

- Ministarstvo Znanosti i Obrazovanja RH
- Osnovne & srednje škole RH

26.4.2021.

PROJEKT: „MATEMATIČKI EDUKATOR ZA OSNOVNE I SREDNJE ŠKOLE 2021.-2026.”

PREDMET: PILOT Projekt (1-2 godine) „MATEMATIČKI EDUKATOR ZA OSNOVNE I SREDNJE ŠKOLE”

Ponuda softvera Sketchpad za izvođenje nastavnog plana i programa kurikula matematike u osnovnim i srednjim škola, izrada interaktivnih matematičkih digitalnih obrazovnih sadržaja, testiranje i evaluacija učenika



POLAZIŠTE

Aktivnosti su nužne za razvoj i unapređenje postojećeg matematičkog obrazovanja primjenom alata dinamične geometrije od 5. razreda osnovne do 4. razreda srednje škole, provođenje programa obrazovanja i stručna usavršavanja odgojno obrazovnih zaposlenika

Područje: Obrazovanje i primjena IKT-a

- Razvoj digitalnih sadržaja za učenje i poučavanje za matematiku od 5. razreda osnovne škole do 4. razreda srednje škole razvoj digitalnih obrazovnih sadržaja (DOS)
- Osiguravanje alata s pripremljenim digitalnim materijalima za korištenje u učenju i poučavanju
- Nabava matematičkog softvera dinamične geometrije za korištenje u učenju i poučavanju

- Obrazovanje i razvoj nastavničkih digitalnih kompetencija savjetodavnim posjetima i radionicama u osnovnim školama vezano za primjenu tehnologije u učenju i poučavanju
- Testiranje i evaluacija učenika prema Van Hiele teoriji

CILJ PROJEKTA

Uvesti računalni program dinamične geometrije u nastavu matematike, izraditi sadržaj i provesti program obrazovanja 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>.

Institucionalne reference za Sketchpad\Web Sketchpad:

www.sketchpad.carnet.hr , www.proven.hr

Na web stranici Proven Grupe www.provengrupa.com/websketchpad i HUNI-ja <https://www.huni.hr/nastava-matematike/> se nalaze Web Sketchpad materijali za osnovnu, srednju školu i fakultet.

- Lista nekih obrazovnih institucija koji u nastavi matematike koriste Sketchpad

1	15. Gimnazija
2	5. Gimnazija Zagreb
3	Češka osnovna škola Josipa Ružičke Končanica
4	Geodetski Fakultet Zagreb
5	Gimnazija A. Mohorovičića iz Rijeke
6	Gimnazija Franje Petrića iz Zadra
7	Gimnazija Metković
8	Gimnazija Pula
9	Gimnazija Vladimira Nazora Zadar
10	Gimnazija Vukovar
11	Gornjogradska Gimnazija Zagreb
12	I. gimnazija Osijek
13	III. gimnazija iz Splita
14	Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja Sveučilišta u Zadru
15	Osnovna škola A. Augustinčića Zaprešić
16	Osnovna škola Beletinec
17	Osnovna škola Blage Zadre Vukovar
18	Osnovna škola Brezovica
19	Osnovna škola F. K. Frankopana iz Osijeka
20	Osnovna škola Ivana Cankara Zagreb
21	Osnovna škola J. J. Strossmayera Zagreb
22	Osnovna škola Kamen - Šine Split
23	Osnovna škola Karlobag
24	Osnovna škola M. Gubeca iz Zagreba
25	Osnovna škola Matije Gupca
26	Osnovna škola Petar Zrinski Čabar
27	Osnovna škola S. Budinića iz Zadra
28	Osnovna škola Skalice Split
29	Osnovna škola u Đulovcu
30	Osnovna škola Vidikovac iz Pule
31	Osnovna škola Vladimir Gortan Rijeka
32	Srednja strukovna škola Šibenik
33	Srednja škola Oroslavje
34	Sveučilište u Zadru
35	Tehnička škola R. Boškovića, Vinkovci
36	Tehnička škola Ruđera Boškovića Zagreb
37	Turistička i ugostiteljska škola Dubrovnik
38	Učiteljski Fakultet Osijek
39	XII. gimnazija iz Zagreba



Primjeri iz škola - Škola

skolazazivot.hr/primjeri-iz-skola/

English Novosti Nastava na daljinu O projektu Korisnici Obrazovni sadržaji Evaluacija Kontakti ČPP

Interaktivna Web Sketchpad matematika

HUNI – Hrvatska udruga nastavnika istraživača pripremila je edukativne materijale za izvođenje nastave na daljinu za predmet Matematika. Zahvaljujemo Proven Grupi na ustupljenom materijalu za korištenje.

Izrađeni su materijali za online nastavu Matematike za učenike osnovnih škola od 1.do 8. razreda. Također se mogu pronaći i materijali za online nastavu Matematike za učenike od 1. do 4. razreda srednje škole. Besplatne interaktivne online materijale u obliku digitalnih knjiga za osnovnu i srednju školu možete pronaći i koristiti putem poveznice [Web Sketchpad matematika](#).

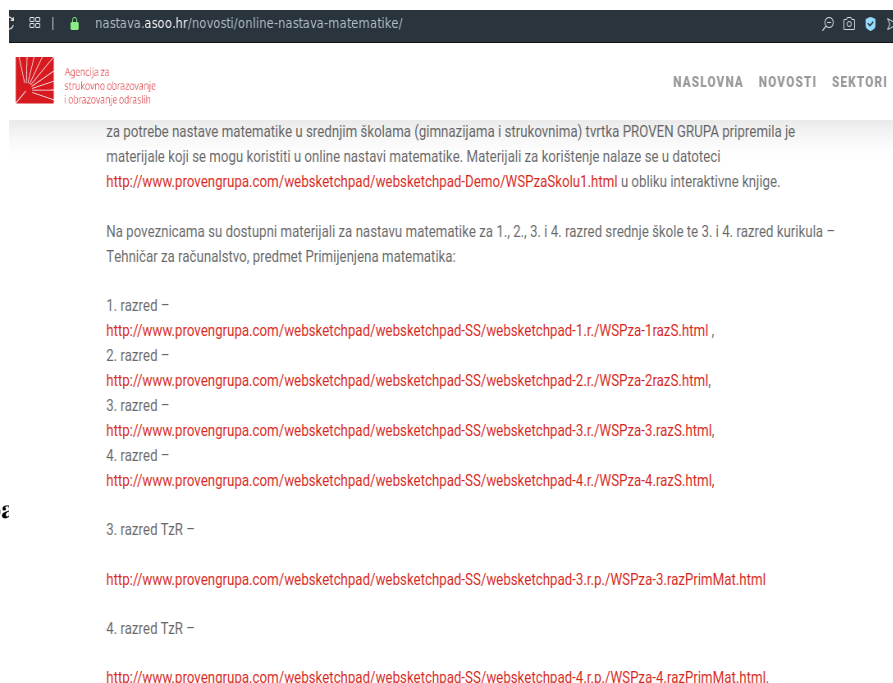
Na stranici MZO-a (<https://skolazazivot.hr/primjeri-iz-skola/>) se nalaze informacije o Web Sketchpad materijalima dostupnima za uporabu u osnovnoj i srednjoj školi.

Za potrebe nastave matematike u srednjim školama (gimnazijama i strukovnicima) u obliku interaktivne knjige pripremljeni su materijali koji se mogu koristiti u online nastavi matematike.

Na poveznicama su dostupni materijali za nastavu matematike za 1., 2., 3. i 4. razred srednje škole te 3. i 4. razred kurikula – Tehničar za računalstvo, predmet Primijenjena matematika:

Materijali za korištenje nalaze se na poveznici <http://www.provengrupa.com/websketchpad/>

- <https://nastava.asoo.hr/novosti/online-nastava-matematike/>



nastava.asoo.hr/novosti/online-nastava-matematike/

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

NASLOVNA NOVOSTI SEKTORI

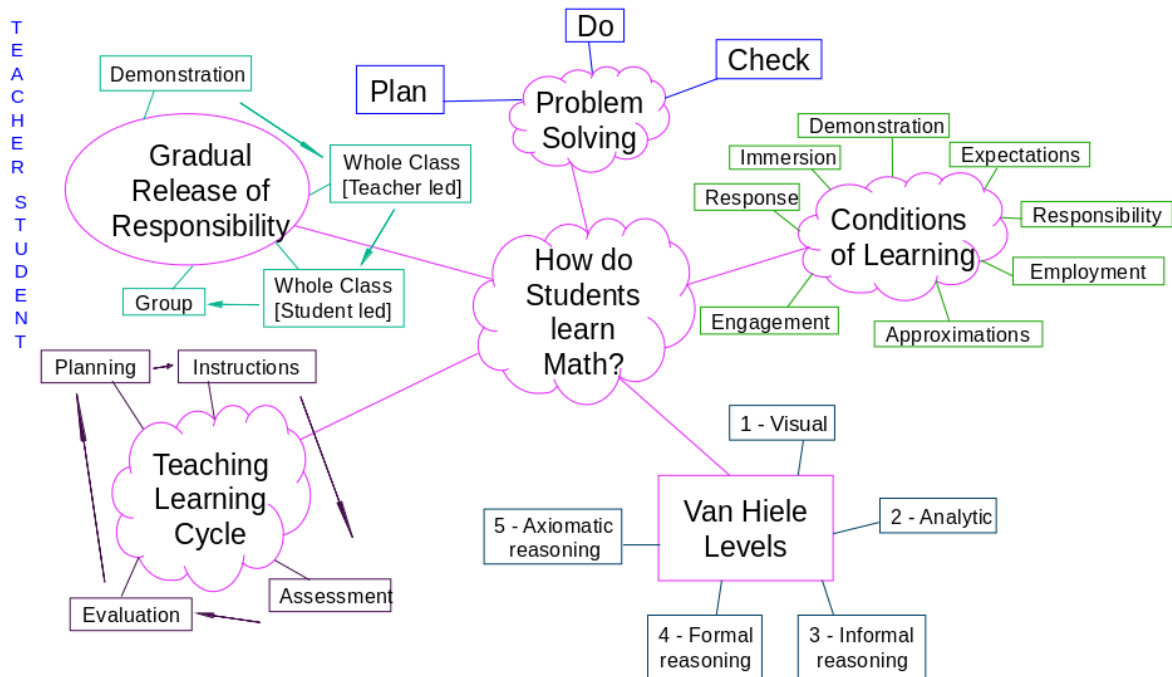
za potrebe nastave matematike u srednjim školama (gimnazijama i strukovnicima) tvrtka PROVEN GRUPA pripremila je materijale koji se mogu koristiti u online nastavi matematike. Materijali za korištenje nalaze se u datoteci <http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-Demo/WSPzaSkolu1.html> u obliku interaktivne knjige.

Na poveznicama su dostupni materijali za nastavu matematike za 1., 2., 3. i 4. razred srednje škole te 3. i 4. razred kurikula – Tehničar za računalstvo, predmet Primijenjena matematika:

1. razred –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-1.r./WSPza-1razS.html>,
2. razred –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-2.r./WSPza-2razS.html>,
3. razred –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-3.r./WSPza-3.razS.html>,
4. razred –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-4.r./WSPza-4.razS.html>,

3. razred TzR –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-3.r.p./WSPza-3.razPrimMat.html>

4. razred TzR –
<http://www.provengrupa.com/websketchpad/websketchpad-SS/websketchpad-4.r.p./WSPza-4.razPrimMat.html>.



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 kurikula. 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 kurikula – 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 kurikulu – 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 1.10.2021. g. i sukladno zainteresiranim školama.

OČEKIVANI REZULTATI PROJEKTA. Uspješna provedba projekta podrazumijeva sljedeće:

- oformljen tim eksperata
- razvijen i vrednovan program za primjenu „Nacionalnog okvirnog kurikula – matematičko područje“,
- oformljen, obrazovan i certificiran tima edukatora za matematičko obrazovanje i primjenu matematičkog kurikula,
- 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 kurikula,
- 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 kurikula 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 kurikula – 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.



PLAN PROVEDBE PROJEKTA „MATEMATIČKI EDUKATOR”

TRAJANJE PROJEKTA (2 modula)

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

IZVEDBA PROJEKTA¹

- **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) **Nelimitirane školska licenca** 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 digitalni 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,

- **PILOT projekt**

- Za zainteresirane škole osigurat će se sponzorski Nelimitirana školska licenca 1-2 godine besplatno

b) Sketchpad edukacija po školi

- **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

c) Izrada Sketchpad i Web Sketchpad materijala za izvođenje nastave matematike od 5. razreda osnovne do 4. razreda srednje škole

- Za izradu Sketchpad i Web Sketchpad materijala, HUNI će uz odobrenje MZO-a utemeljiti timove. Sukladno postojećem kurikulumu izrađivat će se datoteke (*.gsp*.wsp) koje će biti dostupne besplatno za uporabu učiteljima i nastavnicima na web stranicama Proven Grupe i HUNI-ja.
 - Postojeći Sketchpad korisnici (učenici i nastavnici) moći će koristiti Sketchpad i Web Sketchpad datoteke

d) Van Hiele Testiranje po školi

- Trošak po školi **0 kn** (u sklopu projekta "**MATEMATIČKI EDUKATOR**")
- Sukladno rezultatima projekta „Van Hieleove razine matematičkih postignuća učenika u RH (zajedničko akcijsko djelovanje nastavnika i učenika)“, koje su odobrili AZOO & MZO sastavit će se akcijski plan i testovi koje će moći svaka škola za svoje potrebe koristiti.

Prilog:

Mišljenje MZOŠ-a o usklađenosti Sketchpada® s Nacionalnim obrazovnim kurikulumom (obveza korištenja tehnologije u učionici).

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.