



Europska unija
„Ulaganje u budućnost”

Projekt sufinancira Europska unija iz Europskog socijalnog fonda

KURIKULUMI FAKULTATIVNE NASTAVE ZA MATEMATIKU I PRIRODOSLOVLJE



Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost srednje škole Novi Marof

„Poštovani učenici, roditelji i nastavnici, s posebnim zadovoljstvom mogu vam predstaviti rezultate projekta „Čista petica”- tri izuzetno kvalitetna kurikulumuma za fakultativne predmete „Matematika u svakodnevnom životu”, „Meteorologija i klimatologija” i „Farmacija i botanika”. Izborom ovih fakultativnih predmeta

poučava se i uči kroz problemske situacije, komunikaciju, osvještavanje načina mišljenja, stalnim povezivanjem, argumentiranjem i donošenjem zaključaka. Kroz ove predmete učenici će formirati svoju osobnost, težiti istinitosti, kreativnosti, kritičkom promišljanju, razviti osjećaj za unutarnju i vanjsku ljepotu.

Na taj način učenici će biti spremni bez straha nastaviti svoje školovanje na fakultetima STEM područja čija zanimanja su deficitarna na tržištu rada, a to znači lako zapošljiva.

Ideja o fakultativnim predmetima rezultat je promišljanja nastavnika Srednje škole Novi Marof o tome kako pomoći učenicima u razumijevanju i usvajanju činjenica i rješavanju problemskih zadataka iz nastavnih predmeta: Matematika, Fizika, Kemija,



Biologija i Geografija. Odlučili smo prijaviti se na natječaj EU s projektom „Čista petica”. Kako bi ideje mladih nastavnika Srednje škole Novi Marof oplemenili iskustvom, zamolili smo za partnerstvo Gimnaziju Antuna Vrančića Šibenik i Srednju školu Zlatar, koje imaju velikih uspjeha u tim područjima te Geotehnički fakultet Va-

raždin Sveučilišta u Zagrebu. Projekt je prepoznat kao izuzetno kvalitetan te su nam dodijeljena planirana sredstva.

Tijekom projekta nastavnici svih triju škola s izuzetnim entuzijazmom radili su na izradi navedenih kurikuluma uz pomoć i usmjeravanje predmetnih stručnjaka s Geotehničkog fakulteta Varaždin Sveučilišta u Zagrebu te stručnjaka iz meteorologije i klimatologije.

Stoga pozivam sve učenike da odaberu neki od ponuđenih fakultativnih predmeta, a roditelje molim da ih podupru u tom izboru, isto tako sve srednje škole pozivam da preuzmu izrađene kurikulume i ponude ih svojim učenicima.“

Jasminka Behin, dipl. oec.,
ravnateljica Srednje škole Novi Marof



„Drage učenice i učenici, poštovani roditelji,

Srednja škola Zlatar s izuzetnim entuzijazmom priključila se, kao partnerska škola, projektu „Čista petica“. Nastavnici predmeta Matematika, Fizika, Geografija, Kemija i Biologija prepoznali su kako izradom novih kurikuluma i nastavnih materijala mogu doprinijeti da se njihovi predmeti obogate novim nastavnim sadržajima i približe vama, drage učenice i učenici. Vi ste bili njihova motivacija. Želja im je da vam se predmeti prirodoslovlja što više približe međusobnim povezivanjem sadržaja, kako u znanstvenom smislu, tako i svakodnevnom životu, jer biologija, kemija, geografija, fizika, a nadasve matematika je svuda

oko nas, ona nas okružuje, prožima i daje nam u neku ruku smisao življenja. Poštovani roditelji, nova znanja koje mogu vaša djeca steći izborom fakultativnih predmeta proizašlih iz ovog projekta mogu doprinijeti njihovoj motivaciji i želji za nastavkom školovanja upravo iz navedenih predmeta. Zajedništvo u radu nastavnika u radnim skupinama, temeljeno na njihovim iskustvima u nastavi, doprinosi razvoju odgojno-obrazovnih procesa i omogućuje stjecanje dodatnih znanja i vještina potrebnih za život i učenje, a našoj školi, a i drugim školama, doprinosi obogaćivanju ponude nastavnih planova i programa.“

Zdenka Rogina, dipl. iur., ravnateljica Srednje škole Zlatar



Poštovani roditelji, dragi učenici, u sklopu projekta „Čista petica“ izrađeni su vrlo kvalitetni i atraktivni kurikulumi za fakultativne predmete iz područja

temeljnih prirodoslovnih znanosti i matematike s posebnim naglaskom na interdisciplinarnost. Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu s velikim se zadovoljstvom uključio kao partner u provedbu ovog projekta, prvenstveno stoga što mi na našem preddiplomskom sveučilišnom studiju Inženjerstvo okoliša na prvoj godini veliku pažnju posvećujemo upravo temeljnim predmetima iz prirodnih znanosti: fizici, kemiji i biologiji te matematici.

Suradnja sa srednjim školama nam je izuzetno dragocjena i korisna jer smo u međusobnoj interakciji mogli ukazati na značaj predmeta za koje smatramo da su učenicima posebno važni i korisni za kasnije visokoškolsko obrazovanje u području tehničkih znanosti.

Posebnu vrijednost ovog projekta čine i konkretni primjeri iz prakse prilagođeni srednjoškolskim sadržajima koje smo realizirali u našim laboratorijima: Laboratoriju za geokemiju okoliša i Geotehničkom laboratoriju.

Na taj način učenici već u svom srednjoškolskom obrazovanju mogu zorno vidjeti kako se neka osnovna načela matematike i statistike primjenjuju

u praksi te kako je gradivo koje uče zaista korisno, primjenjivo i potrebno za kasniji rad i život.

Tijekom projekta naši su znanstvenici svojim iskustvom i znanjem s velikim entuzijazmom doprinosili provedbi projekta oblikujući tako sponu između srednjoškolskih i visokoškolskih sadržaja.

Smatram da su izrađeni nastavni materijali izvrsno izbalansirani na način da ih s lakoćom mogu pratiti učenici, dok ih s druge strane na vrlo suptilan način usmjeravaju prema kasnijim sadržajima u visokoškolskom obrazovanju.

Nadam se da će izrađeni kurikulumi biti prepoznati u srednjim školama od strane učenika i roditelja te da će ih učenici s veseljem upisivati.

Dekan Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, izv. prof. dr. sc.
Josip Mesec, dipl. ing.



„Dragi roditelji, dragi učenici, kroz ovaj Priručnik upoznat ćemo vas s novim fakultativnim kurikulumima, koji se nude gimnazijalcima, kako bi im kroz interdisciplinarni pristup omogućili lak, zanimljiv i nov pristup učenju predmeta Matematika, Fizika, Biologija, Kemija i Geografija. Kurikulumi su nastali kroz projekt „Čista petica“ u kojem su sudjelovali nastavnici škola partnera i stručnjaci Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Sadržaji iz predmeta Matematika, Fizika, Kemija, Biologija i Geografija učenicima omogućavaju uspješan nastavak školovanja na velikom broju visokoškolskih ustanova prirodno-znanstvenog područja. U kurikulumu novih predmeta, sudionici projekta unijeli su

sva svoja stručna znanja, prilagodili ih učeničkoj populaciji kojoj su namijenjeni, koristeći pri tome svoje dugogodišnje iskustvo rada s učenicima i studentima. Ono što je posebno važno istaknuti je da će se znanstvena područja koja kurikulumi obuhvaćaju povezivati i učiti kroz terensku nastavu, praktične radove i izvođenjem eksperimenata. Stoga očekujemo vašu potporu pri uvođenju ovih novih sadržaja u naše škole, jer će oni još više podići razinu obrazovanja i uspješnost naših učenika u nastavku školovanja.“

Ivanica Belamarić, prof. biol., ravnateljica Gimnazije Antuna Vrančića Šibenik.

PROJEKT „ČISTA PETICA“

Kako bi gimnazijalci stekli dodatne kompetencije u području matematike i prirodoslovlja, projektom „Čista petica“ kreirani su kurikulumi novih fakultativnih predmeta: Matematika u svakodnevnom životu, Farmacija i botanika te Meteorologija i klimatologija. Za svaki od predmeta izrađeni su Priručnici za nastavnike te radni materijali za učenike. Sve zainteresirane škole mogu preuzeti navedene kurikulume i radne materijale i uvrstiti ih u svoje školske kurikulume.

Za projekt „Čista petica“ Srednjoj školi Novi Marof u okviru natječaja „Promocija kvalitete i unaprjeđivanja sustava odgoja i obrazovanja na srednjoškolskoj razini“ dodijeljeno je 983.594,08 kn, što je sufinancirano iz Europskog socijalnog fonda. Srednjoj školi Novi Marof partneri na projektu su Gimnazija Antuna Vrančića Šibenik, Srednja škola Zlatar i Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Novim predmetima prvenstveno se željela ostvariti interdisciplinarnost i orijentacija na ishode učenja te pomak u metodama poučavanja. Motiv za izradu ovoga projekta bili su zabrinjavajući podaci o opadanju broja upisanih u studentske programe STEM-a (science, technology, engineering, mathematics). Kod studenata je izrazit problem nedostatnih

kompetencija u STEM području koje su trebali steći tijekom gimnazijskog obrazovanja, a prema podacima Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje u 2014. godini manje od 50% gimnazijalaca odabralo je za polaganje na maturi višu razinu Matematike. Kao zajednički problem kod svih predmeta STEM grupe sveučilišni nastavnici navode: nemoćnost studenata u povezivanju zadataka sa stvarnim životnim situacijama u STEM predmetima, poteškoće kod rješavanja problemskih situacija, formule naučene „napamet“ bez razumijevanja, studenti ne znaju zaključivati ni povezati sadržaje različitih STEM predmeta, ne razumiju formule, definicije i prirodne zakone, postoji „strah od matematike“. U svim STEM predmetima studenti imaju problem i s temeljnim znanjima.

Kreiranjem novih fakultativnih predmeta u kojima bi se savladavanje gradiva iz predmeta Matematika, Fizika, Kemija, Biologija i Geografija temeljilo na interdisciplinarnosti, eksperimentu, problemskoj i terenskoj nastavi, željelo se kod učenika povećati sklonost STEM grupi predmeta, sklonost studijima s područja STEM-a i povećati broj učenika koji na maturi biraju višu razinu Matematike i STEM predmete kao izborne.

Tijekom Projekta provedene su sljedeće aktivnosti:

1. Izrada kurikuluma i nastavnih materijala za fakultativni predmet „Matematika u svakodnevnom životu“
2. Izrada kurikuluma i nastavnih materijala te nabava opreme za interdisciplinarni predmet iz Kemije i Biologije „Farmacija i botanika“
3. Izrada kurikuluma i nastavnih materijala te nabava opreme za interdisciplinarni predmet iz Geografije i Fizike „Meteorologija i klimatologija“
4. Edukacija nastavnika, stručnih suradnika i ravnatelja za izradu kurikuluma i u području metoda definiranja ishoda učenja, edukacija nastavnika i ravnatelja primjerom dobre prakse u Finskoj, edukacija u upotrebi alata za e-učenje te edukacija nastavnika Geografije i Fizike za izvođenje novog fakultativnog predmeta „Meteorologija i klimatologija“
5. Diseminacija novih kurikuluma putem web-stranice, priručnika, novinskih članaka, konferencija za medije, okruglih stolova i stručnih skupova
6. Promocija projekta

FAKULTATIVNI PREDMET „MATEMATIKA U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU“

Kako bi učenici mogli ponoviti i usavršiti matematičke modele, te razvijati nove vještine i mogućnosti važne za njihovo daljnje školovanje i svakodnevni život, kroz projekt „Čista petica“ kreiran je kurikulum fakultativnog predmeta „Matematika u svakodnevnom životu“.



Izrađeni su i materijali neophodni za izvođenje predmeta:

- operativni program i kurikulum predmeta
- Priručnik za nastavnike
- primjeri pismenih provjera znanja
- radni listići za učenike
- testovi za samoprovjeru znanja za učenike

Svi navedeni materijali mogu se preuzeti u CARNetovu sustavu za on-

line učenje „Loomen“, na web-adresi <https://loomen.carnet.hr/>.

Radnu skupinu za izradu kurikuluma i nastavnih materijala činili su: Helena Karađole, dipl. ing. math. i prof. savjetnik, Gimnazija Antuna Vrančića u Šibeniku; Božena Palanović, prof. math. et inf. i prof. savjetnik, Srednja škola Zlatar; Valentina Vrbanić Runtić, dipl. ing. math., Srednja škola Novi Marof; doc. dr. sc. Sanja Kovač, prodekanica za nastavu i upravljanje kvalitetom, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Marija Vragović, dipl. psych- prof., SŠ Zlatar i Saša Peček, mag. inf., SŠ Novi Marof.

Radna skupina izradila je kurikulum nakon što je utvrdila potrebe za sadržajima koje treba uvrstiti u novi fakultativni predmet (analizirano je predznanje koje stječu učenici i utvrđene su potrebe za dodatnim sadržajima) te nakon što je anketom među gimnazijalcima partnerskih škola utvrđen interes za pohađanje novog fakultativnog predmeta, metode rada i vrste nastavnih materijala koje na satu preferiraju učenici.



Radna skupina za izradu kurikuluma fakultativnog predmeta „Matematika u svakodnevnom životu“



Kurikulum fakultativnog predmeta „Matematika u svakodnevnom životu“ obuhvaća sljedeće sadržaje:

KOMBINATORIKA I VJEROJATNOST

- Princip uzastopnog prebrojavanja
- Varijacije
- Permutacije
- Kombinacije
- Događaji

- Klasična vjerojatnost
- Uvjetna vjerojatnost

UVOD U STATISTIKU

- Pojam i zadaća statistike. Osnovni pojmovi
- Prikupljanje, grupiranje i formiranje statističkih nizova
- Prokazivanje empirijskih razdioba frekvencija tablično i grafički
- Srednje vrijednosti
- Statistike empirijske razdiobe: Očekivanje - aritmetička sredina, varijanca, standardna devijacija
- Izrada statističkih modela u excelu

FINANCIJSKA PISMENOST

- Devize
- Jednostavni kamatni račun
- Potrošački kredit
- Složeni kamatni račun
- Zajam

FUNKCIJE

- Linearna funkcija – općenito
- Primjeri linearne funkcije u svakodnevnom životu
- Kvadratna funkcija - općenito
- Primjeri kvadratne funkcije u svakodnevnom životu
- Eksponencijalna i logaritamska funkcija - općenito

- Primjeri primjene eksponencijalne i logaritamske funkcije u životu
- Primjeri primjene trigonometrijskih funkcija u životu

Priručnik za nastavnike zamišljen je kao pomoć nastavnicima u pripremi za provedbu novog kurikuluma. Nastavniku će Priručnik koristiti pri postavljanju ciljeva za svaku nastav-

nu jedinicu, pri metodičkoj razradi jedinice, no opet mu ostavlja mogućnost slobode u izboru metoda rada kojima će nastavno gradivo približiti individualnim potrebama učenika. Također, primjeri pismenih provjera znanja, radni listići za učenike i testovi za samoprovjeru znanja omogućavaju učenicima lakše praćenje i savladavanje gradiva.



„Uvođenjem fakultativnog predmeta „Matematika u svakodnevnom životu“ u gimnazijske programe napravljen je kvalitetan iskorak prema približavanju matematike učenicima i uključivanju srednjoškolskih matematičkih sadržaja u područje prirodnih, tehničkih i društvenih znanosti. Prilikom izrade kurikuluma i nastavnih materijala velika se pažnja usmjeravala prema primjenama jednostavnog matematičkog aparata u mnogim životnim situacijama, pa se na taj način učenicima dodatno naglašava važnost, potreba i u konačnici svrha Matematike kao predmeta. Napravljen je vrlo interesantan presjek matematičkih tema koje su aktualne, atraktivne i izuzetno korisne. Sama ideja o uvođenju ovakvog predmeta činila se vrlo interesantnom i potrebnom, njezino provođenje u vidu izrade kurikuluma, nastavnih materijala, radnih listića, testova i animacijskih materijala je uspješno okončano, te se nadam da će učenici trećih razreda s radošću upisivati ovaj fakultativni predmet koji im može olakšati razumijevanje Matematike i pomoći im u kasnijem visokoškolskom obrazovanju.“

doc. dr. sc. **Sanja Kovač**, prodekanica za nastavu i upravljanje kvalitetom, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu



„Unutar kurikuluma „Matematika u svakodnevnom životu“ obrađuju se teme koje će učenicima biti korisne u praktičnom životu. Naučit će npr. samostalno izračunati iznos rate kredita kada budu kupovali automobil ili preračunati popust na rasprodaji u apsolutni iznos. Naravno, predmet će im omogućiti i razumijevanje matematičkih relacija koje su potrebne za studij bilo kojeg područja u kojem je potrebna matematika.“

Valentina Vrbanić Runtić,
dipl. ing. math.

FAKULTATIVNI PREDMET „METEOROLOGIJA I KLIMATOLOGIJA“

U kurikulumu fakultativnog predmeta „Meteorologija i klimatologija“ objedinjene su znanosti od geografije, fizike, kemije, astronomije preko geologije, oceanografije, meteorologije do botanike i zoologije, da bi se što bolje objasnio fenomen klimatske promjene i njegova važnost u znanstvenom i društvenom pogledu. Kroz ovaj predmet učenici problemima pristupaju znanstveno i istraživački: razmišljaju kao znanstvenici (preuzimaju odgovornost za svoje učenje i discipliniraju sami sebe jer nitko drugi to ne može bolje), govore kao znanstvenici (potiču druge, koriste jasne i snažne jezične izraze) i istražuju kao znanstveni-

ci (preispituju svoje i tuđe mišljenje, bez straha postavljaju pitanja te uvijek traže smisao i razumijevanje).

Nastavnicima i učenicima na raspolaganju su sljedeći materijali za izvođenje predmeta:

- izvedbeni plan i program te kurikulum predmeta



- Priručnik za nastavnike
- primjeri provjera znanja
- radni listići za učenike
- testovi za samoprovjeru znanja za učenike

Svi navedeni materijali mogu se preuzeti u CARNetovu sustavu za online učenje „Loomen“, na web-adresi <https://loomen.carnet.hr/>.

Radnu skupinu za izradu kurikuluma i nastavnih materijala činili su: Davor Stanko, mag. phys., asistent - znanstveni novak, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Vladimir Bošnjak, dipl. ing. phys., Srednja škola Zlatar; Dominik Benjak, mag. edu. geogr. et hist., SŠ Novi Marof; Ines Koščak, mag. edu. math. et phys., SŠ Novi Marof; Tomislav Kovačić, dipl. ing. phys.; Emil Matuša, prof. geogr., Gimnazija A. V. Šibenik; mr. sc. Josip Paić, prof. savjetnik, Gimnazija A. V. Šibenik; Davorka Pelko, prof. geogr., prof. mentor, SŠ Zlatar; Darka Antunac Šantić, prof. paed., Gimnazija A. V. Šibenik i Saša Peček, mag. inf., SŠ Novi Marof.

Radna skupina za izradu kurikuluma fakultativnog predmeta „Meteorologija i klimatologija“



Radna skupina je izradila kurikulum nakon što je utvrdila potrebe za sadržajima koje treba uvrstiti u novi fakultativni predmet (analizirano je predznanje koje stječu učenici i utvrđene su potrebe za dodatnim sadržajima). Također je anketom među gimnazijalcima partnerskih škola utvrđen interes za pohađanje novog fakultativnog predmeta, metode rada i vrste nastavnih materijala koje na satu preferiraju učenici.

Kurikulum fakultativnog predmeta „Meteorologija i klimatologija“ obuhvaća sljedeće sadržaje:

UVOD U METEOROLOGIJU I KLIMATOLOGIJU

- Što je meteorologija i klimatologija te sastavljanje meteorološke stanice

ATMOSFERA

- Zemljina gibanja i Sastav atmosfere

ZRAČENJA U ATMOSFERI

- Elektromagnetsko zračenje, Sunčevo zračenje, Zemljino zračenje
- Bilanca zračenja i temperatura zraka

GIBANJA U ATMOSFERI

- Tlak zraka i vjetar
- Coriolisova sila (vježba)
- Lokalna strujanja, ciklone i anticiklone, opća strujanja (vježba)
- Mjesni vjetrovi u Hrvatskoj (projekt)
- Vremenske nepogode, ciklon, grmljavinska oluja, mećava i ostale opasne pojave (učenička prezentacija)

OBLACI I PADALINE

- Procesi nastanka oblaka i vrste oblaka
- Nastanak padalina, vrste padalina
- Električne pojave u atmosferi
- Termodinamika atmosfere

MJERENJA I ANALIZA U METEOROLOGIJI

- Prizemna, visinska, daljinska mjerenja i meteorološki uređaji
- Obrada podataka i izrada dijagrama
- Terenska nastava iz meteorologije i klimatologije

PROGNOZA VREMENA

- Kratkotrajna i višednevna prognoza
- Numeričke metode prognoze vremena

KLIMA

- Klima – osnovna obilježja
- Klasifikacija klima
- Promjena klime
- Utjecaj čovjeka na klimu (posljedice emisije plinova, globalnog zatopljenja, kiselih kiša i deforestacije)
- Izrada klimatskih karata (vježba)

PRIMJENA METEOROLOGIJE

- Prognoza za građanstvo i gospodarstvo (u poljoprivredi, prometu i za potrebe obnovljivih izvora energije)
- Umjetno djelovanje na vrijeme
- Posjet obnovljivom izvoru energije (vjetroelektrani)

Priručnik za nastavnike prati nastavni plan i program i omogućava lakšu pripremu nastave. Radni listići za učenike i testovi za samoprovjeru znanja omogućavaju učenicima lakše praćenje i savladavanje gradiva.



„Fakultativni predmet Meteorologija i klimatologija“ osmišljen je na način da učenicima približi shvaćanje i funkcioniranje osnovnih zakona fizike u spoju s drugim prirodnim, tehničkim i društvenim znanostima. Osobno smatram da je kurikulum predmeta Meteorologija i klimatologija dobro osmišljen na način da učenike potiče na „znanstveno-istraživačku igru“ osnovnim meteorološkim mjerenjima, analizom podataka i donošenjem „vlastitih“ zaključaka. Cilj ovog predmeta je da učenici shvate znanstveno-istraživački način pristupanja i rješavanja nekog problema, te da na temelju „vlastitih“ zaključaka razumiju na koji način meteorološki i klimatski čimbenici utječu na sveukupni život na Zemlji.“

Davor Stanko, mag. phys, asistent- znanstveni novak, Geotehnički fakultet Varaždin Sveučilišta u Zagrebu



„Fakultativni predmet „Meteorologija i klimatologija“ osmišljen je kao spoj raznih znanstvenih disciplina s ciljem da učenici shvate i razumiju kako funkcioniraju osnovni zakoni fizike u spoju s drugim znanstvenim disciplinama poput geografije, kemije, astronomije, geologije, oceanografije, meteorologije i matematike. Smatram da je kurikulum predmeta „Meteorologija i klimatologija“ dobro osmišljen jer učenike potiče na znanstveni pristup i istraživanje ponajviše u STEM području za koje je dokazano da je ključno u razvoju svake moderne i uspješne države. Kroz pokuse, projekte, ponekad i igrom, jednostavnim meteorološkim mjerenjima, analizom podataka, čestim radom izvan učionice, prezentacijama i donošenjem vlastitih zaključaka učenici će steći znanja i vještine koje nisu potrebne samo u meteorologiji i klimatologiji već i u ostalim prirodnoznanstvenim područjima, uvidjeti snagu znanstvenog pristupa i razmišljanja te time steći samopouzdanje i motivaciju za upis na fakultete iz STEM područja.“

Vladimir Bošnjak, dipl. ing. phys.

FAKULTATIVNI PREDMET „FARMACIJA I BOTANIKA“

Fakultativni predmet „Farmacija i botanika“ zamišljen je kao interdisciplinarni predmet koji povezuje sadržaje predmeta Kemija i Biologija te jača kompetencije učenika na polju prirodnih znanosti. U nastavi predmeta „Farmacija i botanika“ poseban naglasak bit će na praktičnom radu - od rada na mikroskopu, izvođenja kemijskih pokusa, do terenske nastave i rada u školskom vrtu. S obzirom da je vrijeme u redovnoj nastavi često ograničeno, učenici će kroz predmet „Farmacija i botanika“ imati priliku u manjim grupama razvijati vještine praktičnog rada i povezivati teoriju i praksu. Također je planirana izrada miniprojekata kroz koje će učenici razvijati samostalnost i kritičko mišljenje.



Izrađeni su sljedeći materijali za izvođenje predmeta:

- kurikulum predmeta
- Priručnik za nastavnike
- primjeri provjera znanja
- radni listići za učenike
- testovi za samoprovjeru znanja za učenike

Svi navedeni materijali mogu se preuzeti u CARNetovu sustavu za online učenje „Loomen“, na web-adresi <https://loomen.carnet.hr/>.

Radnu skupinu za izradu kurikula i nastavnih materijala činili su: doc. dr. sc. Anita Ptiček Siročić, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Anita Pavlek, prof. biol. et chem., SŠ Zlatar; Gordana Ban, dipl. ing. chem., SŠ Novi Marof; Marta Kranjčec, dipl. ing. biol., SŠ Novi Marof; doc. dr. sc. Dinko Vujević, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; doc. dr. sc. Zvezdana Stančić, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Natalija Hobar, dipl. ing. biotechn., Gimnazija A. V. Šibenik; Ana Bačić, prof. biol. et chem., Gimnazija A. V. Šibenik; Saša Peričak, dipl. ing. biol., SŠ Zlatar; Marina Bukal Pofuk, mag. edu. philol. croat. i mag. paed., SŠ



Novi Marof i Saša Peček, mag. inf., SŠ Novi Marof.

Radna skupina izradila je kurikulum nakon što je utvrdila potrebe za sadržajima koje treba uvrstiti u novi fakultativni predmet (analizirano je predznanje koje stječu učenici i utvrđene su potrebe za dodatnim sadržajima). Također je anketom među gimnazijalcima partnerskih škola utvrđen interes za pohađanje novog fakultativnog predmeta, metode rada i vrste nastavnih materijala koje na satu preferiraju učenici.

Kurikulum fakultativnog predmeta „Farmacija i botanika“ obuhvaća sljedeće sadržaje:

- Mjere opreza za rad u laboratoriju
- Laboratorijsko posuđe i pribor
- Fizikalne veličine i mjerne jedinice
- Priprema otopina različitih koncentracija
- Fizikalne metode razdvajanja (sedimentiranje, filtriranje, destilacija, ekstrakcija)

Radna skupina za izradu kurikula fakultativnog predmeta „Farmacija i botanika“

- Građa i uloga biljne stanice
- Biljna tkiva
- Biljni organi
- Metode znanstvenog istraživanja
- Esteri, masti, ulja i voskovi
- Glikozidi, alkaloidi, fenoli i tanini
- Autohtone i alohtone vrste
- Uzgoj biljaka
- Prikupljanje i pohrana biljnog materijala za nastavu
- Destilacija vodenom parom
- Ekstrakcija i maceracija
- Sapuni i saponifikacija

- Tenzidi
- Balzami
- Prikupljanje i determinacija biljnog materijala
- Rasprava - ekološka proizvodnja mit ili stvarnost
- Prezentiranje miniprojekata

Priručnik za nastavnike prati nastavni plan i program i omogućava lakšu pripremu nastave. Radni listići za učenike i testovi za samoprovjeru znanja omogućavaju učenicima lakše praćenje i savladavanje gradiva.



„Predmet „Farmacija i botanika“ trebao bi učenicima približiti sadržaje iz predmeta Biologija i Kemija kroz praktični rad, rad u školskom vrtu i laboratoriju, razvijati kod njih potrebu za istraživanjem i osobito pravilan odnos prema okolišu. Učenici bi trebali uzgojiti ili prikupiti biljke te iz njih izdvojiti željeni sastojak i iskoristiti ga u pripremi svakodnevnog proizvoda npr. ružmarin- eterično ulje- sapun.“

Natalija Hobar, dipl. ing. biotechn.



„Fakultativni predmet „Farmacija i botanika“, koji će biti uključen u gimnazijske srednjoškolske programe, zasigurno će povećati interes učenika za Kemiju i Biologiju s obzirom da pojedini učenici ovim predmetima često pristupaju s određenim predrasudama. Nastavni materijali prikazani su na inovativan i zanimljiv način pri čemu se nastojalo povezati sadržaje oba predmeta s primjenom u svakodnevnom životnom okruženju. Velikim trudom i upornošću suradnika, uz mnogo zabavnih trenutaka, izrađen je kurikulum ovog predmeta koji će, nadam se, biti prihvaćen od strane učenika i naravno, nastavnika koji će ovaj predmet predavati.“

doc. dr.sc. **Anita Ptiček Siročić**.

MATERIJALI ZA NASTAVU

Materijali za nastavu fakultativnih predmeta „Matematika u svakodnevnom životu“, „Meteorologija i klimatologija“ te „Farmacija i botanika“

nalaze se u CARNetovu sustavu za online učenje – Loomen, na web-adresi <https://loomen.carnet.hr/>



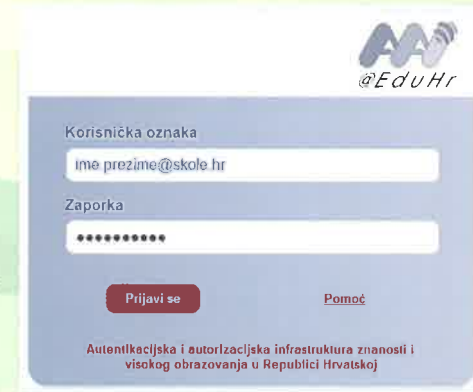
„Loomen je online alat za izradu elektroničkih obrazovnih sadržaja te je namijenjen e-učenju, odnosno održavanju nastave na daljinu. Njegovoj velikoj popularnosti i kontinuiranom razvoju pridonijela je činjenica da je alat licenciran te besplatan za korištenje u obrazovne svrhe. Velika prednost je ta da učenici mogu u bilo kojem trenutku pristupiti svim osnovnim i dodatnim sadržajima.“

Saša Peček, mag. inf.



Za ulaz u sustav kliknemo prvo na AAI@EduHr prijava, nakon čega unesemo svoje korisničke podatke i lozinku Carnetova računa.

Nakon uspješne prijave možemo pretražiti fakultativne predmete (u sustavu Loomen se oni zovi tečajevi). S popisa odaberemo predmet koji tražimo. Za pristup predmetu i materijalima trebamo unijeti lozinku.



Učenci lozinku dobivaju od profesora ili ih profesor može upisati ako se se barem jedanput uspješno prijavili

u sustav Loomen (jer se tada nalaze u bazi korisnika sustava Loomen).

Moji tečajevi

Pokaži sve | Pokaži mi 5

Pretraživanje tečajeva po nazivu: GO

Meteorologija i klimatologija_SŠNM

Teacher: Dominik Benjak
Teacher: VLADIMIR BOŠNJAK
Teacher: Ines Koščak
Teacher: Emil Maluša
Teacher: Josip Pač
Teacher: Saša Peček
Teacher: Davorka Peiko
Teacher: Marlo Zidar

Meteorologija i klimatologija je fakultativni predmet namijenjen učenicima gimnazija. U sklopu predmeta se izvodi teorijska, praktična i terenska nastava. Kroz rad s meteorološkom postajom, učenici će lakše usvojiti i teorijska znanja iz geografije i fizike i naučiti ih primjenjivati.

Nastavni materijali za predmete su raznovrsni: od radnih listića, za-

dataka za samoprovjeru znanja do videozapisa.

Podavke

- Administracija e-kolegija
- Omogućiti izmjene
- Uredi postavke
- Korisnici
- Filteri
- Izveštaji
- Opcije
- Značke
- Backup
- Vraćanje iz kopije
- Uvoz
- Objava
- Reset
- baza pitanja
- Promijeni ulogu u

Kombinatorika i vjerojatnost

- Kombinatorika i vjerojatnost
- ✓ Samoprovjera

Uvod u statistiku

- ✓ Uvod u statistiku
- ✓ Samoprovjera

Financijska pismenost

- Financijska pismenost
- ✓ Samoprovjera

Funkcije

- Funkcije
- ✓ Samoprovjera

Dodatni materijali

- Radni listići
- Pisane provjere znanja
- Casagrande metoda
- Histogram
- Linearna funkcija
- Pedagoški šljak
- gib osipane
- Dimenzija otpornosti

Radni listići

Kroz

Napredno pretraživanje

Novi očitavači

Dodaje novi temu

(Trenutačno nema obavijesti)

Statistički događaji

Nema predviđenih događaja

Prikaži kalendar

Novi događaj

Nedavna aktivnost

Aktivnosti od Saturday 20 August 2016, 23:35

Potpuni izvještaj o nedavnoj aktivnosti

Nema novosti od vaše zadnje prijave u sustav

Postupak destilacije (video)

Vodena para se kondenzira u Liebigovom hladiliu.

18

19

UČENICI POSEBNIM POTREBAMA



Darka Antunac Šantić

Raznovrsni radni listići koji su izrađeni za gotovo svaku nastavnu jedinicu triju fakultativnih predmeta, prilagođeni su za rad učenika koji imaju teškoće u čitanju i pisanju. Prilagodbe je izvršio tim stručnih suradnika partnerskih škola: Marina Bukal Pofuk, mag. edu. philol. croat. i mag. paed.; Darka Antunac Šantić, prof. paed. i Marija Vragović, dipl. psych-prof.

Radni listići sadrže kratke i jasne rečenice u fontu Arial veličine 14, nemaju velike tekstualne cjeline i sadržaj im je podijeljen u kraće odlomke. Umjesto kosih slova upotrijebljena su podebljana ili istaknuta te je primijenjen niz prilagodbi koje se odnose na margine, poravnanje i uvlačenje redaka, odvajanje rečenica i odlomaka. Na taj način listići su postali materijal s kojim će svim učenicima rad biti ugodan.



Marina Bukal Pofuk

Darka Antunac Šantić, prof. paed.

Marina Bukal Pofuk, mag. edu. philol. croat. i mag. paed.

Marija Vragović, dipl. psych-prof.



Marija Vragović

Vrijednost projekta: 983.594,08 kn
Trajanje projekta: 12 mjeseci (23.10.2015. - 22.10.2016.)

Posredničko tijelo razine 1:
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Donje Svetice 38, 10 000 Zagreb,
Tel: 01/4569-000; Fax: 01/4569-301
e-mail adresa: esf@mzos.hr; web-stranica: www.mzos.hr

Posredničko tijelo razine 2:
Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih,
Organizacijska jedinica za upravljanje strukturnim instrumentima,
DEFKO, Radnička cesta 37b, 10 000
Zagreb
Tel: 01/6274-666; Fax: 01/6274-698
e-mail adresa: defco@asoo.hr; web-stranica: www.asoo.hr/defco

PROJEKT PROVODI:

Srednja škola Novi Marof, Zagorska 23, 42220 Novi Marof
Tel: 042/205-110; Fax: 042/611-470
e-mail adresa: ured@ss-novimarof.skole.hr; web-stranica: ss-novimarof.skole.hr

PROJEKTNI PARTNERI:

Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet, Hallerova aleja 7, 42000 Varaždin
Tel: 042/408-900; Fax: 042/313-587
e-mail: ured.dekana@gfv.hr; web-stranica: www.gfv.unizg.hr

Gimnazija Antuna Vrančića Šibenik, Put Gimnazije 64, 22000 Šibenik
Tel: 022/216-420; Fax: 022/213-276
e-mail: gimnazija@gav.hr; web-stranica: www.gav.hr

Srednja škola Zlatar, Braće Radića 10, 49250 Zlatar
Tel: 049/467-813; Fax: 049/467-169
e-mail: ss-zlatar@kr.htnet.hr
web-stranica: www.ss-zlatar.skole.hr

Za više informacija o EU fondovima: www.strukturnifondovi.hr

