

**PREDLOGA ZA ZAPIS PRIMEROV DEJAVNOSTI V PODPORO RAZVIJANJU NARAVOSLOVNE oz. MATEMATIČNE PISMENOSTI**

<b>Vzgojitelj-ica/učitelj-ica (avtorji-ce):</b> Mirijam Pirc	<b>VIZ/ustanova:</b> ŠC Nova Gorica	<b>Področje dejavnosti/predmet:</b> fizika	<b>Starostna skupina/razred/letnik:</b> 4.ga
<b>Globalni cilj/tematski/učni sklop:</b> Merjenje sevanja ozadja			<b>Trajanje: 45 min (brez merjenja, samo priprava merilne opreme in interpretacija meritev)</b>
<b>Naslov/ime dejavnosti</b> (v naslovu zaobjamemo procesni in vsebinski vidik): Merjenje aktivnosti različnih jeder, ki nastajajo ob razpadu radona in določitev razpolovnega časa in začetno število ne razpadlih jeder.			
<b>Vključeni (pod)gradniki NP/MP</b> (s številko; prvo zapisani podgradnik prednostno razvijamo): 2.10 analizira in interpretira v raziskavi pridobljene podatke, prepozna odnose/vzorke ter izpelje ustrezne zaključke/sklepe/ugotovitve 2.5 uporablja merilne naprave/pripomočke in tehnološke postopke izdelave 2.6 skrbi za varno, etično in odgovorno načrtovanje in izvajanje poskusov/raziskav/izdelavo izdelkov 2.7 analizira izvedbo poskusa/raziskave in predlaga izboljšave poskusa/raziskave/ izdelka 2.9 uredi in predstavi podatke v različnih prikazih in pretvori podatke iz enega prikaza v drugega			
<b>Operativni cilji dejavnosti</b> (vsebinski, procesni): - uporabijo enačbi za radioaktivni razpad in aktivnost, - pojasnijo pomen razpolovnega časa, - iz zbirke podatkov poiščejo vrednosti razpolovnih časov in jih primerjajo z izmerjenim razpolovnim časom, - uporabijo GM števno cev (upoštevanje navodil, odčitavanje vrednosti in natančnosti pri merjenju), - uporabijo računalniško merilno opremo Vernier ter podatke zapišejo v preglednico, izrišejo graf in analizirajo podatke, - presodijo zanesljivost in smiselnost pridobljenih podatkov, ...			

<b>Aktivnost otrok/učenk-cev</b> (z navedbo prilog P1,...)	<b>Podgradnik NP/ MP (št.)</b>	<b>Vloga vzgojitelja-ce/učitelja-ce</b>	<b>Pričakovani rezultati/dokazila</b> (kako bodo otroci/učenci-ke izkazali, da so dosegli-e napredek/cilje)
Po teoretični obravnavi radioaktivnih razpadov in definiciji razpolovnega časa se dijaki seznanijo z merilno napravo GM števna cev in računalniškim programom Loggerr pro ter pogoji, ki zagotavljajo uspešno izvedeno meritev.	2.5, 2.6 ONM 1.1.5	Z informacijami o prisotnosti radona v različnih predelih Slovenije jim ponudi uporabo naprav in merjenje razpadnih produktov radona v domačem okolju ali v šolskem prostoru.	Učenci izrazijo željo po uporabi merilnika in izvedejo meritev v domačem okolju ali določijo prostor za izvedbo meritev v šolski zgradbi.

Po opravljeni meritvi iz podatkov izrišejo krivuljo ter poiščejo enačbo, ki najbolje opisuje to krivuljo in izpišejo njeno enačbo. V enačbi nastopajo tri konstante, ki jim določijo pomen: razpolovni čas radioaktivnega vzorca, začetno število ne razpadlih jeder in aktivnost zaradi kozmičnega sevanja.	2.7, 2.9 in 2.10 ONM 3.4.8	Če dijaki ne znajo ali narobe razložijo pomen posameznih konstant, jih vzpodbuja s vprašanji, da s pomočjo predhodno obravnavanih teoretičnih primerov pravilno določijo njihov pomen.	Za radioaktivni vzorec, ki so ga opazovali določijo razpolovni čas, začetno število ne razpadlih jeder in aktivnost zaradi kozmičnega sevanja.
Samostojno poiščejo članke, ki obravnavajo razpad radona (npr gradivo Agencije za radioaktivne odpadke) in primerjajo razpolovni čas različni razpadnih produktov z izmerjenim razpolovnim časom. Primerjajo aktivnost zaradi kozmičnega sevanja in začetno aktivnost, ki so jo dobili iz meritev.	2.10 ONM 3.3	Koordinira in usmerja iskanje podatkov, tako da dijaki uporabljajo različne vire in iščejo vrednosti za različne snovi, vrednosti primerjajo med sabo.	Iz pridobljenih meritev sklepajo o stopnji radona v prostoru, kjer so izvedli meritev in primerjajo podatke med sabo. Spoznajo pomen zračenja prostora v primeru povečane prisotnosti radona v zraku ter negativne posledice na zdravje.

**Opomnik in dodatni napotki za izvedbo dejavnosti** (*predpriprava*):

**Priloge** (*učni in delovni listi označeni s P1,...*):

**Viri** (*uporabljeni viri, za pripravo dejavnosti in izvedbo dejavnosti*):

<https://www.gov.si teme/zmanjsevanje-izpostavljenosti-radonu/>

<http://www.arao.si/uploads/datoteke/raopis-14.pdf>

## IZVEDBA

Izvajalka-ec: Mirijam Pirc	VIZ: ŠC Nova Gorica	Datum: februar 2019
----------------------------	---------------------	---------------------

**Evalvacija, refleksija vzgojiteljice-a/učiteljice-a:** Dijaki se zanimajo za aktualne probleme in želijo preveriti stanje v domačem okolju. Izvajanje meritev imajo raje kot pa interpretacijo podatkov, ki je povezana z matematičnimi modeli.

**Refleksija otrok/učenk-cev:** Če so izvedli meritve v domačem okolju, so ovrgli ali potrdili prisotnost radona v domačem okolju.

**Priloženi dokazi, izdelki otrok/učenk-cev:** glej ob koncu zapisa

### **Razvijanje gradnikov Odnosa do učenja:**

1.1.5. V učnih ciljih zmore prepoznati njihovo uporabnost za življenje

3.3 Verjame, da zmore doseči učni cilj, kar izkazuje tako, da se zavzeto loti dela, uporablja in prilagaja učinkovite učne strategije, prožno usmerja svoje učenje, ob ovirah vztraja itd.

3.4.8 če je potrebno, poišče pomoč in jo konstruktivno uporabi (poglobitev razumevanja, ki vodi do kasnejše samostojnosti pri doseganju učnih ciljev).

1.1.5

#### **Učni scenarij in primer pogovora**

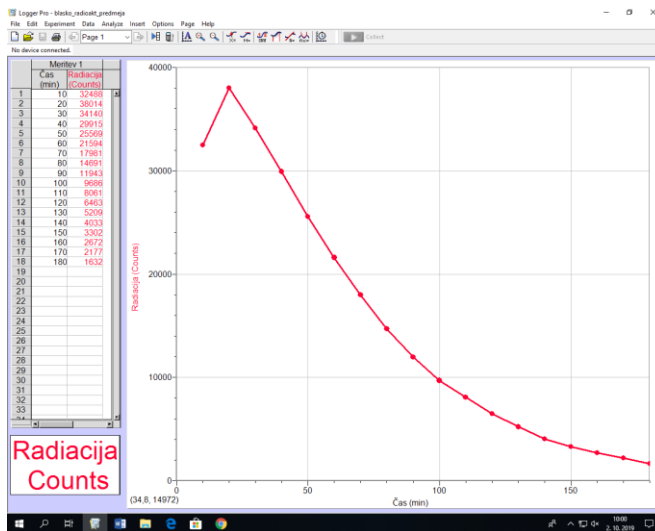
Učitelj v začetku ure učence vzpodbudi o aktualnih problemih o različnih sevanjih v naravi.

**Ali poznate kakšen primer o preseženi dovoljeni stopnji radioaktivnega sevanja?**

**Zakaj je radioaktivno sevanje škodljivo?**

## Kako merimo različna radioaktivna sevanja?

Učitelj ob tem pokaže podatke in graf, ki so ga dobili dijaki, ki so merili sevanje v domačem okolju v prejšnjih letih



### 3.4.8 Učni scenarij in vzpodbuda učitelja

Učenci so predhodno obravnavali časovni potek radioaktivnih razpadov z enačbo  $N = N_0 \cdot 2^{t/t_0}$  in so si ob težavah, pomagali s tem zapisom, kjer so določili  $N_0$  in  $t_0$ .

Pri določitvi konstant, jih vzpodbuja in pri tem razvija občutek »zmorem«:

**Primerjajte enačbo, ki je zapisana pri predhodno obravnavani snovi in jo primerjajte z enačbo, ki je zapisana ob krivulji, ki ste jo pridobili iz podatkov.**

**Kako delci, ki jih dobimo preko kozmičnega sevanja vplivajo na zajemanje naših podatkov? Katera konstanta v enačbi predstavlja kozmično sevanje?**

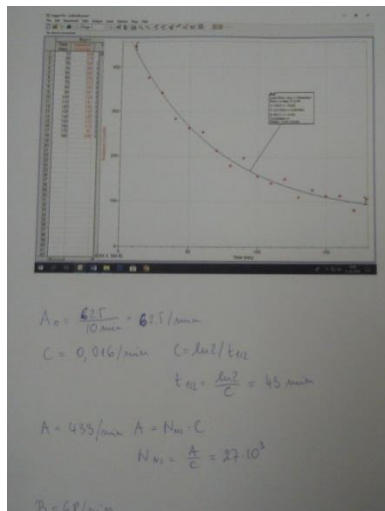
### 1.1.5 in 3.3 Učni scenarij in primer pogovora

Učitelj učence povabi, da lahko s telefoni ali tablicami poiščejo na spletu podatke o razpadu radona in razpolovnih časih.

Učitelj jih ob tem spodbuja z vprašanji:

**Primerjajte začetno aktivnost vaših meritev in aktivnost zaradi kozmičnega sevanja. Za kolikokrat je se aktivnosti razlikujeta? S primerjanjem razpolovnih časov sklepajte o razpadnih produktih radona, ki ste jih ujeli med sesanjem. Kateri produkti so sestavljali vašo meritev? Kako lahko vpliva povečana koncentracija radona na zdravje? Na kakšne načine lahko to koncentracijo zmanjšamo?**

**Zapiski, graf in enačba, ki so jih dobili dijaki ob merjenju:**



Priloga- navodilo za vajo

## MERJENJE SEVANJA OZADJA

**POTREBŠČINE:** sesalec, vatna blazinica, dva merilnika sevanja in računalnik

**NALOGA:** Z merjenjem aktivnosti določi razpolovni čas, začetno število ne razpadlih jeder.

**Dodatno:** določi število ne razpadlih jeder v sredini časovnega intervala.

Merilnik sevanja zazna razpade, čeprav ni radioaktivnih izvorov v bližini. Razloga za to sta dva: kozmično sevanje in razpad radona  $^{222}\text{Rn}$ . Radon je plin, ima razpolovni čas nekaj dni in razpade na polonij, bizmut in svinec... Ti delci se lahko naberejo na koščku blazinice iz vate, ki jo postavimo na cev sesalca in sesamo nekaj minut. Razpolovni čas delcev, ki jih dobimo z razpadom radona, je nekaj minut.

### POTEK:

1. Na cev sesalca damo vatno blazinico in sesamo nekaj minut. V tem času izberemo v računalniškem programu **Logger pro** časovno skalo merjenja 120 do 150 min in pogostost merjenja vsako minuto. Nato postavimo onesnaženo vato tesno ob okence senzorja sevanja in začnemo z merjenjem.
2. Z drugim merilnikom merimo sevanje zaradi kozmičnih žarkov. Senzor naj šteje radioaktivne razpade  $N_{rj}$  v času  $t$ , ki je okoli 10min. Aktivnost  $A_0$  zaradi kozmičnih žarkov dobimo tako, da skupno aktivnost delimo z merjenim časom.
3. Ko se merjenje zaključi, je potrebno prirediti točkam na grafu ustrezno krivuljo in zapisati njeno enačbo. Zato izberemo orodno vrstico Analiza in ukaz Curve Fit ter izberemo funkcijo naravni eksponent.  
Enačba, ki se nam pri tem izpiše je  $y = A \cdot e^{-Ct} + B$
4. Razpolovni čas  $t_{1/2}$  jeder ki smo jih posesali določimo iz konstante  $C = \ln 2 / t_{1/2}$ ,
5. Začetno število ne razpadlih jeder  $N_{nj}$ , ki smo jih posesali določimo iz konstante  
 $A = N_{nj} \cdot \ln 2 / t_{1/2}$ .
6. Konstanta  $B$  pa predstavlja aktivnost zaradi kozmičnih žarkov in delcev, ki razpadajo v prostoru in jih nismo posesali. Primerjaj to aktivnost  $B$  in aktivnost  $A_0$ , ki si jo izmeril z drugim merilnikom. Kolikšno je odstopanje ?

$N_{rj}$	$t$	$A_0$	$A$	$C$	$t_{1/2}$	$N_{nj}$	$B$

2018/2019