

- MZO RH
- Osnovne & srednje škole RH

6.11.2019.

PROJEKT: „MATEMATIČKI EDUKATOR” 2019.-2023.



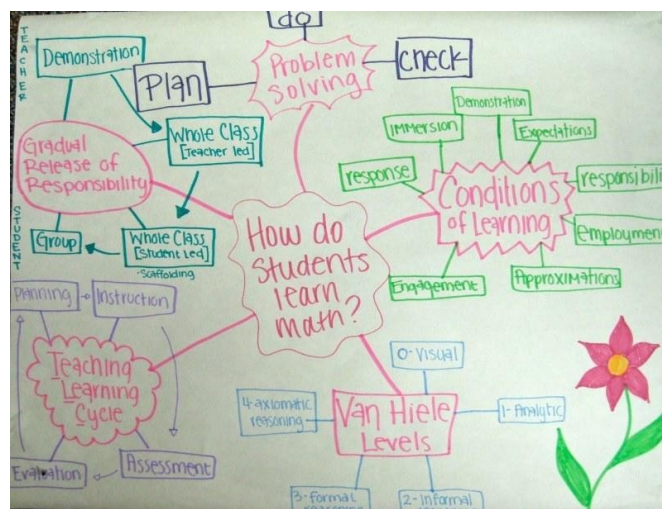
PREDMET: Ponuda softvera Sketchpad i edukacija unutar projekta „MATEMATIČKI EDUKATOR” za osnovne i srednje škole Republike Hrvatske za nastavni plan i program iz kurikula matematike, testiranje i evaluacija učenika

CILJ PROJEKTA

Provesti program obrazovanja učitelja razredne nastave i nastavnika:

- matematike u osnovnim i srednjim školama u Republici Hrvatskoj za uspješnu primjenu alata dinamične geometrije Sketchpad® u sklopu „Nacionalnog okvirnog kurikulumu – matematičko područje“, Kurikuluma nastavnog predmeta matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_209.html i Kurikuluma nastavnog predmeta matematika za osnovne škole i gimnazije, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

- uvesti Van Hiele testiranje kao proces u hrvatsko školstvo, na temelju projekta HUNI-ja (Hrvatska Udruga Nastavnika Istraživača): „Van Hieleove razine matematičkih postignuća učenika u RH (zajedničko akcijsko djelovanje nastavnika i učenika)” na poveznici www.huni.hr/projekti/, odobrenog od MZO-a, <https://huni.hr/wp-content/uploads/2018/11/4547536-Provo%C4%91enje-istar%C5%BEivanja-u-O%C5%A0-i-S%C5%A06528962-1.pdf> i AZOO-a <https://huni.hr/wp-content/uploads/2018/11/vanHiele1-1.jpg>.



Slika 1: Kako učenici uče matematiku?

Ciljevi poučavanja matematike

Učenici će:

- usvojiti temeljna matematička znanja, vještine i procese te uspostaviti i razumjeti matematičke odnose i veze biti osposobljeni za rješavanje matematičkih problema i primjenu matematike u različitim kontekstima, uključujući i svijet rada
- razviti pozitivan odnos prema matematici, odgovornost za svoj uspjeh i napredak te svijest o svojim matematičkim postignućima
- prepoznati i razumjeti povijesnu i društvenu ulogu matematike u znanosti, kulturi, umjetnosti i tehnologiji te njezin potencijal za budućnost društva
- biti osposobljeni za apstraktno i prostorno mišljenje te logičko zaključivanje
- učinkovito komunicirati matematička znanja, ideje i rezultate služeći se različitim prikazima
- učinkovito primjenjivati tehnologiju
- steći čvrste temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja.
- Nastavnici će steći bitna iskustva i uvid u mogućnosti primjene predviđenih kurikulskih zahtjeva te sa svojim promišljanjima sudjelovati u njihovom poboljšanju.

SVRHA PROJEKTA.

Steći iskustvo u razvijanju efikasnog modela učitelja matematike, koji obuhvaća učitelje razredne nastave i nastavnike matematike u Republici Hrvatskoj, te oformiti stabilni tim stručnjaka iz područja matematičkog obrazovanja i razvoja matematičkog kurikulumu. Provedbom projekta učvršćuje se i dodatno aktivira mreža učiteljskih stručnih vijeća te formira mreža učitelja – mentora i savjetnika na razini države. Također, uspostavlja se sustav kvalitetnih povratnih veza na relacijama učitelji – regionalni stručnjaci – radna skupina za razvoj matematičkog područja Nacionalnog kurikulumu – Agencija za odgoj i obrazovanje – Katedra za nastavu matematike PMF-a – HUNI (Hrvatska udruga nastavnika istraživača) – Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja.

SADRŽAJI PROGRAMA OBRAZOVANJA NASTAVNIKA. U programu obrazovanja učitelja, nastavnika matematike, studenata i učenika u dva će modula biti obrađene sljedeće teme:

- Matematika u Nacionalnom okvirnom kurikulumu – ciljevi, dimenzije (matematički procesi i sadržajne domene) i ishodi matematičkog obrazovanja,
- Suvremeni oblici, metode, strategije i aktivnosti u učenju i poučavanju matematike,
- Problemski pristup i rješavanje problemskih zadataka u procesu učenja i poučavanja matematike,
- Tehnologija kao poticaj učenju i poučavanju matematike – programi dinamične geometrije,
- Specifični matematički sadržaji (za osnovno i srednje školsko matematičko područje) i njihovo učenje i poučavanje, naročito novine u odnosu na dosadašnji nastavni program i praksu,
- Matematika u kontekstu – matematičko modeliranje situacije i mogućnosti povezivanja matematike s ostalim obrazovnim područjima (korelacije i integracije),
- Učenje i poučavanje učenika s posebnim potrebama,
- Precizan plan i program obrazovanja te raspored navedenih tema u obrazovne module (alati i materijali za Van Hiele testove) bit će definirani u prvoj fazi provedbe projekta, najkasnije 15.10.2019. g.

OČEKIVANI REZULTATI PROJEKTA. Uspješna provedba projekta podrazumijeva sljedeće:

- oformljen tim eksperata
- razvijen i vrednovan program za primjenu „Nacionalnog okvirnog kurikuluma – matematičko područje“,
- oformljen, obrazovan i certificiran tima edukatora za matematičko obrazovanje i primjenu matematičkog kurikuluma,
- pripremljeni i vrednovani (recenzirani) nastavni materijali za module i teme programa obrazovanja nastavnika i učenika.

Po uspješnom završetku obrazovanja učitelji će moći:

- implementirati ciljeve i ishode matematičkog obrazovanja, postavljene Nacionalnim kurikulumom, u razvoju školskog kurikuluma,
- kvalitetno dugoročno i kratkoročno planirati proces učenja i poučavanja matematike,
- primijeniti suvremene oblike i metode aktivnog učenja i poučavanja matematike,
- koristiti gotova i kreirati svoja didaktička sredstva za poučavanje i učeničke aktivnosti,
- koristiti tehnologiju u poučavanju matematike i učeničkim aktivnostima (program dinamičke geometrije),
- vrednovati učenička postignuća u skladu s definiranim ishodima učenja i kriterijima vrednovanja te analizirati postignute rezultate,
- vrednovati svoj rad i postignuća (samovrednovanje).

Očekivana učenička postignuća u projektu

Projekt u potpunosti je utemeljen na Nacionalnom okvirnom kurikulumu za matematičko područje i realizira postavljene standarde (u svim ciklusima) iz odjeljaka Matematički procesi i Matematički koncepti.

- Nakon provedenog inicijalnog testiranja učenika utvrdit će se ciljani broj učenika npr. 50% u Republici Hrvatskoj koji trebaju u npr. 4 godine postići razinu 3. Van Hiele testa.

POLAZIŠTE PROJEKTA.

Nužan uvjet uspješne primjene Nacionalnog okvirnog kurikulumu motivirani su te stručno i metodički dobro obrazovani hrvatski učitelji i nastavnici. Uz to, **promjene koje donosi kurikulum bit će bolje prihvaćene budu li nositelji njihovog predstavljanja u lokalnim sredinama sami učitelji i nastavnici iz tih sredina.** Suradnjom HUNI-ja, Matematičkih odjela fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Splitu, Zadru i Puli, Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – Katedra za Geomatiku, Ministarstva znanosti i obrazovanja, Agencije za odgoj i obrazovanje, moguće je razviti kvalitetan i efikasan program obrazovanja učitelja i nastavnika matematike za primjenu „Nacionalnog okvirnog kurikulumu – matematičko područje“ u školama.

Program treba obuhvatiti određeni broj učitelja razredne nastave i predmetne nastavnike matematike, što se najefikasnije ostvaruje **sustavom edukacije edukatora, te regionalnim pristupom** – učiteljima i nastavnicima obrazovanje treba biti omogućeno u njihovim lokalnim sredinama (školama). **Edukatori trebaju biti izabrani iz redova učitelja i profesora mentora i savjetnika pojedine hrvatske regije iz škola koje će se kandidirati za sudjelovanje u ovom projektu**, a na njihovom će obrazovanju raditi sveučilišni nastavnici – eksperti u području odgojnih znanosti i matematičkog obrazovanja. Program obrazovanja ovih učitelja i nastavnika treba provesti intenziviranjem i strukturiranjem aktivnosti učitelja razredne nastave i nastavnika predmetne nastave matematike u osnovnim i srednjim školama te korištenjem prostornih kapaciteta škola.

Projekt u potpunosti je utemeljen na Nacionalnom okvirnom kurikulumu za matematičko područje.

U društvu utemeljenom na informacijama i tehnologiji potrebno je kritički misliti o složenim temama, tumačiti dostupne informacije, analizirati nove situacije i prilagoditi im se, donositi utemeljene odluke u svakodnevnom životu, rješavati različite probleme, učinkovito primjenjivati tehnologiju te razmjenjivati ideje i mišljenja.

Budući da matematika izučava kvantitativne odnose, strukturu, oblike i prostor, pravilnosti i zakonitosti, **analizira slučajne pojave, promatra i opisuje promjene u različitim kontekstima te daje precizan simbolički jezik i sustav za opisivanje, prikazivanje, analizu, propitivanje, tumačenje i posredovanje ideja**, matematičko obrazovanje učenicima omogućuje stjecanje znanja, vještina, sposobnosti, načina mišljenja i stavova nužnih za uspješno i korisno sudjelovanje u takvu društvu.

Poučavanje i učenje matematike uključuje stjecanje znanja, vještina i sposobnosti računanja, procjenjivanja te logičkoga i prostornoga mišljenja. Matematički pristup problemima obuhvaća odabir i pravilnu primjenu osnovnih matematičkih vještina, otkrivanje pravilnosti u oblicima i brojevima, izradbu modela, tumačenje podataka te prepoznavanje i razmjenjivanje s njima povezanih ideja. Rješavanje matematičkih problema zahtijeva kreativnost i sustavan pristup, što igra glavnu ulogu u izumima (inovacijama) te znanstvenim i tehničkim otkrićima.

Matematičko obrazovanje učenicima omogućuje postavljanje i rješavanje matematičkih problema, potičući ih pritom na istraživanje, sustavnost, kreativnost, korištenje informacijama iz različitih

izvora, samostalnost i ustrajnost. Svi učenici mogu i trebaju iskusiti uspjeh u matematičkim aktivnostima. Učeći matematiku, steći će samopouzdanje i sigurnost u upotrebi brojeva i razviti vještine mjerenja, konstruiranja i prostornoga zora, te apstraktno misliti. Postat će aktivni sudionici u procesu učenja i tako se osposobiti za cjeloživotno učenje.

Tijekom matematičkoga obrazovanja učenici će uvidjeti **važnost matematike u svojim životima**, steći uvid u povijesni razvoj ove znanosti te spoznati njezinu ulogu i važnost u društvu tijekom prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. U nastavnomu će procesu nove matematičke koncepte, prikaze, vještine i procese povezivati s već poznatima, s kojima imaju iskustva i koje znaju rabiti. **Bavit će se matematičkim problemima koji proizlaze iz svakodnevnih, stvarnih i smislenih situacija i time uspostaviti poveznice između matematike i svakodnevnoga života te drugih područja odgoja, obrazovanja i ljudske djelatnosti.** Imat će prilike primijeniti matematiku u proširivanju i primjeni vlastitih znanja, vještina i sposobnosti. Primjerene matematičke aktivnosti i istraživanja izvodit će samostalno i skupno (suradnički), što će ih osposobiti za pristup problemima koji uključuju primjenu matematike u raznolikim kontekstima.

Tekst članka Professional Development: The Hard Work of Learning Mathematics¹ - H. Wu, <https://math.berkeley.edu/~wu/hardwork2.pdf>, kaže:

„We start with the basic premise that the most urgent task in school mathematics education is to produce teachers who are mathematically well-informed (cf. Wu [7]). This talk addresses the question of how to accomplish this goal in professional development. It will not touch on the perhaps far more difficult-issues of administrative support and social forces that shape career decisions. With the exception of Part III, the comments that follow would be valid for both pre-and in-service professional developments. But I will concentrate for the most part on in-service professional development, for the simple reason that, in general, the pre-service situation presents immense difficulties. There are too many hoops to jump through in the pre-service case, such as bureaucratic decisions by universities and the generic lack of cooperation between math departments and schools of education.”²

...

„**To successfully convey to teachers the basic structure of mathematics, twenty days of contact time is not enough. For this reason, not much time during the summer can be explicitly spent on pedagogy. To compensate for that, one has to make sure that every piece of mathematics taught in the institute is inspired by concerns for the school classrooms and, more importantly, the mathematics is taught at a level as close as possible to what takes place in a school classroom. For example, fractions will not be taught as equivalence classes of ordered pairs of whole numbers, no matter how attractive the explanation may be. It is therefore appropriate that I conclude with a brief description of the contents of the four institutes that I have given. I hope the brevity does not preclude a glimpse into the pedagogical decisions.**”

[7] H. Wu, Must content dictate pedagogy in mathematics education? February 1, 2005. <http://math.berkeley.edu/~wu/>

*1: November 18, 2006. A slightly expanded version of a presentation in the special session on the Mathematical Education of Teachers at the Fall Southeastern Section Meeting of the American Mathematical Society, October 16, 2005, at East Tennessee State

University, Johnson City, Tennessee. I am grateful to Michel Helfgott for his hospitality. I also wish to warmly thank Kristin Umland, Tony Gardiner, and Jim Stigler for their valuable comments on an earlier draft.

*2: It is to be understood that sweeping statements of this nature always allow for a small number of exceptions. For example, although an overwhelming majority of the colleges do not require three mathematics courses as part of the preparation of elementary teachers, there are some which have done that.



PLAN PROVEDBE PROJEKTA „MATEMATIČKI EDUKATOR”

TRAJANJE PROJEKTA (2 modula)

- edukacija nastavnika po školama: Nastavnički modul - poučavanje i obrazovanje
- 4 godine - softver : Učenički modul - učenje

IZVEDBA PROJEKTA

- **Nastavnički modul:**
 - 20 sati tijekom 3 mjeseca
 - 3 mjeseca: 8 petaka popodne/subota prije podne x 4 školska sata
 - ▷ 180 minuta=32 sata – grupirano za nastavnike/učitelje upoznavanje s mogućnostima Sketchpada
- **Učenički modul:**
 - 10 mjeseci (3 mjeseca voditelji projekta, 7 mjeseci nastavnici vode samostalno):
 - 3 mjeseca: 8 petaka popodne/subota prije podne x 4 školska sata
 - ▷ 180 minuta=32 sata rad/pomoć za učenike

Učenici će tijekom godine raditi domaće zadaće pomoću Sketchpada, a u svibnju tekuće školske godine će finalizirati usuglašeni projekt. Najbolji će radovi biti objavljeni na web stranici HUNI-ja,

kao i drugi radovi, preporuke, savjeti, prijedlozi njihovih nastavnika i zadatci koje su učenicima zadavali; i nastavnički izbor rješenja tih zadataka (uz komentare nastavnika/učitelja).

Svake godine će se testirati minimalno polovica učenika u školama koje u poučavanju rabe zadatke konstruirane za ispitivanje van Hieleovih razina i uz uporabu Sketchpada i na taj način vidjeti napredovanje.

Plan rada će se načiniti kad MZO i škole nabave softver Sketchpada za učenike i nastavnike.

TROŠKOVI SOFTVERA, EDUKACIJE & TESTIRANJA

Informacije se temelje na kalkulaciji za 1 školu.

a) Cijena Nelimitirane školske licence za sve osnovne i srednje škole i njihove nastavnike na području Republike Hrvatske:

- Licenca za uporabu na neograničenom broju računala i korisnika unutar jednog zajedničkog školskog područja, a obuhvaća i sve novo upisane učenike.
- Paket uključuje: Help (online puna verzija), gotovi elektronski matematički primjeri, 1 tiskani Priručnik s uputama, 1 tiskani, Vodič za učenje, 1 tiskani Brzi podsjetnik - kratke upute za korištenje, 1 tiskana knjižica 101 ideja za projekt sa Sketchpadom,
- Duljina trajanja licenci je 4 godine.
- **14.999,00 kn (PDV uključen) po školi***
 - *Za nabavku softvera za više škola odobrava se dodatni popust od 10%
 - *Druge vrste Sketchpad licenci su dostupne na www.proven.hr/narudzba.php

b) Sketchpad edukacija po školi

- Vrijednost edukacije po školi je 1.500 kn (PDV uključen)
- Trošak po školi **0 kn**

c) Van Hiele Testiranje po školi

- Trošak po školi **0 kn** (u sklopu projekta "MATEMATIČKI EDUKATOR")

O AUTORIMA I PONUĐAČIMA:

Proven Grupa d.o.o.

Poslovni profil: www.proven.hr, <https://sway.office.com/JZeoxDjlRk5hsrUE>

HUNI - Hrvatska udruga nastavnika istraživača

www.huni.hr

HUNI ima za cilj unapređivanje i promicanje:

- a) matematičke znanosti, nastave matematike na svim razinama, istraživanje postignuća u nastavi, primjene matematike u drugim disciplinama, kao i unapređivanje nastave matematike u cjelini.
- b) prirodoslovnih znanosti, nastave prirodoslovlja na svim razinama, istraživanje postignuća u nastavi, primjene prirodoslovlja u drugim disciplinama, kao i unapređivanje nastave prirodoslovlja u cjelini.
- c) društvenih i humanističkih znanosti, nastave društvenih i humanističkih predmeta na svim razinama, istraživanje postignuća u nastavi, primjene društvenih i humanističkih znanosti u drugim disciplinama, kao i unapređivanje nastave društvene i humanističke grupe predmeta u cjelini.

HUNI se zalaže za odgovornu i promišljenu uporabu tehnologije (softvera i računala) u nastavi matematike, prirodoslovlja i društvene grupe predmeta u hrvatskom školstvu.

Mišljenja smo da je uporaba nestandardizirane i pedagoški neosmišljene uporabe softvera i računala te bez adekvatnog istraživanja o dobrim i lošim stranama takve prakse u hrvatski školski sustav nedopustiva aktivnost. I u tom smislu će HUNI osmisliti niz istraživanja i eksperimentiranja u hrvatskom školstvu na tragu svjetskih prihvatljivih iskustava. Nadalje, sva svoja istraživanja te iskustva dobrih rješenja nastavnika HUNI će staviti na uvid hrvatskoj javnosti.