



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Projekt **RAZVOJ NARAVOSLOVNIH KOMPETENC**

Predstavitev gradiv **Skupni predmeti**

Vladimir Grubelnik

Posvet v Ljubljani, 6. 3. 2010





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Skupni predmeti

Podporni predmeti fiziki, kemiji in biologiji

- Tehnika
- Matematika
- Računalništvo
- Astronomija
- Naravoslovje
- Spoznavanje okolja ...

Gradiva iz omenjenih področij niso namenjena le posameznemu predmetno specifičnemu področju, temveč se navezujejo na biološke, fizikalne in kemijske vsebine.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Gradiva...

□ Obravnava na različnih stopnjah izobraževanja

- vrtec
- prva triada (spoznavanje okolja, matematika, ...)
- druga triada (naravoslovje in tehnika, ...)
- tretja triada (naravoslovje, matematika, tehnika in tehnologija,...)
- (OŠ z nižjim izobrazbenim standardom)
- srednje poklicno izobraževanje



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Predšolsko obdobje:

- [1] Darija Petek, *Lastnosti snovi*,
PEF, Univerza v Mariboru
Fizikalne in kemijske vsebine
- [2] Maja Martinšek, *Plavanje*,
FNM, Univerza v Mariboru
Fizikalne vsebine



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Lastnosti snovi

Darija Petek

PEF, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **vrtec**ih ter za **1. razred osnovne šole**
(za otroke med 4. in 6. letom starosti)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Lastnosti snovi

Opis gradiva:

V ospredju je opredelitev vloge vzgojitelja, ob vpeljavi lastne aktivnosti otrok.

- ❑ Vzgojitelj vspodbuja otroke k izbiri svojih kriterijev za razvrščanje, primerjanje oziroma urejanje predmetov iz različnih snovi.
- ❑ Osrednji del dejavnosti je **serija eksperimentov**, ki se izvajajo kot individualno delo oziroma delo v manjši skupini.
- ❑ Dejavnosti so zasnovane na odprtih vprašanjih, ki dajejo otrokom vedno novo motivacijo za lastno raziskovanje in eksperimentiranje.

Vsebine se navezujejo na Kurikulum za vrtce in so namenjene doseganju ciljev:

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

Razvoj naravoslovnih kompetenc





Lastnosti snovi

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

Kompetence

generične:

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

predmetno-specifične:

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

Evalvacija

Opazovanje evalvatorja ter beleženje ob načrtovanju in izvedbi eksperimenta in poročanju otrok, ki je bodisi pisno (oz. preko risbe in skice) ali ustno.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Plavanje

Potapljanje različnih predmetov v vodo

Maja Martinšek

FNM, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **vrtec**ih ter za **1. razred osnovne šole**
(za otroke med 4. in 6. letom starosti)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Skupni predmeti

Plavanje

Opis gradiva:

- Gradivo se navezuje na področje fizike
- Zasnovano je v obliki iger za predšolske otroke.
- Namen gradiva je, da otroci sami eksperimentirajo ter na podlagi eksperimentov pridejo do posameznih ugotovitev.

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

Kompetence

V ospredje so postavljene kompetence,
ki se direktno navezujejo na eksperimentalno delo.

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov.

Evalvacija

- Opazovanje evalvatorja ter beleženje ob načrtovanju in izvedbi eksperimenta
- Evalvacija podana v pisni obliki glede na odgovore otrok



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Prva triada osnovne šole:

- [1] Sonja Plazar in dr. Samo Fošnarič, *Kaj vemo o zraku?*,
PEF, Univerza v Mariboru
Fizikalne in kemijske vsebine
- [2] Sonja Plazar in dr. Samo Fošnarič, *Zvok tako in drugače*,
PEF, Univerza v Mariboru
Fizikalne vsebine
- [3] dr. Vlasta Hus, *Vreme*, PEF, Univerza v Mariboru
Fizikalne vsebine



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Kaj vemo o zraku? Zvok tako in drugače

**Sonja Plazar,
dr. Samo Fošnarič**

PEF, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Dejavnost je primerna za **naravoslovni dan za 3. razred osnovne šole** v okviru predmeta Spoznavanje okolja.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Kaj vemo o zraku? Zvok tako in drugače

Opis gradiva:

Gradivi se nanašata na eksperimentalno delo v okviru **naravoslovnega dne**.

Izbrane dejavnosti temeljijo na prikazovanju, eksperimentiranju, opazovanju, analiziranju, sintetiziranju,...

Kaj vemo o zraku?

- spoznavajo lastnosti zraka
- spoznavajo gibanja teles v zraku (oblika, velikost, ...).

Zvok tako in drugače

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





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Kaj vemo o zraku? Zvok tako in drugače

Kompetence

Generične kompetence, ki so pri teh dejavnostih izpostavljene so:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- verbalna in pisna komunikacija in medosebna interakcija.

Evalvacija

Primerjava med eksperimentalno in kontrolno skupino.

- Ena skupina (razred) samostojno izvaja eksperimente, drugi razred pa se z njimi seznani frontalno.
- Učenci izpolnijo delovno gradivo, ki ga bo učitelj nato pregledal (vmesna ocena stanja).
- Sledi še preverjanje s pomočjo post testa, ki je identičen za oba razreda.

Učitelj s pomočjo evalvacijskega lista označi stopnjo kompetence posameznega učenca.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Vreme

dr. Vlasta Hus

PEF, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Dejavnost je primerna za **3. razred osnovne šole** v okviru predmeta Spoznavanje okolja.
Tematski sklop: **Kaj zmorem narediti**



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Vreme

Opis gradiva:

Strategija (metoda): konstruktivizem

V gradivu so po fazah **konstruktivističnega učenja** zbrane naloge, ki zahtevajo različne aktivnosti učencev (miselne, izrazne, praktične ...).

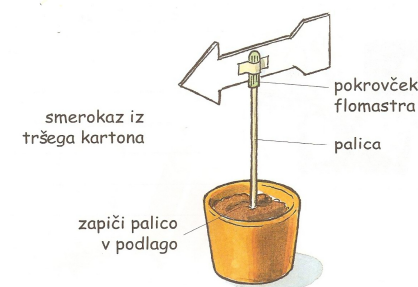
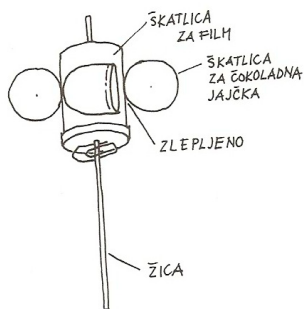
Gradivo ponuja možnost za poučevanje in učenje tako v razredu kot na prostem, torej v naravi.

Opazovanje vremena ter izdelava pripomočkov za merjenje (dežemer, vetrokaz, vetromer, ...)

Aplikacija otrokovih predstav

Učenci prenašajo ideje na podobne in nove situacije.

- Pomen vremena za človeka (izkoriščanje-energija, počutje povezano z vremenom, katastrofe, vir vode...)
- Pomen vremena za živali (vir življenja)





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Skupni predmeti

Vreme

Kompetence

Preko zastavljenih ciljev se realizirajo predvsem generične in nekatere specifične kompetence.

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in org. informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso, ...

Predmetno specifične:

➡ natančno sistematično zaznavanje, merjenje, razvrščanje, urejanje, sporočanje, sklepanje, raziskovanje...

Evalvacija

Pisna naloga za učence,
Opazovanje otrok med izvajanjem dejavnosti



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Druga triada osnovne šole:

- [1] dr. Alenka Lipovec, Blatno mesto, PEF, Univerza v Mariboru
Razvoj matematičnih kompetenc, ki vplivajo na razvoj naravoslovnih kompetenc
- [2] Maja Štukl, dr. Alenka Lipovec, dr. Blaž Zmazek in dr. Igor Pesek,
Tangram, PEF, FNM, Univerza v Mariboru
Razvoj matematičnih kompetenc, ki vplivajo na razvoj naravoslovnih kompetenc
- [3] dr. Vladimir Grubelnik in dr. Marko Marhl, Razlaga naravnih pojavov z
molekularno sliko snovi, PEF, FERi, Univerza v Mariboru
Fizikalne vsebine



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Blatno mesto

optimizacija rešitve

dr. Alenka Lipovec

PEF, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **drugi triadi osnovne šole**
(za otroke v 4. 5. in 6. razredu)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

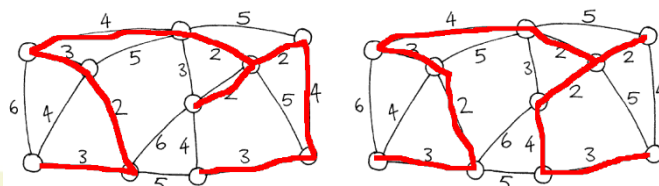
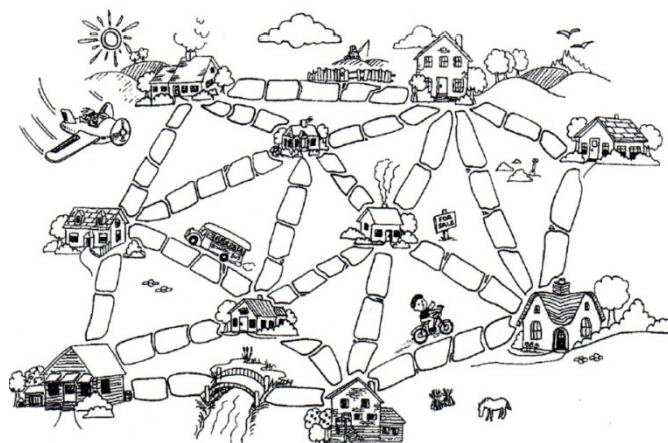
Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Blatno mesto

Opis gradiva:

Učenci se na konkretnem problemsko zastavljenem primeru asfaltiranja cest in omrežne povezave učijo **strategije, ki pripeljejo do optimalne rešitve**. Gradivo se dotika zelo pomembne matematične veje, teorije grafov.



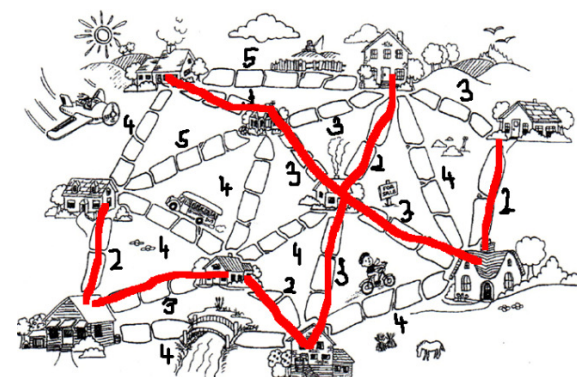


Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc



Blatno mesto

Kompetence

Generične:

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

Predmetno specifične:

Aktivnost razvija 11 matematičnih kompetenc, ki vplivajo na razvoj naravoslovne kompetenc

Dodatne:

Aktivnost dodatno razvija ključno kompetenco samoiniciativnosti in podjetnost.

Evalvacija

Preverjanje doseganja ciljev s pregledom izdelkov učencev.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Tangram

Maja Štukl, dr. Alenka Lipovec,
Pedagoška Fakulteta UM

dr. Blaž Zmazek in dr. Igor Pesek
Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **drugi triadi osnovne šole**
(za otroke v 4. 5. in 6. razredu)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Opis gradiva:

Strategija (metoda):

Gradivo obravnava metodo praktičnih del

Kompetence:

Generične kompetence:

- analiza in organizacija podatkov,
- reševanje problemov, prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih tehnik,
- prilagajanje novi situaciji, ...

Predmetno specifične kompetence

- kompleksno mišljenje
- miselne navade (ni reševanja po receptu),
- reševanje problemov,
- prostorske predstave otrok.

Evalvacija:

Preverjanje doseganja ciljev s pred in po testom.

Razvoj naravoslovnih kompetenc

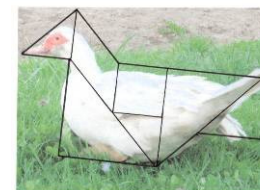
ŠTORKLJA



COPAT



RACA



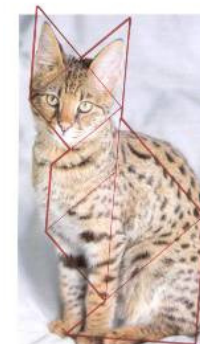
BARKA



TROBENTA



MAČKA





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Vpliv vpeljave molekularne slike snovi na razumevanje naravnih pojavov

dr. Vladimir Grubelnik,
FERI UM

dr. Marko Marhl
Pedagoška Fakulteta UM

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **drugi triadi osnovne šole**
(za otroke **5. razreda osnovne šole**, Naravoslovje in tehnika – Snovi v naravi, Vreme)



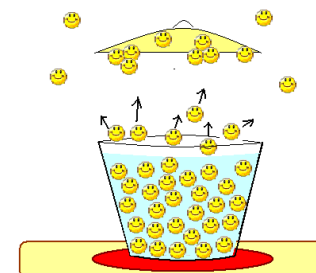
Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Vpliv vpeljave molekularne slike snovi na razumevanje naravnih pojavov



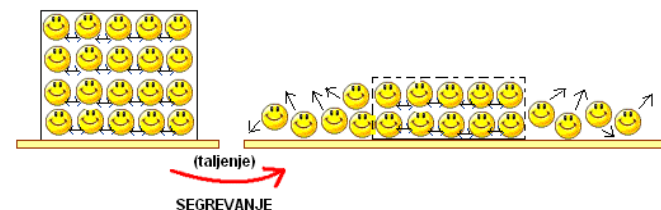
Opis gradiva:

Nakazani so konkretni primeri vpeljave molekularne slike snovi na nižjo stopnjo izobraževanja.

Zanima nas, kako vpeljava molekularne slike snovi vpliva na spособnost učenja in reševanja problemov ter prilagajanje novim situacijam.

Kompetence:

- Sposobnost učenja in reševanja problemov
- Prilagajanje novim situacijam



Evalvacija:

Način evalvacije bo potekal s preizkusom predtesta in potesta





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Tretje triletnje osnovne šole:

- [1] dr. Amand Papotnik , *Termometer-konstrukcijska naloga*,
FNM, Univerza v Mariboru
Tehnika - Preizkušanje generičnih kompetenc pri tehniki in tehnologiji
- [2] Jasmina Kline in mag. Samo Repolusk, *Projektni dnevi*,
Sodelovalno in praktično učenje, FNM, Univerza v Mariboru
Matematika - Fizikalne vsebine



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Termometer

konstrukcijska naloga

dr. Amand Papotnik

FNM, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **drugi triadi osnovne šole**
(Tehnika in tehnologija, 7. razred OŠ - Tehnični dan)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Termometer - konstrukcijska naloga

Opis gradiva:

Konstrukcijska naloga za konstruiranje uporabnega oziroma funkcionalnega predmeta, v okviru tehniškega dneva

(Izdelovanje stojala s termometrom iz umetnih snovi)

Kompetence:

Preizkušanje generičnih kompetenc pri tehniki in tehnologiji

Evalvacija:

Evalvatorji z metodo akcijskega raziskovanja oziroma metodo triangulacije preizkušajo načrtovane generične kompetence.





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Projektni dnevi

**Električni krog in merjenje električnega toka
Zaporedna in vzporedna vezava
Fizikalne količine**

Jasmina Kline in mag. Samo Repolusk

FNM, Univerza v Mariboru

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za otroke v **drugi triadi osnovne šole**
(9. razred OŠ - Projektni dan)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Projektni dnevi

Aktivnosti so zasnovane tako, da so učenci aktivno vključeni v proces izgradnje znanja preko eksperimentalnega dela.

Povezavo z matematiko predstavlja uporaba matematičnih konceptov za analitično predstavitev in opisovanje fizikalnih pojavov.

Kompetence:

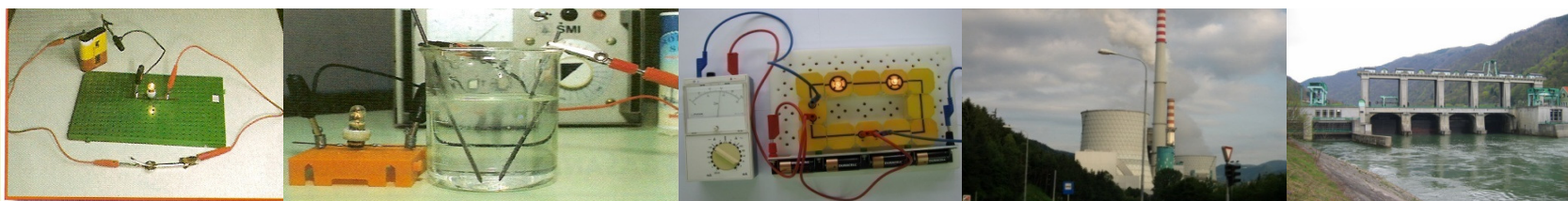
generične:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost samostojnega in timskega dela

Matematične kompetence

Evalvacija:

Teoretična evalvacija vzorčnega gradiva, brez preizkusa gradiva v praksi.





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Srednje poklicno izobraževanje:

- [1] mag. Robert Repnik, Tomaž Bratina in dr. Marjan Krašna, *Lom svetlobe*, FNM, PEF, Univerza v Mariboru
Uporaba IKT tehnologije in orodij pri kvantitativnem eksperimentalnem delu (Fizika)

Gradivo za učence s posebnimi potrebami:

- [1] Milena Pačnik, Franc Dretnik, mag. Robert Repnik,
Travnik – eksperimentalno delo, 3.OŠ SG, ZRSS, FNM UM
Biološke vsebine



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Lom svetlobe

mag. Robert Repnik,

FNM UM

Tomaž Bratina,

Pedagoška Fakulteta UM

dr. Marjan Krašna

Filozofska Fakulteta UM

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za dijake v **poklicni srednji šoli**



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Lom svetlobe

Opis gradiva:

Uporaba IKT tehnologije in orodij pri kvantitativnem eksperimentalnem delu v srednji šoli (fizikalne vsebine).

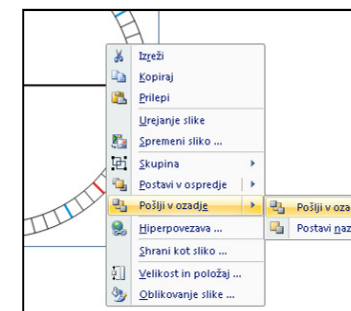
Izvedba fizikalnega eksperimenta **merjenja loma svetlobe**, določanje vpadnega in lomljenega kota na več načinov: z opazovanjem in merjenjem, s pomočjo digitalnega fotoaparata in powerpointa.

Kompetence:

- razvoj generičnih kompetenc
- predmetno specifične kompetence fizike
 - poznavanje eksperimentalnih metod,
 - sposobnost samostojnega izvajanja eksperimentov ter opisovanje,
 - analiza in kritična evalvacija eksperimentalnih podatkov.

Evalvacija:

Napredek izbranih generičnih kompetenc in predmetno-specifičnih kompetenc bo spremljan s strani evalvatorja med izvajanjem učne ure pri uporabi IKT tehnologije.





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Travnik

Milena Pačnik,
3. OŠ Slovenj Gradec

Franc Dretnik,
Zavod Republike Slovenije za šolstvo
mag. Robert Repnik
FNM UM

Ciljna skupina

Gradivo je namenjeno za učenca **7.r. OŠ** z nižjim izobrazbenim standardom



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Travnik

Opis gradiva:

Gradivo obravnava tematski sklop travnik.

Eksperimentalne in opazovalne aktivnosti otrok s posebnimi potrebami.

Kompetence:

Poleg večine generičnih kompetenc so še posebej izpostavljene kompetence, ki jih je potrebno pozorno razvijati pri učencih s posebnimi potrebami.

- sposobnost za samostojno in skupinsko delo,
- varnost v odnosu do sebe, do drugih, do žive narave ter do naprav.

Evalvacija:

Zaradi specifičnosti otrok poteka testiranje v obliki **učiteljevega opazovanja in beleženja** učenčevih aktivnosti, odzivov, izvajanja postopkov, interpretacije rezultatov, odgovorov učencev ter diskusije med učenci, med učencem in učiteljem ter med učencem in tretjo osebo.



Zaključek

Značilnost gradiv:

- ▣ Gradiva niso namenjena le posameznemu predmetno specifičnemu področju, temveč se navezujejo na biološke, fizikalne in kemijske vsebine.
- ▣ Poudarek je na eksperimentalnem delu, ki je še posebej pomembno na nižji stopnji izobraževanja, kjer otroci doživljajo pojave zgolj na podlagi neposrednih izkušenj
- ▣ Poudarja se lastna aktivnost otrok v okviru projektnega dela
- ▣ Razumevanje problemsko zastavljenih situacij

Kompetence:

Kompetence se nanašajo predvsem na **generične kompetence**, kjer je najpogostejše mogoče zaslediti kompetence, ki se direktno navezujejo na eksperimentalno delo.
(Sposobnost zbiranja informacij, sposobnost interpretacije in sposobnost sinteze zaključkov)

V ospredje je izpostavljeno tudi sposobnost učenja in reševanja problemov ter prenos teorije v prakso.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

Zaključek

FI

KE

BI

Pred. v.

1. triada

SO

SO

SO
SO

2. triada

NT

MA

MA

3. triada

TEH

MA
MA

OŠ p.p.

NAR

SŠ

FI



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

Skupni predmeti

Razvoj naravoslovnih kompetenc

