mogoče – torej želimo imeti čim večjo ročico, da bomo lahko odvili/privili matico s čim manjšo silo (z manjšim naporom). Manjšo silo lahko dosežemo s povečanjem ročice – torej, daljša kot bo ročica, manjša sila bo potrebna za odvijanje/privijanje matice, saj z večanjem ročice povečujemo navor sile. Torej,



najbolje je držati tak ključ čim bolj pri koncu – zato je tam narejeno tudi držalo. Vse je identično tudi pri imbus ključu.

Izvijači:

Zelo podobno delujejo tudi izvijači. Poglejmo shemo.



Tudi tukaj poteka os skozi vrtilišče (označena je z zeleno črtkano črto), le da je ročica vbistvu kar širina držala (označena je z belo obojestransko puščico). Torej, bolj ko je držalo debelo/široko, večja je potem ročica, kar pomeni, da potrebujemo za isto odvijanje/privijanje vijaka manjšo silo, kot bi jo potrebovali pri tanjšem držalu. To je spet zaradi večjega navora pri debelejšem držalu (torej večji ročici), zaradi česar potrebujemo manjšo silo za isti učinek.

- Naloge vzgojitelja pri poskusih:

Poskus boste izvajali ob dveh različnih dnevih in v dveh skupinah. Prvi dan s prvo skupino izvedite poskuse, nato pa drugič izvedite vprašalnike z obema skupinama. Otroke torej razdelimo v dve skupini. 1. skupina bo aktivna in bo izvajala vse poskuse, 2. skupina bo pasivna in poskusov ne bo ne izvajala ne videla (vzgojitelji, če je le možno, izvedite vse poskuse s svojo skupino, potem pa npr. zaprosite za pomoč kakšno drugo, paralelno skupino v vašem vrtcu, ki bo predstavljala 2., neaktivno skupino; če to ne gre, svojo skupino razdelite na polovico in z eno skupino izvedite poskuse, medtem, ko naj bo v tem času z drugo polovico vaša pomočnica, ki naj zamoti svojo polovico otrok, tako da ne bodo videli vaših poskusov).



V igralnici, v fizikalnem kotičku, pripravite (kak dan prej tudi izdelajte vsa potrebna orodja (z vsemi otroki)) skupaj z otroci aktivne skupine potem čim več orodij, ki delujejo po vzoru vzvodov, npr.:

- če je možno naredite/uporabite gugalnico (naredite jo lahko z debelejšo desko in nekim valjem za podporo) ali pa izvedite poskus z matematično tehniko (če je nimate na voljo, jo poskusite z otroki kak dan prej izdelati sami (npr. iz lesenih palic, kartona z enakomerno oddaljenimi luknjicami, žebeljev, vrvicami z bombončki (predstavljajo vaše uteži) in nekega težjega podstavka, na katerega pritrdite pokončno palico),
- škarje (in karton/papir), klešče (in kos tanjšega električnega kabla/vejica), ščipalce za nohte (in karton),
- če je možno tudi žebljarski kavelj (kos lesene plošče ali deske in žebelje ter kladivo), lopato (manjšo in lažjo), viličasti ključ, imbus ključ in izvijače (poleg izvijačev pa kak kos krpe iz tkanine)
- vedro in leseno palico (palica je lahko leseni del stare metle),
- dve politrski plastenki z vodo.

Prosimo otroke, da vam nekaj dni prej prinesejo čim več takšnih orodij od doma. Otrokom 1. skupine dovolimo, da predmete pogledajo, pretipajo, potežkajo, ugotovijo njihov namen.

Otroci naj opazujejo poskuse ter opišejo razliko – kdaj so lažje uporabili določeno orodje – ko je bila razdalja med njihovo roko in vrtilščem krajša ali ko je bila daljša.

POSKUSI

1. Gugalnica/matematična tehnika

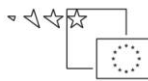
Opis izvedbe

Sredstva:

- Gugalnica: gugalnica, ki je na sredi podprta, trije približno enako težki otroci
- Matematična tehnika: matematična tehnika ter bombončki, obešeni na vrvico (delujejo kot uteži)

Postopek:

- Gugalnico na sredi podpremo (ali pa uporabimo gugalnico na igrišču), na eno stran postavimo dva otroke, na drugo pa enega – poskušamo tako dolgo, dokler ne bodo v ravnotežju.
- Matematično tehniko naredimo tako, da je v sredini podprta in vrtljiva. Na eno stran obesimo en, na drugo stran pa obešamo dva bombončka tako dolgo, dokler ne bo tehnika v ravnotežju



Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o gugalnici. Iz nje preidite tudi na matematično tehtnico. Zanima naj vas, ali lahko en otrok/en bombonček uravnoteži dva druga. (Otroci bodo najprej najverjetneje odgovorili, da ne, mogoče se bo kdo spomnil na igranje na gugalnici in ugotovil, da je to možno). Nato poskusite skupaj izvesti poskus.

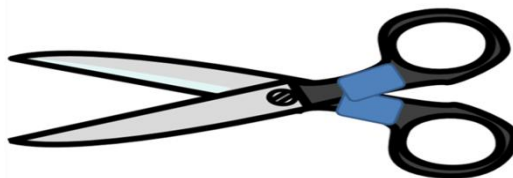
Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da eden otrok/en bombonček lahko uravnoteži dva približno enako težka otroka/bombončka kot je on, če ta dva otroka sedita približno na polovici ene strani gugalnice, on pa na koncu druge strani gugalnice – torej na dvakrat daljši razdalji od vrtilišča. Lahko pa poskušate še druge primere, npr. s 4 ali 5 otroci/bombončki z različnimi postavitvami in ugotavljate kakšne morajo biti razdalje od vrtilišča, da bodo v ravnovesju.

2. Škarje, klešče, ščipalec za nohte

Opis izvedbe

Sredstva:

- Škarje: dvoje enakih škarij, pri čemer naj bodo ene ovijte s kakšnim selotejpom ali nekim lepilnim trakom na krajši razdalji kot so ušesa škarij – glej spodnjo sliko. To storite zaradi varnosti otrok (da se ne uščipnejo) pri izvajanju poskusa.



- Klešče: zelo podobno kot pri škarih – klešče imajo ponavadi dovolj dolg ročaj, ki je oblečen s kakšno gumo ali tršo plastiko, tako da lepljenje ročajev ne bo potrebno. Če pa temu ni tako, pa vzemite dvoje enakih klešč, pri čemer ene ovijte s kakšnim selotejpom ali nekim lepilnim trakom na krajši razdalji kot je prijemališče za klešče – podobno kot pri škarih. To storite zaradi varnosti otrok (da se ne uščipnejo) pri izvajanju poskusa.
- Ščipalec za nohte: tudi pri ščipalcu verjetno ne bo potrebno lepljenje z lepilnim trakom, če pa mislite, da bi bilo to potrebno, ga oblepite – glejte spodnjo sliko.

**Postopek:**

- Škarje: Otroci naj poskusijo s škarjami rezati papir oz. karton, nato pa naj isto poskusijo še z enakimi, oblepljenimi škarjami, pri čemer naj jih tokrat držijo na krajši razdalji od vrlišča, na oblepljenem delu (poskusijo naj jih le stiskati skupaj (ne da bi imeli med ročkama škarij prste!!!)).
- Klešč: podobno kot pri škarjah naj poskusijo tudi s kleščami – le da naj z njimi poskusijo preščipniti tanek električni kabel ali vejico (pazite na to, da jim daste na voljo prave klešče, npr. kombinirke za žico in klešče za veje za rezanje vejic! – glejte sliko).



- Ščipalec za nohte: tudi pri ščipalcu naj poskusijo prerezati karton enkrat na daljši oddaljenosti od vrlišča, nato pa na krajši oddaljenosti – tam kjer ste ga oblepili.

Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o škarjah, kleščah in ščipalcu – ugotovite zakaj se jih uporablja in kako. Nato poskusite izvesti vse tri poskuse in ugotavljajte kdaj je lažje rezati oz. ščipati.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je najlažje, če so čim bolj oddaljeni od vrlišča – torej, če držijo orodje tam, kjer je tudi namenjeno, da ga držijo.

3. Žeblijski kavelj, lopata, viličasti ključ, imbus ključ, kljuka na vratih in izvijači

Opis izvedbe

Sredstva:

- Žeblijski kavelj: za poskus potrebujete še leseno desko, kladivo in žeblje.
- Lopata: neko breme (mogoče pesek, kakšna igrača ali kaj podobnega) na lopati

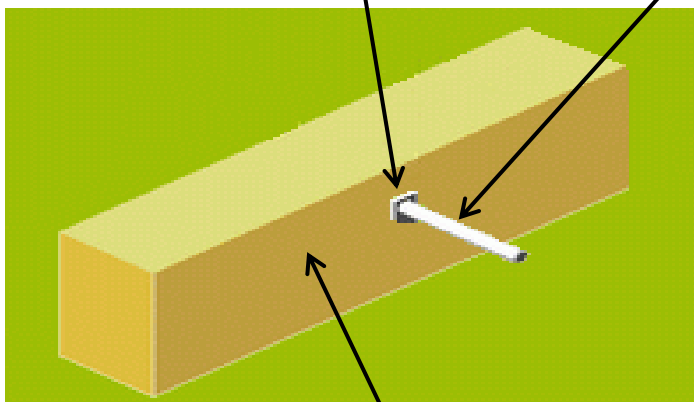
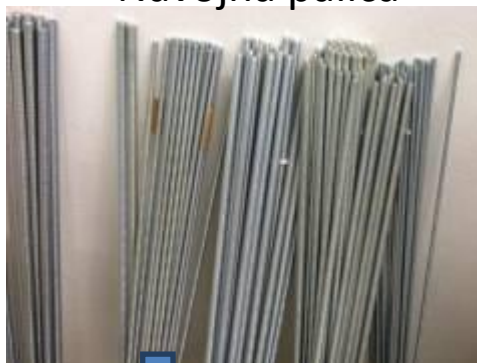


- Viličasti ključ: kos lesa z luknjo, navojno palico in dve matici, dobro pritrjeni na obeh koncih lesa.

matica



Navojna palica



Kos lesa z luknjo za navojno palico

- Imbus ključ: vijake z imbus glavo – glej sliko (npr. na rolerjih, kakšnem kosu pohištva), dobro pritrjene v podlago.

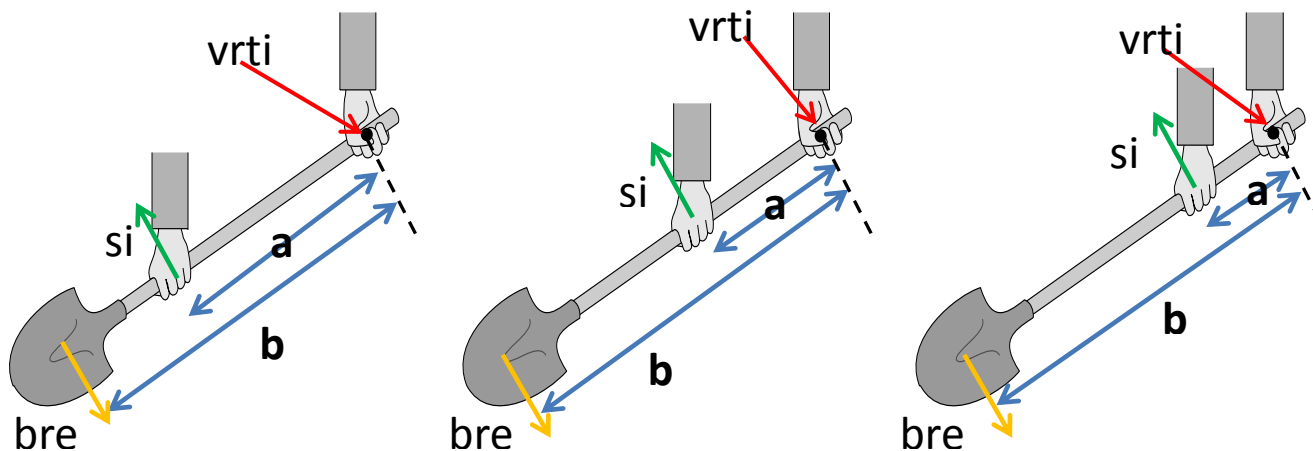


- Izvijači: vijaki, ki se prilegajo nastavku na izvijaču, kos lesa, krpa.

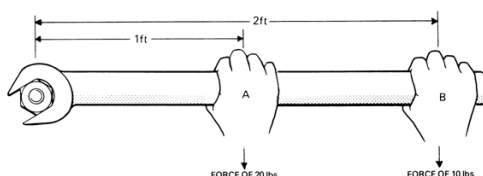
Postopek:



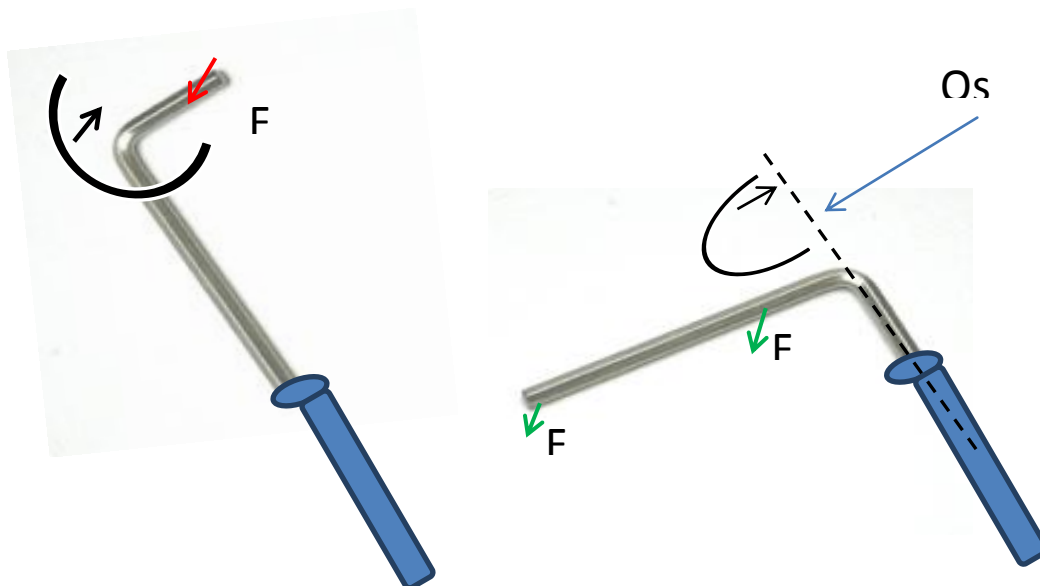
- Žebljarski kavelj: Otroci (ali pa vi – kakor precenite) naj s kladivom zabijejo del žeblja (približno $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$) v desko, nato pa naj ga poskusijo izvleči z rokami. Nato pa naj poskusijo še z žebljarskim kavljem (pokažite jim njegovo uporabo).
- Lopata: otroci naj poskusijo z lopato dvigniti neko breme, in sicer tako, da držijo lopato na tri različne načine – glejte sliko (pri tem jim pomagajte).



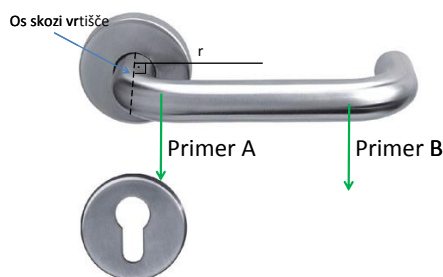
- Viličasti ključ: kos lesa, skozi katerega imate navojno palico in na vsaki strani te palice dokaj tesno privito matico. Otroci naj jo poskušajo odviti – enkrat naj držijo roko bližje matici (primer roke A), drugič čisto na koncu ključa (primer roke B).



- Imbus ključ: Otroci naj naredijo podoben poskus kot pri viličastem ključu – morda enkrat celo obrnejo krajši in daljši del ključa (kot prikazuje levi del spodnje slike) in poskusijo odviti vijak.



- **Kljuka na vratih:** Otroci naj naredijo podoben poskus kot pri viličastem ključu – enkrat naj poskusijo odpreti vrata tako, da primejo kljuko čisto ob vrtišču (primer A na sliki), drugič pa čisto na koncu (primer B na sliki).



- **Izvijači:** Otroci naj poskusijo priviti vijak v kos lesa z izvijačem, ki ima tanek ročaj in drugič z izvijačem, ki ima debel ročaj. Poskusijo naj tudi oviti kos krpe okoli ročaja izvijača, ki ima tanjši ročaj.

Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o žebljarskih kavljih, lopati, viličastih ključih, imbus ključih in izvijačih – ugotovite ali že poznajo vse predmete in ugotovite zakaj in kako se uporabljajo (če jih ne poznajo jim razložite). Nato poskusite izvesti vse poskuse in ugotavljajte: kdaj je lažje izpuliti žebelj – z rokami ali z žebljarskim kavljem, kako morajo držati lopato, da bodo najlažje dvignili breme, v katerem primeru so lažje odvili matico (ko so imeli roke na viličastem ključu bližje ali bolj



oddaljeno od matice; lahko jo poskusijo odvititi tudi brez viličastega ključa), v katerem primeru so lažje odvili imbus vijak – ko so držali daljši konec imbusa (bližje/dlje od vijaka), ali ko so držali krajši konec imbus ključa, kdaj so lažje odprli vrata – ko so kljuko držali čisto pri vrtišču ali ko so jo držali bolj stran, kdaj so lažje privili vijak z izvijačem – pri tanjšem ali debelejšem ročaju?

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da:

- je nemogoče izpuliti žebelj z rokami, da pa ga čisto enostavno izpulijo z žebljarskim kavljem,
- je najlažje dvigniti breme z lopato, če jo držijo tako kot v prvem primeru na sliki,
- je matico nemogoče odvititi zgolj z rokama, malo lažje je, če držijo roke na viličastem ključu zelo blizu matice (primer A na sliki), in najlažje, če držijo roke daleč stran od matice – na koncu ključa (primer B na sliki),
- je nemogoče odvititi imbus vijak samo z rokama, da ga je malo lažje odvititi, če držijo roke na imbus ključu blizu vijaka, še lažje, če vijak obrnejo tako, da vtaknejo daljši del ključa v vijak in najlažje takrat, ko imajo vtaknjen v vijak krajši del ključa in držijo roke na koncu daljšega dela ključa,
- je skoraj nemogoče odpreti vrata, če držijo kljuko ob vrtišču, in je čisto lahko odpreti vrata kadar kljuko držijo pri koncu,
- je lažje priviti vijak z izvijačem, ki ima debelejši ročaj oz. takrat, ko si okoli tanjšega ročaja ovijejo še krpo in s tem povečajo njegov obseg.

4. Nosila

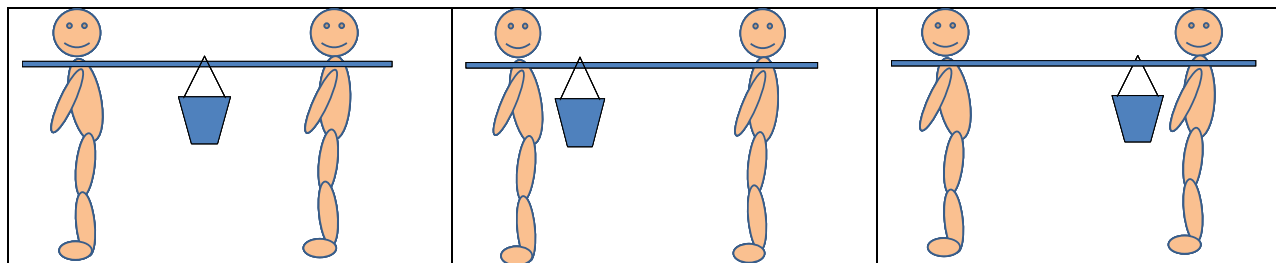
Opis izvedbe

Sredstva:

- okrogla daljša palica (lahko je »štik« od metle)
- vedro z nekim bremenom (če menite, da se ne bo preveč polivalo, lahko vedro napolnite z vodo, drugače pa uporabite karkoli drugega v trdnem stanju)

Postopek:

- Dva otroka (najbolje fanta) si naj dasta na ramena leseno palico, na kateri imata vedro z npr. vodo. To storita na tri različne načine – kot prikazuje spodnja slika.

**Izvajanje poskusa:**

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih primerov se jim zdi, da bi bilo najtežje nositi vedro z vodo (in za katerega otroka bi bilo težje). Nato poskus tudi izvedite na vse tri načine.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru obema otrokoma enako težko nositi vedro, v drugem primeru, ko je vedro bližje prvemu otroku, je za prvega otroka nošenje težje, za drugega pa lažje, in ravno obratno je v tretjem primeru.

5. Uteži

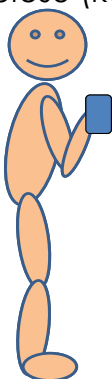
Opis izvedbe

Sredstva:

- Dve politrski platenki z vodo – uporabimo kot uteži (lahko pa prinesete tudi dve lahki uteži)

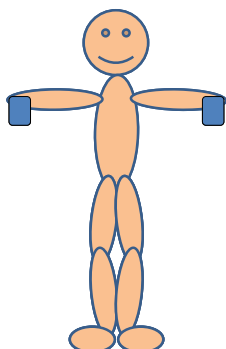
Postopek:

- Vsak od otrok naj poskusi dvigniti platenki tako, da pokrči roke pred seboj, tik ob telesu (kot bi delali vaje za biceps) – glejte sliko.



Dvig rok spredaj

- Nato naj poskusijo dvigniti platenke tako, da roke odročijo – glejte sliko.



Dvig rok lateralno

Izvajanje poskusa:

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih dveh primerov se jim zdi, da bi bilo težje dvigniti plastenke z vodo (uteži). Nato poskus tudi izvedite.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru dosti lažje dvigniti plastenke (imamo krajšo ročico (roka od komolca do dlani) in s tem manjši navor, ki tišči silo teže plastenk navzdol) kot pri drugem poskusu (ročica je v tem primeru kar cela roka, zato je navor dosti večji, kar pomeni, da morajo naše mišice v ramenih delovati močnejše, da obdržijo roke v odročanju).

Vrata

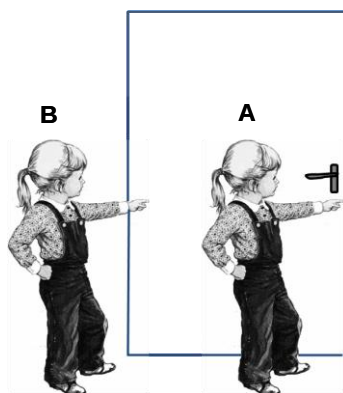
Opis izvedbe

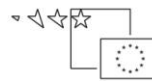
Sredstva:

- Navadna vrata na tečajih

Postopek:

- Vsak od otrok naj poskusi s prstom zapreti vrata, in sicer tako, da jih potisne čisto blizu kljuke – torej najdlje stran od tečajev vrat – glej sliko.
- Nato naj poskusijo isto, le da potiskajo čisto blizu tečajev vrat – glej sliko.





Izvajanje poskusa:

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih dveh primerov se jim zdi, da bi bilo težje zapreti vrata. Nato poskus tudi izvedite.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru dosti lažje zapreti vrata (imamo daljšo ročico (razdalja od tečajev do kljuke) in s tem večji navor, zaradi česar lažje potisnemo vrata) kot pri drugem poskusu (ročica je čisto kratka, saj je ročica razdalja od tečajev (oz zadnjega dela vrat) do prstov), zato je navor precej majhen in nam ne pomaga pri potiskanju vrat).

Evalvacija: Pričakujemo, da bodo lahko imeli otroci probleme pri ugotavljanju katere predmete imajo pred sabo in kako se jih uporablja. Pri tem jim morate vi priskočiti na pomoč, jim pomagati ugotoviti katere predmete imate in za kaj jih uporabljamo. To naj velja za obe skupini, le da jih lahko prva skupina, prvi dan, preizkusi, druga skupina pa naj jih takrat ne vidi. Drugi dan, ko boste imeli zraven vprašalnike, imejte poleg tudi vse predmete, tako da jih tudi otroci druge skupine lahko vidijo in razumejo zakaj se jih uporablja (pokažite jim le standarden način uporabe, brez da bi lahko kaj poskušali sami) – ne smejo pa videti različnih poskusov z njimi). Takoj po prikazu uporabe jih tudi začnite spraševati vprašanja iz vprašalnika, vendar jim, tudi ko že odgovorijo, ne povejte pravega odgovora, vse dokler ne pridete skozi celoten vprašalnik.

Predvidevam da bodo nekateri otroci že iz izkušenj vedeli kako nekatere stvari delujejo in kako jih imenujemo. Mogoče bodo imeli probleme z viličastim ključem, ključem za kolesa, imbus ključem, žebljarskim kavljem in še z nekaterimi drugimi, ki jih ne srečujejo pogosto, mogoče jih celo še nikoli niso videli. Tokrat jih bodo imeli priložnost spoznati, se z njimi seznaniti in ugotoviti zakaj se uporabljajo.

Naslednjič pa jih vprašajte še vprašanja iz pripravljenega vprašalnika – tako bomo ugotovili koliko so odnesli od samih poskusov. Morebitne dodatne odgovore si beležite (pod tabelo).

V spodnjo tabelo vpišite katero skupino ste spraševali (1. ali 2.) in število otrok v tej skupini, nato pa starost otrok ter število dečkov in deklic v skupini, in sicer kar v celico zraven pripisa.

Nato pa imate v tabeli vpisana vprašanja (označena z oranžno), ki jih zastavljate otrokom obeh skupin, na vaš drugi skupni dan. Tabelo izpolnite tako, da pri vsakem vprašanju zabeležite število dečkov oz. deklic (v stolpcu št. dečkov in stolpcu št. deklic, ki so pravilno odgovorili/e), ki so odgovorili pravilno.



V stolpec odstotek dečkov oz. deklic pa vpisujete izračunan odstotek pravih odgovorov tako dečkov kot deklic glede na njihovo število v skupini. Pod tabelo pa imate prostor, kamor lahko beležite še kakšne možne odgovore otrok in zraven pripišete, če ste v tabeli ta odgovor zabeležili kot pravih ali nepravilnih.

REŠENO GRADIVO

En primer rešenega gradiva:

SKUPINA: 1.		ŠTEVILO OTROK V SKUPINI: 10		
Starost otrok v skupini: 4 – 5 let	Št. dečkov:	6	Št. deklic:	4
1. GUGALNICA/MATEMATIČNA TEHTNICA				
1. Ali mislite, da lahko en otrok na gugalnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓	3	50%	1	25%
NE ✗	3	50%	3	75%
2. Ali mislite, da lahko en bonbonček na matematični tehtnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓	6	100%	4	100%
NE ✗	0	0%		0%
2. ŠKARJE, KLEŠČE, ŠČIPALEC ZA NOHTE				
3. Ali je lažje rezati s škarjami, če jih držite skozi ušesa (normalno rezanje) ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Če jih držimo skozi ušesa. ✓	2	33%	1	25%
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗	4	67%	3	75%
4. Ali je lažje rezati s kleščami, če jih držite	Št. dečkov, ki	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so	Odstotek deklic



normalno – na končnem delu ročaja ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	so pravilno odgovorili		pravilno odgovorile	
Na končnem delu ročaja. ✓	6	100%	4	100%
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗	0	0%	0	0%
5. Ali je lažje rezati s ščipalcem za nohte, če ga držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če ga držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓	4	67%	4	100%
Na krajšem delu, kjer je oblepljen. ✗	2	33%	0	0%
3. ŽEBLJARSKI KAVELJ, LOPATA, VILIČASTI KLJUČ, IMBUS KLJUČ, KLJUKA NA VRATIH, IZVIJAČI				
6. Ali mislite, da je lažje izpuliti žebelj iz lesene deske z rokami ali z žebljarskim kavljem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Rokami. ✗	0	0%	0	0%
Žebljarskim kavljem. ✓	6	100%	4	100%
7. Kako je najbolje držati lopato, če se želimo najmanj namučiti pri dvigovanju bremena?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Primer 1 na sliki. ✓	3	50%	3	75%
Primer 2 na sliki. ✗	2	33%	1	25%
Primer 3 na sliki. ✗	1	17%	0	0%
8. Ali mislite, da je lažje odviti/priviti matico z viličastim ključem, če držite roke na viličastem ključu bližje ali dlje stran od matice?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Bližje matici (primer A na sliki). ✗	5	83%	2	50%
Dlje od matice (primer B na sliki). ✓	1	17%	2	50%



9. Kaj mislite, kdaj je lažje priviti/odviti vijak z imbus ključem, a) če vstavimo njegov krajši konec v glavo vijaka in ga odvijamo tako da držimo roke (na daljšem delu imbus ključa) bližje vrtilišča, ali b) dlje od vrtilišča, ali c) če damo daljši del imbus ključa v glavo vijaka in ga držimo na krajšem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru a) ✗	2	33%	1	25%
V primeru b) ✓	3	50%	2	50%
V primeru c) ✗	1	17%	1	25%
10. v katerem primeru lažje odpremo vrata – če držimo kljuko čisto ob vrtilišču (primer A na sliki) ali, če jo držimo čisto pri koncu (primer B na sliki)?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru A ✗	6	100%	4	100%
V primeru B ✓		00%	0	0%
11. Ali mislite, da je lažje priviti vijak - če imamo izvijač s tanjšim ali debelejšim/ovitim s krpo ročajem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
S tanjšim ročajem. ✗	1	17%	0	0%
Z debelejšim ročajem. ✓	5	83%	4	100%
4. NOSILA				
12. V katerem primeru je za oba otroka palica z vedrom enako težka?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✓	5	83%	3	75%
V drugem primeru. ✗	1	17%	0	0%
V tretjem primeru. ✗	0	0%	1	25%



13. V katerem primeru bo prvi otrok težje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗	3	50%	0	0%
V drugem primeru. ✓	3	50%	4	100%
V tretjem primeru. ✗	0	0%	0	0%
14. V katerem primeru bo drugi otrok najlažje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗	2	33%	1	25%
V drugem primeru. ✓	3	50%	2	50%
V tretjem primeru. ✗	1	17%	1	25%
5. UTEŽI				
15. Ali mislite, da je lažje dvigniti plastenki z vodo tako, da roki pokrčimo pred seboj ali tako, da jih iztegnjene odročimo stran od telesa?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Ko roki pred sabo pokrčimo. ✓	6	100%	4	100%
Ko roki odročimo stran od telesa. ✗	0	0%	0	0%

ODGOVORI OTROK:

Pri tem gradivu sem po svoji presoji izbrala takšne predmete, za katere mislim, da bi jih v vrtcu lahko imeli. Če katerega orodja ne boste našli ali mogli izdelati, to označite v tabeli s črtkami, kjer bi naj bili odgovori.



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

Čarobni magnetizem

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 gibanjem in magneti.

PRIPRAVA NA VZGOJNO – IZOBRAŽEVALNO DELO

UČITELJ/ICA:

DATUM:

RAZRED: tretji

PREDMET: Spoznavanje okolja - Naravoslovni dan

TEMATSKI SKLOP: Kaj zmorem narediti

UČNA VSEBINA: Čarobni magnetizem

UČNI CILJI:

a) Globalni:

Učenci: - spoznavajo, da na gibanje lahko vplivamo;

- spoznavajo lastnosti magnetov.

b) Etapni:

Učenci:

- se natančneje seznanijo z gibanjem in njegovimi spremembami;
- se natančneje seznanijo z magneti.



c) Operativni:

Izobraževalni:

Učenci:

- opišejo različne načine gibanja;
- razvrščajo posamezne predmete glede na eno spremenljivko;
- ugotavljajo vpliv oddaljenosti predmeta na privlačnost magnet;
- preizkušajo različne magnetne ter ugotavljajo njihov vpliv na gibanje različnih predmetov;
- ugotovijo, da snovi, ki jih magnet privlači, vsebujejo železo;
- izvedo, da se nasprotna magnetna pola privlačita, enaka pa odbijata;
- poimenujejo dele kompasa (ohišje, magnetna igla, oznake strani neba).

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, izdelovanje kompasa).

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, delovne kartice, paličasti magneti, škatla z različnimi predmeti, sponke za papir, gumbi različnih velikosti in materialov, balon, šivanke, manjše igračke, žebliji, vijaki, plastične ribice s (in brez) pisarniškimi sponkami, ribiške palice (na katerih je magnet), šelshamer,



železni opilki, vrvica, lepilni trak, kos papirja, pluta (papir), posoda z vodo, kompas

LITERATURA:

1. Učni načrt SPO
2. Vrščaj, D. idr. (2004). Opazujem, raziskujem, razmišljam 3. DZS, Ljubljana.
3. Wiese, J. (2000). Čarobna znanost. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
4. Ardley, N. (1995). Spoznavajmo znanost. Magneti. Slovenska knjiga, Ljubljana.

PRILOGA:

DELOVNE KARTICE ZA DELO NA POSTAJA



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



ARTIKULACIJSKE STOPNJE	VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO DELO		OBLIKE IN METODE DELA	UČNI PRIPOMOČKI, POMAGALA
	UČITELJ	UČENCI		
I. UVAJANJE	<u>MOTIVACIJA</u> Različne predmete razporedim po mizi in učence povabim bliže. Vprašam jih, kaj vse sem prinesla in kaj bi lahko počeli s temi predmeti. Kako bi predmete premaknili brez dotika? Z roko, v kateri skrivam magnet, se stegnem pod mizo in nekatere predmete premaknem. Skupaj z učenci poskušamo ugotoviti na kak način in zakaj so se določeni predmeti premaknili? Sledi pogovor o gibanju. Z vprašanji skušamo ugotoviti, kaj učenci že vedo o gibanju.	Pozorno poslušajo navodila, se umirijo in opazujejo. Odgovarjajo na vprašanja.	FRONTALNA OBLIKA m. razlage m. razgovora	Različni manjši predmeti magnet
NAPOVED CILJA	»Ugotovili smo, da se predmeti in različna bitja gibajo na različne načine. Danes bomo spoznali še več o gibanju, predvsem o gibanju, ki ga lahko povzročajo drugi	Poslušajo in odgovarjajo na vprašanja. Sodelujejo v pogovoru.	m. razlage in razgovora	

[illegible]



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



	Poda navodila: »Na vsaki postaji so delovne kartice, ki vam bodo v pomoč pri delu. Dobro preberite navodilo na kartice, nato v skupini izvedite poskus in odgovorite na morebitna vprašanja. 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 navodila za pospravljanje ter umivanje rok.	V skupinah po danih navodilih delajo naloge. Pospravijo po danih navodilih.	m. dela s tekstom m. eksperimentiranja	za delo po posameznih postajah (Priloga) material za delo na postajah
III. PONAVLJANJE ZAKLJUČEK	Vodi razgovor o delu po postajah. Didaktična igra: Ribarjenje Učence prosimo, da svojo	Pojasnijo kaj in kako so delali na postajah ter preverijo pravilnost svojih ugotovitev. Pozorno prisluhnejo navodilom in predstavitvi igre, nato sodelujejo v igri.	FRONTALNA OBLIKA m. razgovora SKUPINSKA OBLIKA	Akvarij, ribiške palice, plastične ribice



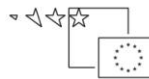
REPUBLIKA SLOVENIJA

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



	pozornost usmerijo v prav poseben akvarij, ki smo ga prinesli v razred. Prosimo jih, da nam opišejo kaj vidijo in pojasnijo njegovo prisotnost. Nato jim povemo, da se bomo igrali igro Ribarjenje. Učencem pokažemo ribiško palico in ponazorimo ribarjenje. Zanima nas, katere ribice se bodo ujele na našo palico. Na tak način ponovimo lastnosti magnetov in načine gibanja.		m. did. igre	s (in brez) sponkami 
--	--	--	--------------	---



1. DELOVNA KARTICA



Predmete, ki so v škatli, razvrstite v dve skupini.

V prvi skupini naj bodo predmeti, za katere menite, da jih magnet privlači, v drugi skupini pa tisti, za katere menite, da jih ne.

Sedaj s pomočjo magneta preverite, ali ste se pravilno odločili.

Ali je prva razvrstitev enaka drugi?

2. DELOVNA KARTICA

Ali znate narediti tako, da se bosta dva magneta med seboj odbijala?

Kako pa ju moraš približati, da se bosta privlačila? Poizkusite.



1. DELOVNA KARTICA

Preizkusite moč magneta. Najprej ocenite nato še preverite, koliko sponk lahko nanizate eno za drugo tako, da ne padejo z magneta. Preverite na obeh straneh magneta.

Kaj menite, koliko sponk se lahko oprime magneta, ne glede na površino magneta?
Preverite.

2. DELOVNA KARTICA

Kako daleč sega magnetna sila? Magnet lahko kako stvar drži v zraku, čeprav se je sploh ne dotika. Preverite ali ta trditev drži!

Privežite sponko na vrvico. Drugi konec prilepite na mizno ploščo. Dvignite sponko z magnetom. Magnet dvigajte, dokler vrvica ni napeta. Kaj ste ugotovili?

Poskus ponovite, a vmes med sponko in magnet vtaknite kos papirja. Ali trditev še vedno drži?



1. DELOVNA KARTICA

Na mizi imate paličasti magnet. Čezenj položite šelešamer. Papir posujte z jeklenimi opilki. Kaj se je zgodilo z opilki?

Kaj bi se zgodilo, če bi bil magnet drugačne oblike? Najprej odgovorite, nato še preizkusite.

2. DELOVNA KARTICA

Kaj vse lahko zveš o magnetnih poljih? Preizkusite, kako se magnetni polji spremenita, kadar se magneta privlačita ali odbijata!



Potopite en severni in en južni pol v opilke. Potem približajte magneta. Kaj opazite?

Magneta potegnite nekoliko narazen.
Kaj se zgodi z opilki?

Sedaj potopite v opilke oba severna pola. Kam se usmerijo opilki?



1. DELOVNA KARTICA

Po spodnjih navodilih si izdelajte kompas. Njegovo delovanje preverite s pomočjo pravega kompasa.

Šivanko namagnetite tako, da jo drgnete po magnetu vedno v isti smeri. Nato jo položite na papirček, drobno leseno trsko ali pluto. Vse skupaj položite na vodno gladino tako, da plava. Šivanka bo nekajkrat zanihala, nato se bo postavila v smeri sever - jug.

2. DELOVNA KARTICA

Ali je po vašem mnenju mogoče preprost kompas izdelati še kako drugače? Predlagajte, kako - napišite ali narišite.

Odgovorite na vprašanje. Kdaj in zakaj potrebujemo in uporabljamo kompas?

S pomočjo literature in interneta poimenujte posamezne dele kompasa!



Ali je po vašem mnenju mogoče preprost kompas izdelati
še kako
drugače? Predlagajte, kako - napišite ali narišite.

Odgovorite na vprašanje. Kdaj in zakaj potrebujemo in
uporabljamo
kompas?

S pomočjo literature in interneta poimenujte posamezne
dele
kompasa!



Avtor gradiva: Alenka Lipovec
Institucija: Pedagoška fakulteta Maribor

Matematični potep

Strategija (metoda): opazovanje

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

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

Aktivnost pokriva 9 generičnih kompetenc ne pokriva pa 10. generične kompetence. Razvija torej sposobnost zbiranja informacij, analize in organizacije informacij, interpretacije, sinteze zaključkov, učenja in reševanja problemov, prenos teorije v prakso, 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), primarno pa ne razvija generične kompetence varnost, čeprav je aktivnost možno prilagoditi s pogovorom o prometni varnosti tudi za pokrivanje te kompetence.

b) predmetno-specifične:

Aktivnost razvija 11 matematičnih kompetenc, ki vplivajo na razvoj naravoslovne kompetenc in sicer: razvoj matematičnega mišljenja; oblikovanje matematičnih pojmov, struktur, veščin in procesov; povezovanje znanja znotraj matematike in tudi širše; uporaba različnih matematičnih postopkov in tehnologij; spoznavanje uporabnosti matematike v vsakdanjem življenju; 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.

Aktivnost dodatno razvija ključno kompetenco samoiniciativnosti in podjetnost.

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Aktivnost dosega naslednje splošne cilje pouka matematike, navedene v Učnem načrtu (1998): matematika kot sredstvo komunikacije, matematika kot orodje v vsakdanjem življenju, sistematično in kreativno delo, poglobljanje matematičnega znanja (pomembnih matematičnih vsebin, procesov in nadzornih znanj), razvijanje zaupanja v lastne matematične sposobnosti, poznavanje pomembnih matematičnih tehnologij.

Način evalvacije: Preverjanje doseganja ciljev s pregledom izdelkov učencev.



Napotki učiteljem

Naravoslovne vsebine, ki jih izvajamo izven učilnice so zasnovane tako, da pokažejo vso kompleksnost, raznolikost in prepletenost pojavnosti. Predstavljajo usmerjanje spontanega otroškega raziskovanja okolja, odkrivanje prepletenosti vsebin in virov informacij za nadaljnje učenje. Znanje, ki nastane iz neposrednih izkušenj v okolju izven učilnice, se pri pouku razširja in pogloblja. Matematični potep lahko prilagodimo predznanju učencev s spreminjanjem številskega obsega oz. z izpuščanjem nalog, ki niso primerne za izbran razred. Potep ponuja velik nabor nalog tudi s tem namenom, da kljub izpuščanju nekaterih nalog dosežemo cilje. Naloge, ki po učnem načrtu ne sodijo v 3. Razred so označene z *. Izvedljive so torej šele v 4. Razredu. Naloge označene z ** pa so izvedljive šele v 5. Razredu. Seveda pa lahko naloge tudi dodajate. Potep traja približno 1,5 ure.



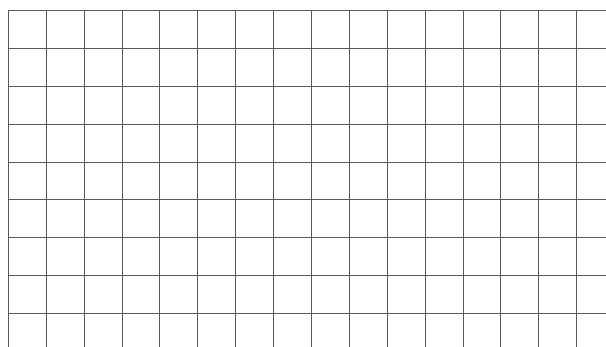


Gradivo za učenca:
 Delovni list:

MATEMATIČNI POTEPI

Potep začni na Trgu svobode. Ozri se proti stolpoma Frančiškanske cerkve. Vrhova stolpov, ki sta zeleno obarvana, omejujejo skladni liki.

1. Nariši ta lik in ga poimenuj. Koliko jih je?



Sedaj si ogledaj spomenik na Trgu svobode.

2. Kateri lik bi videl, če bi spomenik pogledal iz ptičje perspektive? Poimenuj ga. _____

Na tvoji levi strani stoji mestni grad.

3. *Ozri se po Trgu svobode. Poišči po dva primera vzporednih in pravokotnih črt.

vzporednici		
pravokotnici		

Pot nadaljuj proti parku pred občino. Naletel si na 4 stopnice. Vsaka je visoka 10 cm in široka 30 cm.

4. Kako dolgo pot opravi mravlja, ki se vzpne po stopnicah?

Prišel si do roba parka. Preden prečkaš cesto, si ogledaj svetilko na drugi strani ceste.



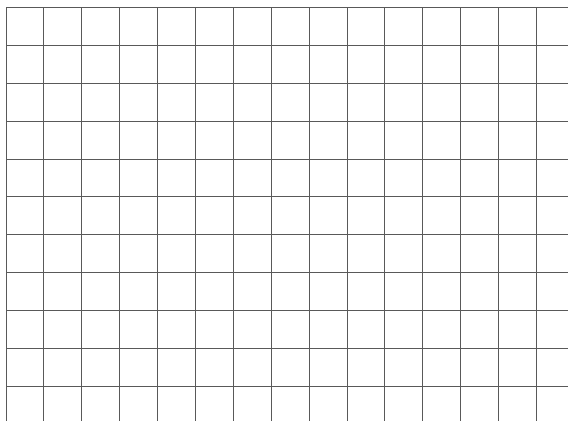
5. Kateri telesi predstavljata steklena dela te svetilke? _____

Obrni se proti Prvi gimnaziji. Preberi napis na spomeniku generala Maistra.

6. *Koliko let od rojstva generala Maistra mineva letos?

Poleg spomenika je manjši vodomet.

7. Obhodi ga. Nariši lik, ki bi ga videl, če bi vodomet opazoval iz ptičje perspektive.



8. Koliko simetral ima ta lik? Vriši jih. _____

9. Koliko oken je na vzhodni strani pritličja Prve gimnazije? Kateri liki jih sestavljajo?

Nadaljuj pot do vhodnih vrat Pokrajinskega muzeja Maribor.

10. *Pred koliko leti je minilo 100 let, odkar je odvetnik Jernej Glančnik prispeval denar za obnovo gradu?

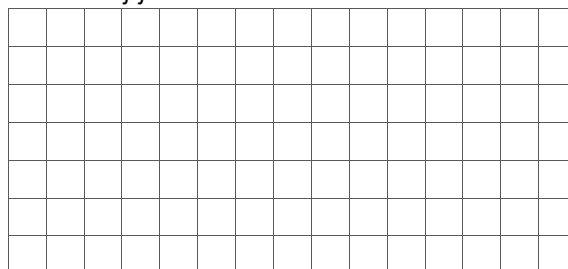
Prišel si na trg pred hotelom Orel.



11. Na stavbi Mestne hranilnice se vrti znak Nove KBM – na katerem telesu? _____

Nadaljuj pot proti jugu in pri tem opazuj tla oz. vzorce iz granitnih kock.

12. Kateri lik se pojavlja na tleh pred hotelom Orel in katerega opaziš pred prodajalno Mladinske knjige? Nariši in poimenuj ju.



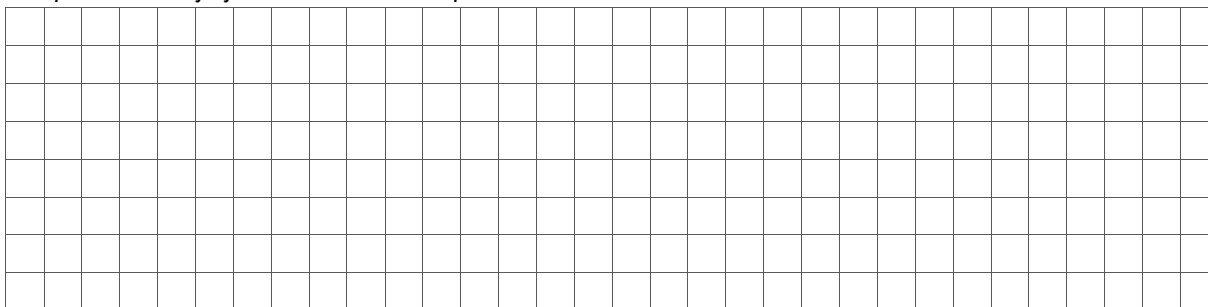
Pojdi naravnost po Vetrinjski ulici. Prišel si do Glavnega trga.

13. **Na levi strani je na stavbi informativna tabla TIC Maribor. Njihovo telefonsko številko si zamisli kot sedemmestno število. Preberi to število in ga pravilno zapiši z besedami.

14. V legendi na tabli izberi tri večkratnike števila tri in ugotovi, kaj označujejo. Izbrana mesta poišči na načrtu mesta.

Odpravi se proti križišču z Glavnim mostom.

15. Oglej si prometne znake, ki jih vidiš s pločnika. Poimenuj in nariši like, ki jih predstavljajo. Ali vidiš kak petkotnik?



[illegible]

Odpravi se proti Kužnemu znamenju.

16. Oceni višino Kužnega znamenja!

17. Katere like sestavljajo vzorci, narejeni iz granitnih kock okoli spomenika? _____

Ozri se proti uri na Rotovškem trgu.

18.*Kako imenujemo številke, ki jih vidiš na uri?

Pot nadaljuj po Gosposki ulici.

19. Katero hišno številko ima stavba, v kateri je lekarna (desna stran Gosposke ulice)? _____

Predstavljaј si, da je ura 18.56.

20. Ali lahko v lekarni na Gosposki kupiš Septolete? (Imajo jih na zalogi.) _____

Na levi strani boš zagledal Labodovo prodajalno.

21.V izložbi ene izmed trgovine poišči najdražje in najcenejše oblačilo.
Kolikšna je razlika med obema cenama?

Ustavi se pri trgovini Benetton.

22. *Koliko bi v tej trgovini plačal za pulover, ki stane 25 €, če ti pri blagajni upoštevajo posezonski popust v višini $1/5$?

Pot nadaljuj do Slomškovega trga. Poišči parkirni avtomat v bližini Slomškove knjižarne.

23. Katere bankovce in katere kovance sprejema avtomat?



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



24. Koliko boš plačal, če želiš v sredo parkirati od 13.00 do 14.00?

Prečkaj cesto in nadaljuj ob stolnici. Pred njo stoji kip Antonu Martinu Slomšku.

Oglej si ga.

25. Koliko let je živel Anton Martin

Slomšek? _____

Ustavi se v parku med Univerzo, Slomškovo cerkvijo in pošto.

26. Poglej okrog sebe in zapiši še sam dve matematični nalogi, ki sta povezani s tem, kar vidiš.



Avtorja gradiva: Martin Knuplež, Mateja Ploj Vrtič
Institucija: Univerza v Mariboru, FNM

Katamaran skozi projektno delo

Strategija dela:

Aktivno vodeno in samostojno delo učencev

Starostna skupina:

Učenci 7. razreda OŠ

Medpredmetne povezave:

- Naravoslovje: Spoznavanje naravnih in umetnih snovi ter njihove lastnosti
- Matematika: Izračun cene izdelka

Kompetence, ki jih učenci ob izdelavi izdelka razvijajo:

a. Generične:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- prenos teorije v prakso,
- prilagajanje novim situacijam,
- razvoj ustvarjalnih idej,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- varnost,
- skrb za kakovost,
- verbalna komunikacija in
- medsebojna interakcija.

b. Predmetno specifične:

- sposobnost analiziranja delovanja tehniške naprave,
- sposobnost preizkušanja in razvrščanja umetnih snovi,
- sposobnost ekološko nespornega ravnanja z odpadki iz umetnih snovi,
- zmožnost predstavitve zamisli s skico, podatki, informacijami,
- sposobnost samostojnega načrtovanja tehniške dokumentacije,
- zmožnost preizkušanja tehnoloških (obdelovalnih) lastnosti gradiv in ugotavljanje primernosti gradiv za delovni proces,
- sposobnost izbiranja ustreznih tehnoloških postopkov za obdelavo umetnih snovi,
- sposobnost presojanja kvalitete orodja za varno delo,



- zmožnost izdelave katamarana z vnaprej postavljenimi kriteriji za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje končnega izdelka,
- sposobnost presojanja ekološke ustreznosti različnih načinov pridobivanja električne energije,
- poznavanje zgradbe električnega kroga in vloge stikal,
- sposobnost uporabe različnih načinov vezav stikal za krmiljenje električnega motorja,
- sposobnost uporabe znanja s področja električnih krogov za krmiljenje in pogon katamarana,
- sposobnost presoje ustreznosti tehničnih rešitev na modelu katamarana in predlogi izboljšav,
- kritično vrednotenje lastnega dela in dela drugih v okviru faz delovnega procesa,
- razumevanje in sposobnost samostojnega izračuna cene izdelka v zaključni fazi projektnega dela,
- oblikovanje pozitivnega odnosa do učenja in rezultatov dela in
- prevzemanje različnih vlog pri delu skupine, upoštevanje delitve dela in upoštevanja varnosti pri delu.

Umestitev v učni načrt:

Predlagano gradivo v učnem načrtu TIT za 7. razred devetletke obsega naslednja sklopa:

- Gradiva in obdelave – Načrtovanje in izdelava predmeta iz umetnih mas in
- Tehnična sredstva – Električni krog in krmiljenje

Način evalvacije:

- Učitelji evalvatorji izpolnijo evalvacijski list (priloga 1) na podlagi svojih opažanj pri izvedbi projektnega dela in
- Test za učence (priloga 2) izpolnijo
 - o učenci, ki so sodelovali pri izvedbi gradiva in
 - o učenci, ki niso sodelovali pri izvedbi gradiva – t.i. kontrolna skupina.

Uporabljena literatura:

1. Učni načrt : program osnovnošolskega izobraževanja. Tehnika in tehnologija [[pripravila] Predmetna kurikularna komisija za tehniko in tehnologijo
2. Amand Papotnik ... [et al.] : uredila Zvonka Labernik, Dušan Flere] – 1. natis – Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport : Zavod RS za šolstvo, 2002



3. Papotnik A.: Generične in predmetno – specifične kompetence na področju tehnike in tehnologije, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, 2009
4. Papotnik A.: Strategije vzgojno – izobraževalnega dela v funkciji odkrivanja in razvijanja generičnih in predmetno – specifičnih kompetenc na področju tehnike in tehnologije, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, 2009
5. Tuning Methodology For Curriculum Design, <http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/> (junij 2010).

NAVODILA IN SMERNICE ZA UČITELJA

Gradivo je namenjeno uporabi v 7. razredu, kjer učni načrt TIT 7 predvideva učna sklopa *Načrtovanje in izdelava predmeta iz umetnih mas* in *Električni krog*. Z izvedbo projekta Katamaran želimo dodatno motivirati učence 7. razreda za dopolnitev znanja s področja umetnih snovi in elektrotehnike. Učenci ne pridobivajo znanja na zalogo, ampak iz potrebe za izvedbo projekta. Katamaran izdelujejo postopoma tako, da sproti usvajajo učne cilje, ki jih zahteva učni načrt.

Zaporedje didaktičnih vsebin in priporočila glede izvedbe:

1. Opredelitev vsebine projekta:
 - Učenci dobijo dva tedna pred pričetkom izvajanja projekta domačo nalogo, da poiščejo v knjigah, revijah ali spletnih virih podatke o katamaranu. Pri tem izpolnijo delovni list (priloga 3). Rezultate predstavijo pri uvodni uri projekta.
 - razgovor z učenci o plovilih, opis delovanja ob slikah (če je možna povezava z internetom v učilnici, lahko poiščemo gradiva neposredno po zapisanih spletnih naslovih učencev), opredelitev katamarana.
 - napoved izdelave modela katamarana, razgovor o lastnostih gradiv, ki bi bila primerna za izdelavo, vključitev odpadne embalaže.
 - razgovor o pogonu modela, izbira pogona z elektromotorjem.
 - ugotavljanje potrebe po dodatnem znanju s področja umetnih snovi in električnih krogov.
2. Dopolnitev znanja o umetnih snoveh ob sočasnem izdelovanju modela:
 - izdelki in polizdelki iz umetnih snovi,
 - ekologija: reciklaža, odpadki,
 - proizvodnja umetnih snovi,
 - preizkušanje lastnosti umetnih snovi
 - obdelava umetnih snovi:
 - o mehanska obdelava:
 - zarisovanje (paluba, trup, ščitnik elise, ščitnik baterije),



- žaganje (paluba),
 - brušenje (paluba, elisa),
 - vrtanje (paluba, elisa),
 - rezanje (trup - izdelava zarez, ščitnik elise, ščitnik baterije),
 - izsekavanje (ščitnik elise – izdelava lukenj z luknjačem).
- toplotna obdelava:
 - upogibanje (izdelava ščitnika elise),
 - globoki vlek (izdelava ščitnika baterije).
 - spajanje umetnih snovi:
 - vijačenje (paluba – ščitnik, paluba - enopolno stikalo),
 - lepljenje (paluba – menjalno stikalo).
3. Dopolnitev znanja o električnih krogih in stikalih:
- pogon katamarana - uporaba elektromotorja z eliso v zraku,
 - viri električne energije, električni krog,
 - stikala v električnem krogu,
 - krmiljenje elektromotorja z dvema menjalnima stikaloma,
 - električni krog na katamaranu:
 - shema električnega kroga:
 - z enopolnim stikalom (diferenciacija – nižji nivo),
 - z enopolnim in križnim stikalom (diferenciacija – višji nivo)
 - izvedba električnega kroga:
 - izdelava enopolnega stikala (diferenciacija – nižji nivo),
 - povezava dveh menjalnih stikal v križno stikalo (diferenciacija – višji nivo),
 - vezava baterije, stikal(a) in elektromotorčka.
4. Evalvacija:
- preizkus delovanja,
 - predlogi izboljšav
 - ovrednotenje opravljenega dela, cena.

Za lažje delo pri izdelavi katamarana je priloženo gradivo s podrobnejšimi slikovnimi in pisnimi navodili *Katamaran.ppt*. Pri nekaterih elektronskih prosojnicah so dodane opombe, zato predstavitev najprej prelistajte v pogledu urejanja. Če bodo kakršne koli nejasnosti, lahko pokličete za dodatna pojasnila na 041/673231.

V procesu izvedbe projekta Katamaran bodite pozorni na generične (splošne) in predmetno-specifične kompetence. Na evalvacijskem listu



(priloga 1) po opravljenem pouku sproti označujete, katere kompetence so učenci pridobivali.

Test za učence (priloga 2) po zaključku obravnavanih učnih sklopov izpolnijo vsi učenci 7 razredov. Tako učenci, ki so sodelovali pri izvedbi predlaganega gradiva, kot tudi tisti, ki pri izvedbi gradiva niso sodelovali. Učenci, ki pri gradivu niso sodelovali bodo predstavljali t.i. testno skupino.

Priloga 1: EVALVACIJSKI LIST ZA UČITELJA

Z evalvacijo opravljenega dela lahko ugotovimo, v kolikšni meri so učenci usvojili zastavljene kompetence, zato vas prosimo, da izpolnite spodnjo tabelo. Tabelo izpolnujete sproti in sicer tako, da po posamezni dejavnosti, ki jo izvedete, v tabeli z x označite, katero kompetenco so učenci dosegli. Seznam kompetenc sta priložena pod tabelo.



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 učencev:	Generične kompetence*:												Predmetno specifične kompetence**:																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Zbiranje informacij o katamaranu																														
Skiciranje modela katamarana																														
Predstavitev domače naloge																														
Analiza delovanja katamarana																														
Izbira gradiv za izdelavo modela katamarana																														
Analizira možnost uporabe umetnih snovi																														



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

[illegible]



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

[illegible]

[illegible]



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

[illegible]



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 učencev:	Generične kompetence*:												Predmetno specifične kompetence**:																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V električni krog na katamaranu doda enopolno stikalo																														
Razišče, kako bi spremenil smer vrtenja elise																														
V električni krog katamarana veže dvojno menjalno stikalo																														
Spozna simbole za risanje električnih shem																														
Nariše shemo vezave dveh menjalnih stikal na katamaranu																														



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



**Ovrednoti
izdelek in
predlaga
izboljšave**



* Seznam generičnih kompetenc:

Seznam generičnih kompetenc	Zaporedna številka kompetence
Sposobnost zbiranja informacij	1
Sposobnost interpretacije	2
Sposobnost sinteze zaključkov	3
Prenos teorije v prakso	4
Prilagajanje novim situacijam	5
Razvoj ustvarjalnih idej	6
Sposobnost samostojnega in timskega dela	7
Organiziranje in načrtovanje dela	8
Varnost	9
Skrb za kakovost	10
Verbalna komunikacija	11
Medsebojna interakcija	12

** Seznam predmetno specifičnih kompetenc:

Seznam predmetno specifičnih kompetenc	Zaporedna številka kompetence
Sposobnost analiziranja delovanja tehniške naprave	13
Sposobnost preizkušanja in razvrščanja umetnih snovi	14
Sposobnost ekološko nespornega ravnanja z odpadki iz umetnih snovi	15
Zmožnost predstavitve zamisli s skico, podatki, informacijami	16
Sposobnost samostojnega načrtovanja tehniške dokumentacije	17
Zmožnost preizkušanja tehnoloških (obdelovalnih) lastnosti gradiv in ugotavljanje primernosti gradiv za delovni proces	18
Sposobnost izbiranja ustreznih tehnoloških postopkov za obdelavo umetnih snovi	19
Sposobnost presojanja kvalitete orodja za varno delo	20
Zmožnost izdelave katamarana z vnaprej postavljenimi kriteriji za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje končnega izdelka	21
Sposobnost presojanja ekološke ustreznosti različnih načinov pridobivanja električne energije	22
Poznavanje zgradbe električnega kroga in vloge stikal	23
Sposobnost uporabe različnih načinov vezav stikal za krmiljenje električnega motorja	24
Sposobnost uporabe znanja s področja električnih krogov za krmiljenje in pogon katamarana	25
Sposobnost presoje ustreznosti tehničnih rešitev na modelu katamarana in predlogi izboljšav	26
Kritično vrednotenje lastnega dela in dela drugih v okviru faz delovnega procesa	27
Razumevanje in sposobnost samostojnega izračuna cene izdelka v zaključni fazi projektnega dela	28
Oblikovanje pozitivnega odnosa do učenja in rezultatov dela	29
Prevzemanje različnih vlog pri delu skupine, upoštevanje delitve dela in upoštevanja varnosti pri delu	30



Priloga 2: TEST ZA UČENCE

1. naloga

Med naštetimi surovinami obkroži tiste, ki so osnovne surovine za pridobivanje umetnih snovi:

- | | | | |
|---|-----------------|---|------------------|
| A | Nafta. | D | Premog. |
| B | Baker. | E | Uran. |
| C | Zemeljski plin. | F | Mineralni pesek. |

	3
--	---

2. naloga

Iz osnovnih surovin v proizvodnem procesu nastanejo polizdelki. Naštej 3 polizdelke, ki nastanejo v proizvodnji umetnih snovi:

- A _____,
- B _____,
- C _____.

	3
--	---

3. naloga

Na embalaži in izdelkih za vsakdanjo rabo srečujemo različne simbole, s katerimi označujemo lastnosti izdelkov. Kaj predstavlja simbol na sliki?



Obkroži črko pred pravilnim odgovorom. Pravilen je samo en odgovor!

- A Označuje embalažo, ki je primerna za recikliranje.
- B Označuje papirno embalažo, ki je za okolje prijazna.
- C Označuje izdelek, izdelan iz naravnih gradiv.
- D Označuje embalažo, ki je izdelana iz umetnih snovi in jo moramo odložiti v zaboj za smeti.

	1
--	---

4. naloga

Za izdelavo izdelkov iz različnih gradiv uporabljamo različne obdelovalne postopke.

Obkroži obdelovalne postopke, ki jih uporabljamo za oblikovanje umetnih snovi?

- | | | | |
|---|----------|---|------------|
| A | Žaganje. | E | Poliranje. |
|---|----------|---|------------|



- | | | | |
|---|---------------|---|------------|
| B | Upogibanje. | F | Kovanje. |
| C | Globoki vlek. | G | Litje. |
| D | Brušenje. | H | Struženje. |

	7
--	---

5. naloga

Spodaj naštete izdelke iz umetnih snovi pravilno razvrsti med termoplaste ali duroplaste tako, da v stolpec poleg izdelka vpišeš:

- T za termoplast ali
- D za duroplast.

A Vrečka za smeti		E Slamica za sok	
B Električna vtičnica		F Grlo žarnice	
C Jogurtov lonček		G Ovitek za zvezek	
D CD plošča		H Teflonska obloga	

	8
--	---

6. naloga

V tabeli so našteti različni elementi, ki se uporabljajo v električnih krogih. Razvrsti jih med vire in porabnike tako, da v stolpec poleg elementa vpišeš:

- V za vir električne energije ali
- P za porabnik.

Baterija	
Žarnica	
Generator	
Pralni stroj	
Sončne celice	
Elektromotor	
Akumulator	
Električna pečica	

	8
--	---

7. naloga

Za risanje električnih krogov uporabljamo dogovorjene simbole. Dopolni tabelo tako, da vpišeš pomen simbola, oziroma vpišeš manjkajoči simbol.

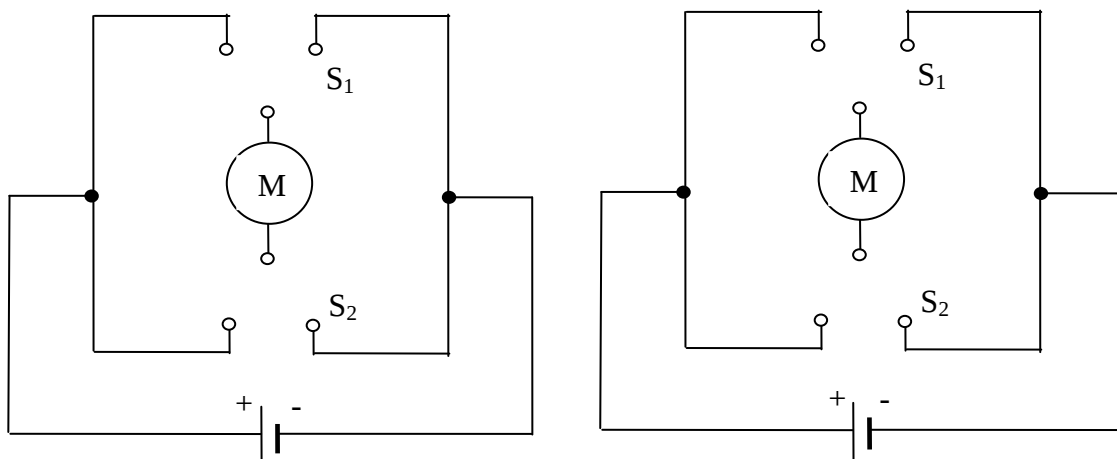


	Enopolno stikalo
	Baterija
	Vir enosmerne napetosti

7

8. naloga

a) V električni krog so vezani menjalni stikali S1 in S2, baterija in elektromotor. Na shemi vrši položaja stikal tako, da se bo elektromotor vrtel. Možni sta dve rešitvi, zato vsako vrši v svojo shemo.



b) Ko si vrisal oba možna položaja menjalnih stikal v zgornji shemi, razloži, kaj se pri spremembi položajev stikal spremeni pri elektromotorju?

6
43



Izpolni učitelj!

Obkrožite črko pred skupino, v katero spada učenec, ki je rešil test:

- A učenec, ki **JE** sodeloval pri izvedbi gradiva
- B učenec, ki **NI** sodeloval pri izvedbi gradiva



Priloga 3: Delovni list

KATAMARAN (domača naloga)

1. V literaturi ali na internetu poišči podatke in značilnosti o katamaranu. Zapiši popolne naslove spletnih strani ali knjig, iz katerih si povzel/a podatke, npr.:
http://www.benetke.com/prince_of_venice.php?nodeCode=51433705851

- _____
- _____
- _____
- _____

2. Zapiši najpomembnejše značilnosti katamaranov!

- _____
- _____
- _____
- _____

3. V naslednjih urah TIT želimo izdelati model katamarana. Kot gradivo želimo vključiti tudi odpadno embalažo. Skiciraj svojo zamisel modela!



Avtorji gradiva: Milena Pačnik¹, Franc Dretnik², mag. Robert Repnik³

Institucija:

1 Tretja osnovna šola Slovenj Gradec

2 Zavod Republike za šolstvo, enota Slovenj Gradec

3 FNM UM

Uporaba E-gradiva v OŠ z nižjim izobrazbenim standardom

Uvod

Vključevanje računalnika v vzgojno-izobraževalni proces postaja del vsakdanje poučevalne prakse, ki se je pokazala za zelo motivacijski način poučevanja, ki učence vodi v veliko bolj aktivne oblike učenja, odkrivanja, razumevanja novih znanj.

Takšen način dela je zelo blizu tudi učencem z lažjo motnjo v duševnem razvoju, ki so vključeni v izobraževalni program osnovne šole z nižjim izobrazbenim standardom, saj jim tako v šoli, kot tudi doma omogoča, da lahko nova znanja in izkušnje pridobivajo glede na svoje sposobnosti, v svojem tempu ter imajo možnost večkratnih ponovitev istih vaj, kar omogoča boljše dolgoročno znanje in izkušnje ter jim daje različne kompetence na tem področju.

E- gradiva pa seveda ne morejo v celoti nadomestiti ostalih metod in oblik vzgojno-izobraževalnega dela, saj učenci pri pouku naravoslovja še vedno potrebujejo neposredno opazovanje, preprosto laboratorijsko delo, eksperimente in terensko delo. To jim daje možnost, da aktivno pridobivajo znanje, vzpostavijo neposreden stik z življenjem in z naravo in prihajajo do določenih spoznanj z lastnim iskanjem in odkrivanjem. Znanje usvajajo preko zaznavanja, opazovanja, razvrščanja, štetja, merjenja, tehtanja, beleženja, zbiranja podatkov, sklepanja, komuniciranja, uporabe časovnih, dolžinskih in prostorskih razmerij, eksperimentiranja, napovedovanja, nadzora spremenljivk, razlage... E-gradiva pa so pri tem odličen način s katerim pridobijo, nadgrajujejo, utrdijo in širijo naravoslovna znanja in kompetence. Učenci s pridobivanjem informacij iz različnih virov, odkrivajo obravnavano vsebino in se naučijo znanje povezovati in posploševati. Takšno znanje je uporabno na številnih novih primerih.

STRATEGIJA

Preučujemo strategijo: »Razvoj naravoslovnih kompetenc ob zbiranju informacij in sintezi zaključkov pri eksperimentalnih in opazovalnih aktivnostih otrok s posebnimi potrebami.«



Izbrali smo učni sklop, ki ga bodo učitelji izvedli v prvih dveh mesecih leta 2011.

Učenci z lažjo motnjo v duševnem razvoju, ki funkcionirajo na ravni konkretnosti, potrebujejo številne ponazoritve, mnogo vaj v opazovanju, zaznavanje z vsemi možnimi čutili, možnost primerjanja in utrjevanje znanja ob praktičnem delu z različnimi materiali. Pri delu se bomo posluževali tako vseh naštetih metod in oblik dela, učencem pa bomo nova spoznanja približali tudi s pomočjo e-grafov.

V sklopu projekta bo učitelj opazoval in razvijal naravoslovne in specifične kompetence na podlagi strukturiranega eksperimentiranja in opazovanja. V neenaki meri bo zasledoval 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 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 in na odnos do ljudi.

Poleg dveh specifičnih kompetenc bodo pri zgoraj navedenih 14 kompetencah, ki jih bomo zasledovali pri naši raziskavi, zelo osredotočeno sledili sposobnostim samostojnega in timskega dela, ter varnosti.

1. Sposobnost samostojnega in timskega dela
2. Varnost



Vsebina

Pri učni uri bomo obravnavali novo učno vsebino z naslovom »Zvok«.

Spoznavali bodo:

- nastanek in lastnosti zvoka, ki nastane pri tresenju teles,
- kako zvok potuje po različnih snoveh,
- kje se zvok v prostoru boljše sliši,
- kaj so zvočne ovire in njihov namen,
- čutila za sprejemanje zvoka.

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:

E-gradivo je narejeno tako, da ga lahko uporabljajo vsi učenci. Obravnava se lahko individualno, v parih ali v kombinaciji s frontalnim poukom. V kolikor se odločimo za prvi dve obliki dela, moramo učencem zagotoviti slušalke. Kadar učenci delajo v paru moramo za izvedbo predvideti malo več časa, da bosta lahko oba učenca s pomočjo slušalk poslušala videoposnetke.

Vsaka aplikacija ponuja učencem razlago ali navodilo zapisano v okvirčku, fotografije za boljšo predstavljenost in videoposnetke. Navodila so pripravljena v pisni obliki, večinoma so pripravljena tudi z zvočnimi posnetkom, kar je za otroke z lažjo motnjo v razvoju zelo priporočljivo.

Teme se predstavljajo na dveh ali več aplikacijah, na koncu vsake teme pa je interaktivna naloga, ki je čim bolj povezana s praktičnimi življenjskimi situacijami. Med samim delom učence spodbujamo, da razmišljajo o svojih izkušnjah ter možnostih opravljanja eksperimentov in realnih življenjskih situacijah v naravi. Na koncu vsake aplikacije so puščice, ki učencem omogočajo prehode med posameznimi stranmi naprej in nazaj ter vrnitev na sam začetek.

Glede na to, da so se učenci že seznanili s podobnim e-gradivom jim ponudimo različne možnosti za dostop do strani: npr. s pomočjo ključnih besed poiščejo zeleno stran, ponudimo jim napisano elektronsko povezavo na stran...

Pred samim začetkom obravnave učnega sklopa e-gradiva zvok, je potrebno ponoviti osnovna pravila za delo ter najosnovnejše simbole in njihov pomen, ki se pojavljajo v aplikacijah za nemoteno delo (puščice naprej, nazaj, kamera).



1. stran

Zvok

Prva stran predstavlja izhodišča o učni temi in je hkrati podlaga za pridobivanje osnovnih informacij o učenčevem predznanju o zvoku. Učenci dobijo predstavo o celotnem učnem sklopu. Prav tako pa se seznaniijo z »vodičem« po e-gradivu, simpatičnem ptičku, ki jih bo opozarjal na razlago, navodila in videoposnetke na naslednjih spletnih aplikacijah.

Učenci tako že v samem uvodu spoznajo, da bo delo z e-gradivom privlačno, zanimivo, pestro in jim bo omogočalo različne interaktivne vsebine.



2. stran

Nastanek zvoka pri preprostih inštrumentih - vibriranje

Namen te strani je seznaniti učence z zaznavanjem različnih zvokov, ki jih oddajajo različna glasbila oziroma inštrumenti.

Na levi strani aplikacije je okvirček z napisanim besedilom: »Ljudje zaznavamo najrazličnejše zvoke iz okolja. Kadar igramo na različne inštrumente, slišimo zvok inštrumenta.« Ob okvirčku je ptiček, ki učence opozori na to, da lahko zapis poslušajo v zvočni obliki. Tako imajo učenci možnost, da besedilo preberejo, hkrati pa ga tudi slišijo. Tega se poslužujejo učenci, ki imajo težave z branjem ter razumevanjem prebranega oziroma tisti učenci, ki so bolj »slušni tipi« in informacije lažje sprejemajo in razumevajo po slušni poti.



Na desni strani aplikacije je slička deklice z bobnom. Slička je opremljena s kamero, ki učence opozori na ogled dveh videoposnetkov. Učenci si lahko ogledajo videoposnetek igranja na inštrumente in ustvarjanje različnih zvokov. Na prvem posnetku spoznajo zvok tolkal, zvok ploskanja in ustvarjanje zvoka s pomočjo stiskanja zraka iz balona. Pri teh posnetkih gre za ritem, ni pa melodije. Drugi posnetek prikazuje deklico, kako zaigra na inštrument. Poleg ritma v zaigrani melodiji zaznamo še zvone različnih višin.

Spodnji del aplikacije prikazuje tabelo z različnimi inštrumenti, ki jih učenci poimenujejo (trobenta, klarinet, piščal, boben, harmonika). Učenci lahko inštrumente samostojno poimenujejo, lahko pa jih prepoznavajo s pomočjo opisovanja drugega učenca – vsakemu učencu damo nalogo, da si natančno ogleda določen inštrument in ga nato opisuje učencem. Le-ti morajo ugotoviti, kateri inštrument je opisan. Poskušajo ga uvrstiti v ustrezno skupino inštrumentov (tolkala, pihala, trobila).

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

Nastanek zvoka pri preprostih inštrumentih - vibriranje

Tretja stran se navezuje na prejšnjo aplikacijo in učencem zastavlja nalogo, da morajo s pomočjo zvočnega posnetka prepoznati zvok inštrumenta.

Na levi zgornji strani je pisno navodilo, ki učencem nalaga, da morajo poslušati posnetke in izbrati, kateri inštrument so slišali. Navodilo lahko poslušajo tudi s pomočjo zvočnega zapisa.

Pod navodilom so v okvirju prikazani trije zvočniki. Pod vsakim zvočnikom so ponjeni trije možni odgovori: klarinet, piščal in harmonika. Z vsemi inštrumenti se zaigra ista melodija. Učenci s klikom na zvočnik sprožijo zvočni posnetek in ga poslušajo. Prepoznati morajo zvok inštrumenta s katerim je bila zaigrana melodija in nato izmed treh ponujenih odgovorov izberejo inštrument, ki so ga slišali. Na prvem posnetju je zvok harmonike, na drugem klarineta in na tretjem piščali.

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



4. stran

Potovanje zvoka po zraku, vodi in trdnih snoveh

Tik pod naslovom je okvirček z obrazložitvijo: »Zvok lahko potuje po različnih snoveh od zvočila do naših ušes. Petje ptic do naših ušes prihaja po zraku. Zvok slišimo tudi med potapljanjem. Pri tem potuje zvok po vodi. Če pristonimo uho na vrata, na katera nekdo potrka, tudi slišimo zvok. Zvok je pri tem potoval v vratih - po trdni snovi.«

Sredinski del aplikacije sestavljata dva okvirčka. Večji na levi strani, ki vsebuje razlago in sličico deklice, ki telefonira, ter desni manjši okvirček, ki ponuja možnost poslušanja zvočnega posnetka.

Pisna razlaga in zvočni zapis učence seznanita, da se dekle na sliki pogovarja s pomočjo mobilnega telefona v katerem je majhen zvočnik s katerim telefon oddaja zvok, le ta pa potem potuje po zraku do naših ušes.

Sličica grmovja v desnem okvirčku je opremljena s simbolom kamere, ki učence vodi do nove aplikacije. Le ta ponuja poslušanje zvočnega posnetka žgolenja ptic ter pisno in zvočno razlago, da tudi ptičje žgolenje prihaja do ušes po zračni poti.

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



Potovanje zvoka po zraku, vodi in trdnih snoveh

Zvok lahko potuje po različnih snoveh od zvočila do naših ušes.
Petje ptic do naših ušes prihaja po zraku.
Zvok slišimo tudi med potapljanjem. Pri tem potuje zvok po vodi.
Če prislonimo uho na vrata, na katera nekdo potrka, tudi slišimo zvok. Zvok je pri tem potoval v vratih — po trdni snovi.



Dekle na fotografiji se pogovarja s pomočjo mobilnega telefona.
Telefon oddaja z majhnim zvočnikom zvok, ki potuje po zraku do naših ušes.



Nastanek zvoka pri preprostih instrumentih — vibriranje



Potovanje zvoka po zraku, vodi in trdnih snoveh

Zvok ptičjega žvrgolenja prihaja do naših ušes po zraku.
Prisluhni posnetku petja ptic.



5. stran

Potovanje zvoka po zraku, vodi in trdnih snoveh

Ptiček v okvirčku na desni strani učencem tako v pisni kot zvočni obliki nalaga navodilo za delo: »Po kateri snovi potuje zvok?«

Pod navodilom je v okvirju narisano pet različnih živali iz različnih življenjskih okolij. Pod vsako risbico so trije možni odgovori, in sicer po zraku, po vodi, po



trdni snovi. Prvo je narisana delfin z valovito morskno gladino, nato ptič v letu, opica med grmovjem, kit orka pod vodo in pes.

Aplikacija učencem ne omogoča zvočnih posnetkov. Na podlagi natančnega opazovanja narisanih živali ter njihovega življenjskega okolja učenci sklepajo po kateri snovi potuje zvok živali. S klikom na miški označijo ustrezen odgovor. Če so pravilno odgovorili, se jim na ekranu izpiše podatek PRAVILNO, v kolikor odgovor ni bil pravilen, jih aplikacija opozori naj POSKUSI ZNOVA.

Da se izognemo reševanju po metodi ugibanja, lahko vsakega učenca usmerimo v opis živali in njenega življenjskega okolja.

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



6. stran

Kje v prostoru se zvok bolje sliši?

Aplikacija vsebuje dva videoposnetka z razlagama. Prvi videoposnetek prikazuje, kako slišimo zvok, če se zvočniku, ki oddaja glasbo, približujemo ali oddaljujemo. Razlaga zapisana in predstavljena tudi z zvočnim zapisom učencem razloži, da kadar se od izvora zvoka oddaljimo slišimo slabše. Ko se izvoru zvoka približamo, slišimo boljše.

Drugi videoposnetek prikazuje, kako slišimo zvok iz zvočnika, ki oddaja glasbo, ko se mu približujemo in kako, ko je poslušatelj za izvorom zvoka. Navodilo,



pisno in zvočno, učencem razloži, če se zvočniku približamo, slišimo zvok glasneje. Tudi pred zvočnikom slišimo močnejši zvok kot za njim.

Učenci spoznavajo in ugotovijo, da je zelo pomembno kako slišimo določen zvok od tega, kje se nahajamo glede na izvor zvoka in kako smo od izvora zvoka oddaljeni.

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



7. stran

Kje v prostoru se zvok bolje sliši?

Aplikacija prikazuje deklico v dveh različnih situacijah, in sicer na prvi sličici ima slušalke s katerimi posluša glasbo v ušesih, na drugi sličici ima slušalke blizu ušes. Pod vsako sličico sta ponujena učencem dva možna odgovora: sliši bolje in sliši slabše. Učenci glede na naučeno s prejšnje aplikacije predvidijo odgovor in ga s klikom miške označijo. Ob kliku na napačno vrednost se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO.

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



8. stran

Zvočna ovira

Zvočna in pisna razlaga v okvirčku takoj pod naslovom učencem razloži, da nekatere snovi zvok dušijo. Kadar si ušesa pokrijemo, slabše slišimo. Kadar zapremo vrata, prav tako slabše slišimo.

Predstavljena sta dva primera. Prvi prikazuje dve sličici deklice. Na prvi ima ušesa pokrita z rokami, na drugi roke umakne z ušes. Učenci lahko takoj praktično preizkusijo in si pokrijejo ušesa in jih nato odkrijejo. To jim takoj ponudi odgovor, da zvok slišijo bolje brez ovire na ušesih.

Drugi primer je prikaza v treh sličicah. Sredinska slika prikazuje radio, ki oddaja glasno glasbo, kar so nazorno prikazali z notami, ki prihajajo iz zvočnikov. Na levi strani je prikazana zvočna ovira – tanjša stena in maskota ptička, ki si pokriva ušesa in se jezi. Na desni strani od radia je debelejša zvočna ovira in na desni sličici maskota ptička, ki prikazuje da glasbe sploh ne sliši oziroma je ta zvok tišji in ga ne moti.

Na podlagi prikazanih sličic učenci sklepajo, da je prehod zvoka skozi zvočno oviro odvisen tudi od debeline in kvalitete zvočne ovire. Usmerimo jih na iskanje primerov iz vsakdanjega življenja.

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



9. stran

Zvočna ovira

Je nadaljevanje prejšnje aplikacije in učencem ponudi informacijo o gluhih in njihovem načinu sporazumevanja oziroma njihovi govorici. »Ljudje, ki ne slišijo, se sporazumevajo z rokami s posebnimi znaki. Včasih pa si tudi otroci omislijo dogovorjene znake.« Enako besedilo je učencem ob kliku na sličico z napisom preberi na voljo tudi v obliki zvočnega posnetka. Pod razlago so tri fotografije deklice, ki prikazuje posamezne črke z dvoročne abecede gluhih (a, m in k). Učence spodbudimo, da pokažejo znane znake te abecede, ter se s pomočjo nje predstavijo. Lahko pa si izmislijo tudi svoje znake za sporazumevanje.

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

Zvočna ovira

Tudi deseta aplikacija se navezuje na temo zvočnih ovir. Prikazani sta dve sličici, in sicer prva prikazuje ptička, ki posluša glasbo pri odprtih vratih, druga pa istega ptička v istem prostoru, vendar so vrata zaprta. Jakost zvoka, ki prodira do ptička je prikazana z večjimi in manjšimi polkrožnimi črtami.

Nad sličicama je pisno navodilo: »V katerem primeru boljše slišimo? Poslušanje glasbe iz sosednjega prostora skozi odprta in zaprta vrata.«

Pod vsako sličico sta učencem na razpolago dva možna odgovora: sliši bolje in sliši slabše. Ob kliku na napačno vrednost se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO. Pred ogovarjanjem učence spodbudimo, da razmišljajo o podobnih primerih npr. kadar nekdo gleda televizijo ali posluša radio oni pa se odpravijo spat. Kaj naredijo, da jih zvok ne moti.... Izvedemo lahko praktično vajo in sicer učenci zaprejo oči in poslušajo zvoke v učilnici, nato odpremo okno...

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

Čutilo za sprejemanje zvoka

Podana jim je pisna in zvočna razlaga, da je tako pri ljudeh, kot tudi pri živalih čutilo za sprejemanje zvoka uho. Pod razlago je prikazan prerez zunanjega in notranjega ušesa pri ljudeh. Učence spodbudimo, da opišejo zgradbo ušesa in potovanje zvoka po njem.

Na desni strani aplikacije so prikazane tri različne fotografije: na vrhu je deklica slikana tako, da je dobro vidno desno uho, pod njo pa sta dve fotografiji živali. Na levi je slikan pes, na desni zajec.

Učence usmerimo v opazovanje različne oblike zunanjih delov ušes ter primerjavo med prikazanimi fotografijami.

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

Čutilo za sprejemanje zvoka

Prikazanih je sedem različnih fotografij. Na levi strani so prikazani trije različni mikrofoni, na desni strani pa radio, televizor in dva različna zvočnika.

Takoj pod naslovom je učencem ponujena razlaga: » Podobno kot ušesa zaznajo in sprejemajo zvok mikrofoni. Z napravami lahko zvok posnamemo, to napravimo s pomočjo mikrofona. Naprave, kakor so televizor ali radio, oddajajo zvok preko zvočnikov.«

Učence spodbudimo, da razmišljajo o tem, katere naprave vse vsebujejo mikrofone in katere zvočnike ter ali morda obstajajo naprave, ki vsebujejo oboje.

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

Čutilo za sprejemanje zvoka

Stran se navezuje na prejšnjo aplikacijo in je le nadaljevanje sklepanja učencev, da ima marsikatera naprava iz njihovega vsakdanjega življenja vgrajen tako mikrofonski, kot tudi oddajnik.

Na aplikaciji so tri fotografije mobilnega telefona, ki nazorno prikazujejo, kje ima telefon vgrajen mikrofonski in kje zvočnik. Dve fotografiji od blizu prikazujeta del telefona, kjer je vgrajen mikrofonski in del kjer je vgrajen zvočnik. Tretja fotografija prikazuje telefon v celoti.

Razlaga pod naslovom pravi: »Tudi mobilni telefoni in GSM-aparat sprejem zvok preko majhnega mikrofona, oddaja pa ga preko zvočnika v naša ušesa.«

Učenci sklepajo zakaj mora biti zvočnik na zgornjem delu telefona in zakaj mikrofonski na spodnjem delu. Na svojih telefonih lahko poiščejo odprtine za zvočnik in mikrofonski in praktično pokažejo razlago.

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



14. stran

Čutilo za sprejemanje zvoka

Navodilo zadelo je napisano v okvirčku pod naslovom, isto navodilo je podano tudi v glasovni obliki. »Izberi čut, ki ga prikazuje čutilo na fotografiji.« Pod navodilom so tri fotografije deklice. Pod vsako fotografijo so učencem na razpolago trije možni odgovori: sluh, okus, vid. Prva prikazuje deklico od spredaj, usta ima zaprta, oči odprte. Druga fotografija prikazuje obraz deklice od blizu, ki kaže jezik. Na tretji je ista deklica slikana od strani, tako da je dobro vidno njeno uho. Ob kliku na napačen odgovor se učencem prikaže napis: POSKUSI ZNOVA, ob kliku na pravo pa: PRAVILNO. Pred ogovarjanjem učence spodbudimo, da razmišljajo si fotografije zelo natančno ogledajo in razmislijo katero čutilo je najbolj nazorno prikazano in kaj z njim čutimo.

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



15. stran

Spoznavanje izvorov zvoka

Aplikacija učencem ponuja dve razlagi, ki sta zapisani ter ponujeni tudi v zvočnem zapisu in pet različnih fotografij.

Prva razlaga se navezuje na dve fotografiji avtomobila. Na prvi je avto parkiran, na drugi pa je prikazan med vožnjo. Razlaga pravi: »Okoli nas je vse polno različnih zvokov. Zapri oči in prisluhni zvokom iz okolice. Npr. ugasnjen avtomobil ne oddaja zvoka, prižgan avtomobil pa slišimo. Poseben zvok slišimo med sunkovitim zaviranjem.«

Drugo navodilo pravi: »Izvori zvoka so lahko tudi ljudska glasbila, če nanje zaigramo. To so recimo piščal, lončeni bas in trstenka.«

Učenci naj zaprejo oči in prisluhnejo zvokom iz okolice. Navajajo naj kaj vse slišijo. Določene zvoke lahko povzročimo sami, učenci pa morajo sklepati kakšen zvok so slišali in kaj ga je povzročilo.

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



16. stran

Spoznnavanje izvorov zvoka

Aplikacija učencem nalaga nalogo, da prepoznajo različne zvoke na posnetkih. Navodilo je podano tako pisno, kot tudi v zvočnem zapisu: »Prisluhni posnetkom različnih zvokov. Na posnetkih so zvok motorja avtomobila, ptičje petje, šum vode ter udarjanje po bobnu.«

Pod navodilom so prikazani štirje zvočniki. Učenci z miškinim klikom na zvočnik sprožijo posnetek, ga pozorno poslušajo in odgovorijo kakšen zvok slišijo. Zvoki si sledijo v enakem zaporedju, kot so podani v navodilih. Prvi zvočnik ponuja zvok motorja avtomobila, drugi ptičje petje, tretji šum vode in četrti udarjanje po bobnu.

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



17. stran

Spoznavanje izvorov zvoka

Aplikacija učencem daje navodilo, da morajo prepoznati zvoke na posnetkih in ugotoviti, kateri posnetek je zvok traktorja. Pod navodilom so prikazani štirje zvočniki, označeni s črkami A, B, C in D. Zvočni posnetek A ponuja lajanje psa, zvočni posnetek B vžiganje in zvok traktorja, zvočni posnetek C pihanje vetra in zvočni posnetek D zvonjenje mobilnega telefona.

Učenci s klikom na zvočnik sprožijo zvočni posnetek in ugotavljajo kaj slišijo. Ko ugotovijo na katerem posnetku slišijo zvok traktorja, to potrdijo s klikom miške na ustrezno črko. V kolikor je odgovor oziroma ugotovitev napačna, jim aplikacija ponudi izpis POSKUSI ZNOVA, v primeru pravilnega odgovora pa potrditev rešitve PRAVILNO.

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



18. stran

Primeri zvoka

Aplikacija učencem ponuja dve razlagi in videoposnetek. Prva razlaga se navezuje na fotografijo deklice, ki posluša tiktakanje ure preko kovinske palice in pravi: »Veš že, da zvok potuje po zraku, vodi im trdnih snoveh. Sam lahko napraviš poskus in preko kovinske palice poslušáš tiktakanje ure.« Učencem spodbudimo k razmišljanju kako bodo poslušali tiktakanje ure preko kovinske palice in zakaj bodo zvok slišali.

Drugo razlaga je vezano na zvočni posnetek. »Zvok slišimo tudi, ko nalivamo vodo v kozarec. Pri struni pa lahko opazimo, da se trese, ko oddaja zvok. Trese se tudi membrana ali opna bobna, ko oddaja zvok. To smo pokazali s kroglicami, ki poskakujejo.« Učenci si ogledajo videoposnetek, ki je razdeljen na tri dele, in sicer nalivanje vode v kozarec, igranje na struno in poskakovanje kroglic na membrani.

Prvi del prikazuje deklico, ki naliva vodo v kozarec. Prvi posnetek je posnet od daleč, vendar se zvok nalivanja sliši. Drugi del je posnet bližje, kjer je zvok nalivanja močnejši, zadnji posnetek je posnet čisto ob robu kozarca, kjer je zvok nalivanja najbolj glasen.

Drugi del videoposnetka prikazuje brenkanje na struno povsem ob blizu, tako da lahko učenci slišijo zvok strune in opazujejo njeno tresenje, ko oddaja zvok.



Tretji del videoposnetka pa prikazuje membrano, nad katero so v posebni posodici barvne kroglice. Ko začne membrana oddajati zvok, se začnejo kroglice premikati. Močnejši kot je zvok, hitreje se premikajo in na koncu posnetka ob močnem zvoku poskakujejo.

Učenci si video posnetek ogledajo, nato pa razložijo svoje ugotovitve in povezave ob katerih primerih v aplikacijah so spoznali prikazane zadeve.



EKSPERIMENTALNO DELO:

Primeri, ki so navedeni v e-gradivih se lahko izvedejo praktično.

1. Poslušajo zvoke v učilnici in na ulici
2. Poslušajo zvoke različnih inštrumentov in jih razvrščajo glede na izvor inštrumenta (tolkala, pihala, trobila, brenkala...)
3. Učenec sedi in ima zakrite oči. drugi učenec ima prenosni radio in kroži po razredu. Prvi učenec mora glede na jakost zvoka ugotoviti, kje se nahaja drugi učenec (pred njim – blizu ali daleč, za njim – blizu ali daleč)
4. Primer poslušanja glasbe s slušalkami – kdaj bolje slišimo?
5. Preizkušajo različne zvočne ovire – učenec pove z normalnim glasom drugemu stavek, ki ga le ta ponovi. Isto vajo ponovita pri zaprtih vratih, pokritih ušesih, z zamaški v ušesih....
6. Izvedejo vajo z mobiteli: normalno telefonirajo, obrnejo telefon tako, da je imajo zvočnik na ustih in mikrofona na ušesu.
7. Poslušajo posnetke različnih zvokov iz vsakdanjega življenja in povedo kdo proizvaja slišan zvok.